

ВОПРОСЫ
ГЕОГРАФИИ

121

**НАУЧНЫЕ СБОРНИКИ
МОСКОВСКОГО ФИЛИАЛА
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА СССР,
ОСНОВАННЫЕ В 1946 г.
ПО ИНИЦИАТИВЕ
И ПОД РУКОВОДСТВОМ
Н. Н. БАРАНСКОГО**

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ

Редакционная коллегия:

С. А. КОВАЛЕВ
(председатель)
С. Л. ВЕНДРОВ
Ю. К. ЕФРЕМОВ
К. В. ЗВОРЫКИН
О. А. КИБАЛЬЧИЧ
Г. М. ЛАППО
Э. М. МУРЗАЕВ

Ю. Г. САУШКИН

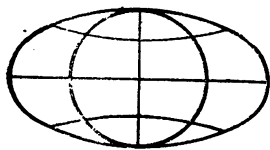
А. В. ХЛЕБНИКОВ
Б. В. ЮСОВ

Секретарь редколлегии
Л. Б. МИКАЛЮКИНА

*Ответственные редакторы
сборника:*

И. И. МАМАИ
В. А. НИКОЛАЕВ





ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ

Сборник сто двадцать первый

Ландшафтоведение: теория и практика

**РЕДАКЦИИ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ**

ИБ № 4010

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ

Сборник сто двадцать первый

**Ландшафтоведение:
теория и практика**

Заведующий редакцией *А. П. Ворзнич*
Редактор *Н. А. Рожкова*
Редактор карт *Е. А. Шмякина*
Младший редактор *Т. Д. Изотова*
Оформление художника *Т. К. Самигулина*
Художественный редактор *С. М. Полесицкая*
Технический редактор *Л. П. Гришина*
Корректор *И. В. Равич-Щербо*

Сдано в набор 26.03.82. Подписано в печать 09.12.82. А01203. Формат 60×90^{1/16}.
Бумага типогр. № 1. Литер. гарн.. Высокая печать. Усл. печ. л. 14. Усл. кр.-отт. 14,5.
Уч.-изд. л. 15,12. Тираж 6 218 экз. Заказ № 334. Цена 1 р. 70 к.

Издательство «Мысль». 117071. Москва, В-71, Ленинский проспект, 15.

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Хохловский пер., 7.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

9

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТА-
ПЕ (*А. Г. Исаченко*) 11

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТА И ЕЕ ФАКТОРЫ
(*А. А. Макунина*) 16

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
КОМПЛЕКСОВ (*И. И. Мамай*) 22

О ДИНАМИКЕ И УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНЫХ
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (*Г. П. Миллер,
В. Н. Петлин, Я. Галамбош*) 38

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ
СТРУКТУРЫ ПОИМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ
(*Г. Н. Анненская*) 44

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ГЕОСИСТЕМ: ОТ СТАТИКИ К
ДИНАМИКЕ (*А. Ю. Ретююм*) 55

ЛАНДШАФТЫ КОНУСОВ ВЫНОСА И ФОРМИРОВА-
НИЕ ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
(*М. Ш. Ишанкулов*) 63

ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ СОСТОЯНИЙ ПРИ-
РОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ
(*Н. Л. Беручашвили*) 73

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

ЗНАЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРО-
ДОПОЛЬЗОВАНИЯ (*С. Г. Любушкина, К. В. Пайканг,
Т. Ю. Пritула, Э. М. Раковская, Н. Н. Родзевич*) 81

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИРОДНОЕ
РАЙОНИРОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
(*Н. А. Гвоздецкий*) 91

СТАЦИОНАРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИ-
ТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МЕ-
ЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ (*В. А. Шкаликoв, К. В. Паш-
канг*) 101

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ ДЛЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (А. М. Альбова) **107**

РОЛЬ ОСУШИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ В РАЗВИТИИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОЛЕССКОГО ТИПА (В. П. Коновков) **112**

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ (С. В. Викторов, Е. Д. Смирнова, Л. Г. Швидченко) **122**

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (на примере бассейна р. Десны) (З. И. Гордеева, В. К. Жучкова, Ю. Н. Цесельчук) **135**

РОЛЬ ЛАНДШАФТНОГО РИСУНКА ПРИ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ ИНДИКАЦИОННОГО ЗНАЧЕНИЯ ЭКТОЯРУСОВ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (на примере Тургайской страны) (А. С. Викторов) **147**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ НЕКОТОРЫХ ТЕРРИТОРИЙ СССР

ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ГОРНОГО АЛТАЯ (Г. С. Самойлова) **154**

СМЕНЫ АНТРОПОГЕННЫХ МОДИФИКАЦИЙ ЛАНДШАФТОВ В ГОРАХ БОЛЬШОГО КАВКАЗА (А. Е. Федина) **164**

ЛАНДШАФТЫ ТЕНГИЗСКОЙ РАВНИНЫ (Центральный Казахстан) (В. А. Николаев) **170**

НИКОЛАЙ АДОЛЬФОВИЧ СОЛНЦЕВ (К восьмидесятилетию со дня рождения) (А. Г. Воронов) **187**

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ РАБОТ Н. А. СОЛНЦЕВА (1934—1980 гг.) **197**

ЛИТЕРАТУРА **201**

CONTENTS

PREFACE	9
<hr/>	
THEORETICAL AND METHODICAL QUESTIONS OF LANDSCAPE SCIENCE	
LANDSCAPE STUDIES AT THE PRESENT STAGE (<i>A. G. Isachenko</i>)	11
<hr/>	
DYNAMICS OF LANDSCAPES AND ITS FACTORS (<i>A. A. Makunina</i>)	16
<hr/>	
THE STATE OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES (<i>J. J. Mamai</i>)	22
<hr/>	
ON THE DYNAMICS AND STABILITY OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES (<i>G. P. Miller, V. N. Petlin, I. Galambosh</i>)	38
<hr/>	
FACTORS FORMING THE MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF FLOOD-PLAIN LANDSCAPES (<i>G. N. Anenskaja</i>)	44
<hr/>	
ANALYSIS AND SYNTHESIS OF GEOSYSTEMS: FROM STATICS TO DYNAMICS (<i>A. Yu. Reteyum</i>)	55
<hr/>	
LANDSCAPES OF ALLUVIAL CONES AND THE FORMATION OF THEIR MORPHOLOGICAL STRUCTURE (<i>M. Sh. Ishankulov</i>)	63
<hr/>	
PROBLEMS OF THE NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES STATES CLASSIFICATION (<i>N. L. Berutchashvily</i>)	73
<hr/>	
APPLIED ASPECTS OF LANDSCAPE SCIENCE	
THE IMPORTANCE OF LANDSCAPE STUDIES FOR THE ORGANISATION OF RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES (<i>S. G. Liubushkina, K. V. Pashkang, T. Yu. Pritula, E. M. Rakovskaya, N. N. Rodzevich</i>)	81
<hr/>	
LANDSCAPE STUDIES AND NATURAL REGIONALIZATION FOR AGRICULTURE (<i>N. A. Gvozdetsky</i>)	91
<hr/>	
STATIONARY SURVEY OF THE NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES FOR LAND MELIORATION PURPOSES. (<i>V. A. Shalikov, K. V. Pashkang</i>)	101
<hr/>	

LANDSCAPE STUDIES IN COMPREHENSIVE GEOLOGICAL SURVEYS FOR MELIORATION CONSTRUCTION (*A. M. Albova*) **107**

THE ROLE OF SOIL DRAINAGE IN THE DEVELOPMENT OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES (NTC'S) OF THE FORESTED LOWLAND TYPE (*V. P. Konovkov*) **112**

RESULTS OF THE STUDIES OF SWAMPY NATURAL COMPLEXES OF THE CENTRE OF THE RUSSIAN PLAIN (*S. V. Viktorov, E. D. Smirnova, L. G. Shvidchenko*) **122**

THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF NATURAL COMPLEXES UNDER THE IMPACT OF ECONOMIC ACTIVITIES (DESNA RIVER BASIN EXAMPLE) (*Z. I. Gordeyeva, V. K. Zhuchkova, Yu. N. Tseselchuk*) **135**

ROLE OF THE LANDSCAPE PICTURE IN EXTRAPOLATING INDICATION ECTOSTRATA OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES (TURGAISKAYA LAND EXAMPLE) (*A. S. Viktorov*) **147**

LANDSCAPES STUDIES OF SOME AREAS OF THE USSR

LANDSCAPE STRUCTURE OF THE PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REGIONS OF MOUNTAINOUS ALTAI (*G. S. Samoilova*) **154**

CHANGES OF ANTHROPOGENIC MODIFICATIONS OF LANDSCAPES IN THE MOUNTAINS OF THE GREAT CAUCASUS (*A. E. Fedina*) **164**

LANDSCAPES OF THE TENGIZ PLAIN (CENTRAL KAZAKHSTAN) (*V. A. Nikoĭtajev*) **170**

NIKOLAI ADOLFOVICH SOLNTSEV—HIS EIGHTIETH ANNIVERSARY (*A. G. Voronov*) **187**

LIST OF PUBLISHED SCIENTIFIC AND POPULAR-SCIENTIFIC WORKS OF N. A. SOLNTSEV (1934—1980) **197**

REFERENCES

201

За последние десятилетия советскими учеными-ландшафтоведами проделана большая работа. Однако к настоящему времени достаточно глубоко разработаны далеко не все разделы этой науки. Лучше обстоит дело в области морфологии, методики исследования (в той ее части, которая касается полевых экспедиционных исследований и картографирования) и прикладного ландшафтоведения, хотя и здесь есть еще не решенные вопросы. Значительно сложнее положение с теоретическими и методическими разработками в области динамики ландшафтов, что ныне существенно тормозит дальнейшее развитие как остальных разделов ландшафтоведения, так и использование его достижений в практике.

Причин такого положения немало. Главная из них вытекает из закономерностей развития науки: прежде чем заниматься динамикой, необходимо было научиться выявлять основные виды природных территориальных комплексов и найти методы их изучения. Такие работы фактически были завершены к середине 60-х годов. Непосредственно вслед за этим основные силы ученых были заняты внедрением ландшафтных идей в различные отрасли народного хозяйства, что диктовалось потребностями времени. Не последнюю роль играет сама сложность проблемы, требующая длительных, не сулящих быстрой отдачи исследований, связанных к тому же с организацией дорогостоящих стационарных и полустационарных работ.

Многие ландшафтоведы хорошо осознают необходимость скорейшей разработки проблем динамики ландшафтов, о чем свидетельствует предлагаемый читателю сборник. Более половины помещенных в нем статей так или иначе касаются вопросов динамики и развития ПТК. При знакомстве с научной литературой по этой проблеме обнаруживается отсутствие достаточного единства взглядов по основополагающим понятиям, в частности, таким, как «динамика» и «развитие» ПТК. Большинство географов, не вдаваясь в георетические изыскания, употребляют термин «динамика» просто как синоним любого изменения (или

быстрого изменения), причем часто имеется в виду не сам процесс изменения ПТК, а лишь его последствия.

В теоретических работах наших ведущих географов динамика ПТК справедливо соотносится с его развитием. В основе динамики лежат процессы развития, которые реализуются через смену состояний (А. Г. Исаченко, 1974; Н. А. Солнцев, 1961; В. Б. Сочава, 1967, 1978). Эти представления являются краеугольным камнем развития раздела динамики ландшафтов.

Разночтения начинаются при определении объема понятий «динамика» и «развитие». Имеется по крайней мере четыре точки зрения. Динамика — движение переменных состояний в пределах одного инварианта. Вызывающие их процессы во многих случаях обратимы. Развитие связано с изменением структуры ПТК (геосистемы). Эта формулировка принадлежит В. Б. Сочаве (1967, 1978) и поддержана А. Г. Исаченко (1974). Однако в 1980 г. А. Г. Исаченко ограничил динамику областью изменений, имеющих только обратимый характер (обычно циклический) при неизменной структуре. В. И. Орлов (1975) вообще ставит знак равенства между динамикой и ходом развития. И наконец, под динамикой понимается совокупность всех процессов развития ПТК (т. е., согласно философии диалектического материализма, необратимых, направленных, закономерных) и случайных процессов, имеющих как ритмический, так и неритмический, как обратимый, так и необратимый характер (см. статью И. И. Мамай в настоящем сборнике).

Нет ясности и в содержании таких понятий, как «структура» и «состояние» ПТК. Все эти вопросы нуждаются в широком обсуждении. Поэтому редакторы сборника не стремились устранить противоречия высказываний, касающихся перечисленных терминов.

Кроме проблем динамики ландшафтов статьи, помещенные в сборнике, освещают такие актуальные вопросы, как механизм воздействия человека на ПТК и методы их изучения, некоторые прикладные аспекты ландшафтоведения, в частности связанные с организацией рационального природопользования и мелиорацией земель; факторы формирования морфологической структуры пойм и конусов выноса; ландшафтная структура некоторых районов нашей страны.

Коллектив авторов посвящает этот сборник известному советскому физико-географу, внесшему большой вклад в становление и развитие советского ландшафтоведения, профессору Московского университета, почетному члену Географического общества СССР Николаю Адольфовичу Солнцеву, которому в 1982 г. исполнилось 80 лет.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

А. Г. Исаченко

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Этапы поступательного развития научной мысли, как известно, преемственно связаны и не разделяются резкими временными рубежами. Это положение относится и к ландшафтоведению. Сейчас в отличие от недавнего прошлого мы имеем все основания утверждать, что ландшафтоведение — это уже вполне сформировавшаяся научная дисциплина в рамках физической географии, со своей историей, своей теорией, системой методов научных исследований, разнообразными прикладными отраслями. Являясь логически «всего лишь» частью физической географии, ландшафтоведение по существу сложилось в обширную, разветвленную область науки со многими школами, разделами, отраслями, причем на стыке ландшафтоведения с различными фундаментальными и прикладными науками сформировались или формируются пограничные дисциплины, непосредственно связывающие учение о ландшафте с этими науками.

Можно утверждать, что начало современного этапа приходится на 60-е годы, а точнее, на середину 60-х годов. Это время характеризовалось, с одной стороны, заметным спадом активности в области ландшафтоведения, а с другой — существенной перестройкой в исследовательской деятельности. То и другое было закономерным после своего рода ландшафтного бума 50-х — начала 60-х годов, когда на протяжении восьми лет было проведено шесть всесоюзных совещаний, резко возрос поток публикаций, появились ландшафтные карты в атласах и вообще необычайно возросла популярность ландшафтоведения. В те годы стали закладываться основы теории ландшафта. На смену расплывчатому представлению о ландшафте как гармоническом (по Л. С. Бергу) единстве компонентов пришла идея об иерархичности природных территориальных комплексов и о ландшафте как упорядоченной системе территориальных единств более низких рангов — мор-

фологических составных частей ландшафта. Тем самым были заложены теоретические основы для полевой ландшафтной съемки. Полевые ландшафтные исследования впервые стали приобретать массовый характер (начало ландшафтной съемки восходит к 20-м годам, но тогда она была делом инициативы ученых-одиночек, а в 30-х годах и вовсе пошла на убыль). Говоря об успехах ландшафтоведения послевоенного периода, необходимо отметить заслуги московской школы Н. А. Солнцева, труды которой дали мощный импульс для дальнейшего развития учения о ландшафте.

Однако, возвращаясь к тем годам, нельзя не сказать об определенных издержках столь стремительного роста популярности ландшафтоведения. Рано или поздно должно было стать очевидным, что одного энтузиазма и стремления быть причастным к «ландшафтному движению» недостаточно, для того чтобы обеспечить дальнейший прогресс науки. Массовый характер ландшафтоведческих совещаний не всегда сочетался с достаточным профессионализмом участников, а слишком частое их проведение не давало необходимого «разгона» для подготовки действительно новых результатов. И не удивительно, что после 1963 г. совещания «захлебнулись». Прошло 11 лет, прежде чем ландшафтоведы собрались с силами для организации очередного (7-го) совещания. Ландшафтоведческие публикации 50—60-х годов далеко не всегда отличаются высоким научным уровнем; в содержании ландшафтных карт наблюдается разнობой, и многие из них нельзя считать кондиционными. Многие специалисты, довольно далекие от физической географии, но захваченные «модой» на ландшафтоведение и стремящиеся не отстать от этой «моды», стали рассуждать и писать о ландшафтах, хотя никогда не занимались их изучением, да и не были к этому подготовлены. Естественно, что вскоре эта неподготовленность должна была обнаружиться.

Стало ясно, что ландшафтоведение — это отнюдь не легкая наука, а значительно более трудная, чем любая из отраслевых географических дисциплин. Вполне понятно, что «попутчики» ландшафтоведения постепенно отсеивались. Внешне это выразилось в количественном спаде публикаций, дискуссий, совещаний, но по существу способствовало избавлению от бесплодных разговоров и переходу к более серьезной работе, направленной не столько вширь, сколько вглубь. Подобный процесс вполне объективен, и, вероятно, в других науках может быть обнаружена смена этапов — длительного, трудного накопления сил, вспышки широкого интереса и популярности, опасности в профанации, последующего избавления от попутчиков и любителей и развития на основе истинного профессионализма.

Для современного ландшафтоведения характерно возрастание интереса к структурно-динамическому и функциональному исследованию природных комплексов. Собственно системные пред-

ставления, имеющие уже достаточно давнюю традицию в ландшафтоведении, все более тесно увязываются с общей теорией систем, в которой ландшафтоведы надеются найти новый источник для развития теории. Возникло понятие о геосистеме как новом, «современном» эквиваленте природного географического комплекса; с позиций общей теории систем осмысливаются такие фундаментальные понятия, как «целостность», «иерархичность», «структура», «функционирование», «саморегулирование», «устойчивость» географического комплекса; нащупываются пути к моделированию последнего и прогнозированию его будущих состояний.

Расширяется арсенал методов ландшафтных исследований; можно считать, что получила всеобщее признание необходимость долговременных режимных наблюдений в стационарных условиях с применением точных балансовых измерений, геохимических методов и т. д. Но иногда проскальзывает тенденция противопоставить эти новые методы как единственно «современные» старым, «традиционным», прежде всего съемке и картографированию, как будто эти последние когда-либо устареют и географ сможет без них обойтись. Подобный «радикализм» ничем не оправдан, прогресс в науке происходит отнюдь не за счет отрицания того, что было достигнуто ранее. Какие бы новые методы ни появлялись на вооружении ландшафтоведа, он никогда не сможет обойтись без полевой съемки и карт. Результаты стационарных наблюдений приобретают свое истинное географическое значение только в том случае, если сочетаются с фронтальной ландшафтной съемкой. В противном случае они остаются «вещью в себе» и в конце концов себя исчерпывают. К сожалению, симптомы подобных ситуаций уже намечаются.

К приметам современного этапа следует отнести и выход ландшафтоведения в широкую сферу прикладных исследований. Если не перечислять здесь различные, хорошо известные прикладные направления ландшафтоведения (мелиоративное, рекреационное и т. д.), то можно сказать, что конструктивное — в самом точном смысле этого слова — значение ландшафтоведения в наиболее полной мере проявляется в сфере территориальных планировок разных уровней, и прежде всего в районных планировках, где деятельность ландшафтоведа должна квалифицироваться как деятельность проектанта. Более того, можно утверждать, что ландшафтоведение имеет серьезные предпосылки к тому, чтобы занять лидирующее положение в разработке научных основ оптимизации природной среды человечества, ибо учение о природных комплексах — геосистемах — представляет ту синтетическую междисциплинарную концепцию природной среды, которой пока нет альтернативы.

Конкретные практические задачи ландшафтоведения на ближайшие годы, а точнее, на текущую пятилетку непосредственно вытекают из решений XXVI съезда КПСС в области рациональ-

ного использования природных ресурсов, охраны и улучшения природной среды.

Решение актуальных практических проблем требует особого внимания к исследованию взаимодействия между различными формами человеческой деятельности и природными территориально-комплексными во всем многообразии их рангов и типов. Хотя за последние годы интерес ландшафтоведов к этим вопросам явно оживился, нельзя утверждать, что мы добились больших результатов, а подчас приходится встречаться с крайне примитивными взглядами в этой области. Коренная проблема — устойчивость геосистем к техногенному воздействию практически не затронута исследованиями, слабо изучена техногенная динамика геосистем; ландшафтное прогнозирование делает первые (но уже ощутимые) шаги, не разработаны принципы и методы картографирования ландшафтов, подвергающихся техногенному воздействию.

Решение перечисленных проблем в свою очередь упирается в состояние общей теории ландшафта, в знание природного «механизма» последнего, его естественной структуры, динамики функционирования, в построение его пространственно-временной модели. В настоящее время исследования по этим направлениям ведутся лишь на «элементарном» ландшафтном уровне, т. е. на уровне фаций (на базе немногочисленных ландшафтных стационаров). Но возникает чрезвычайно сложная задача перехода от фациального уровня к собственно ландшафтному, т. е. задача познания интеграционных процессов в ландшафтах — «горизонтальных» (или «латеральных») связей и способов соединения фаций, урочищ в ландшафты. В связи с этим нельзя не напомнить о важности тесной координации стационарных исследований с ландшафтной съемкой и созданием ландшафтных карт разных масштабов (в том числе и самых мелких, отображающих глобальные ландшафтно-географические закономерности).

Если попытаться оценить стоящие перед ландшафтоведением теоретические и практические задачи (здесь названы лишь некоторые, наиболее важные) и наметить пути их решения, то мы неизбежно придем к первейшему условию всякой научно-исследовательской деятельности — обеспеченности необходимой исходной информацией. Именно здесь находится корень главных трудностей, стоящих на пути развития ландшафтоведения. В отличие, например, от геологических или гидрометеорологических наук физическая география не имеет централизованной (ведомственной) организации, которая обеспечивала бы ее массовой первичной (полевой) информацией об изучаемых объектах. Специальные полевые ландшафтные исследования, организуемые малочисленными научно-исследовательскими коллективами, могут обеспечить лишь незначительную часть необходимой информации. Остальное приходится восполнять отрывочными, несогласованными, подчас противоречи-

выми отраслевыми материалами по отдельным природным компонентам.

Таким образом, первейшая и наиважнейшая проблема ландшафтоведения — создание надежной системы обеспечения массовой первичной информацией. Этого можно достичь путем организации систематической ландшафтной съемки всей страны, сети ландшафтных стационаров и сети ландшафтного кадастра.

Понятно, что такие задачи не могут решаться быстро, так как зависят не только от ландшафтоведов. Представляется, однако, что, не дожидаясь осуществления в полной мере программы информационного обеспечения, советские ландшафтоведы могли бы уже в текущей пятилетке, опираясь на достигнутое, выполнить ряд заданий большого фундаментального и прикладного значения. Перечислим только важнейшие, притом такие, выполнение которых представляется не только вполне реальным, но и необходимым уже в ближайшие годы.

1. Упорядочение понятийно-терминологического аппарата ландшафтоведения (результат может быть представлен в виде толкового словаря).

2. Создание нового руководства по теории ландшафтоведения (в первую очередь как пособия для студентов-географов).

3. Создание руководства по составлению ландшафтных карт.

4. Создание руководства по стационарным ландшафтным исследованиям.

5. Издание обзорной ландшафтной карты СССР.

6. Издание книги «Ландшафты СССР».

Ограничусь лишь некоторыми пояснениями к последнему пункту. Книга «Ландшафты СССР» мыслится прежде всего как изложение системы ландшафтов территории Советского Союза. Что касается содержания самих характеристик систематических единиц, то они должны строиться на принципиально новой, функционально-динамической основе. Пора уже отойти от традиционной покомпонентной схемы, которой грешат современные работы по физико-географическому районированию и разного рода региональные физико-географические описания. Наиболее рациональная форма подобной книги — пояснительный текст к ландшафтной карте СССР. Иными словами, два последних пункта изложенной краткой программы следует рассматривать как одну задачу, карта и текст к ней должны дополнять друг друга и составлять одно целое.

Решение названных задач позволит перейти на качественно новый уровень изучения ландшафтов в целях оптимизации природной среды.

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТА И ЕЕ ФАКТОРЫ

Динамика ландшафта — один из сложных разделов ландшафтоведения. Возрастание интереса исследователей к нему наметилось около 20 лет назад. В 1974 г. вопросам динамики было посвящено Всесоюзное совещание, организованное Географическим обществом и его Пермским отделом. Однако как на совещании, так и в последующих публикациях не было дано строгого определения динамики ландшафта. Одни исследователи понимают под динамикой ландшафта всякие его изменения (Биноградов, 1980), другие (Орлов, 1975) считают динамикой понятием, идентичным ходу развития. Наиболее ограничительное определение дает А. Г. Исаченко: «Под динамикой подразумеваются не всякие изменения географического комплекса, а только такие, которые имеют обратимый (обычно циклический) характер и не приводят к перестройке его структуры» (1980, с. 50). Иначе, согласно В. Б. Сочаве (1973), динамические изменения геосистемы происходят в пределах одного инварианта, т. е. качественно неизменного состояния его структуры. Этим публикациям предшествовала работа Н. А. Солнцева (1961), в которой он впервые подчеркнул ритмичность как закономерность природных процессов, принадлежащих к экзогенной группе, и определил, что «их источником является солнечная энергия» (1961, с. 6).

Динамика ландшафта рассматривается нами как изменение его состояния во времени по определенным ритмам и циклам. Эти изменения, согласно Сочаве и Исаченко, носят обратимый характер. Их причиной являются солнечно-земные связи и геодинамика планеты (вращение Земли вокруг оси и движение вокруг Солнца). Изменение в поступлении солнечного тепла и света приводит не только к смене времени суток и сезонов года, но и к неравномерному ходу поступления тепла, атмосферных осадков, стока, водообмена и экзогенных процессов.

Климат, сток и литогенную основу Н. А. Солнцев (1973) назвал кратким и емким словом «геома» (физиотоп — у немецких ученых). Геома — это экологическая основа всего живого, биоты ландшафта. Находясь в тесной зависимости от среды обитания, все формы живого вещества обретают стадийность развития, подчиняясь ритмике геома. При этом, подчеркивает Н. А. Солнцев, «в процессе филогенеза растения и животные не только вполне приспособились к этому (природному. — А. М.) ритму, но он стал необходимым условием для их нормального развития» (1961, с. 5). Период зимнего покоя в развитии фауны и флоры сменяется периодом бурного развития весной и летом. Но в некоторых ландшафтах (например, наших пустынях) период покоя у растений и спячки у животных отмечается не только зимой, но

и в сухую, жаркую погоду летом, после весеннего и раннелетнего биологического «взрыва» вегетации растений и жизни животных. Почвообразовательный процесс связан с ритмикой биоты и поступлением тепла и влаги.

Функционирование ландшафта, т. е. все процессы обмена веществом и энергией между компонентами и смежными геокомплексами, имеет ритмичный ход в течение суток, года и отражает смену его состояния. Повторяемость в изменениях состояний (ритмы, циклы) — неперенное специфическое свойство ландшафта. Однако обратимость состояний — понятие относительное, так как в природе кроме годовых циклов имеют место и более длительные циклы развития (11—13 лет, внутривековые, вековые, тысячелетные и более крупные). Непрерывная повторяемость изменяющихся состояний во времени ведет к направленным постепенным изменениям ПТК, к развитию по восходящей спирали.

Признаки макроритмичности и цикличности в развитии природы прослеживаются в чередовании ледниковых эпох и межледниковий плейстоцена. Такие макроциклы заканчиваются сменой инварианта и постепенным накоплением свойств нового типа. Зачатки нового инварианта в виде прогрессивных элементов, по Б. Б. Польшову (1952), можно проследить среди реликтовых и консервативных форм. За длительный промежуток времени в тенденции нового цикла прослеживаются направленные ритмы динамики. От ритмичных смен состояний ландшафта одного инварианта через повторные циклы к эволюции — таков путь развития ландшафта.

Однако сезонная ритмика, циклы развития природы меняются от места к месту и во времени (Солнцев, 1962). На их изменчивость в пространстве влияют состояние и форма литогенной основы, морфологическая структура крупных природных территориальных комплексов (округов, провинций и др.), которая, как известно, зависит не столько от энергии Солнца, сколько от эндогенной энергии. К этому убеждению мы приходим при сравнении, например, горных и равнинных ландшафтов. В горах с изменением высоты изменяется и сезонная ритмика в развитии природы.

Морфологическая структура — это арена выражения и преломления ритмики и цикличности природных процессов. В ее пределах протекает перераспределение солнечного тепла и света, атмосферных осадков и стока. Поэтому состояния, фиксирующие фазы начала и окончания сезона в пределах одного и того же ландшафта, значительно различаются по срокам и зависят от местоположения геокомплекса, его рельефа и других свойств, в том числе растительности (лесной, луговой, болотной и т. п.).

Сложное сочетание морфологических единиц в ландшафте определяет многообразие проявления форм сезонной динамики природных процессов, смены состояния ландшафта.

В качестве примера рассмотрим урочище Бутовского холма (Сатинский полигон учебно-научной базы МГУ в Калужской области). Часть его занята лесом, часть — полем. Лесной участок выделяется накоплением снега, мощность которого в 1,5 раза больше, чем в поле. В Барсучьем и других оврагах мощность снега достигает 1,3—1,5 м, что в 4 раза больше, чем в полевой части холма. Поэтому на открытых пространствах раньше сходит снег и начинается вегетация растительности.

Зимой в окрестностях Сатино преобладают южные и юго-западные ветры. Отсюда на склонах северной экспозиции наблюдается большая мощность снега. К тому же на склонах южной экспозиции в конце февраля и в марте хорошо выражено явление радиационного подтаивания, в результате снег здесь сходит на 4—7 дней раньше, чем на ровной поверхности, на склонах северной экспозиции — на 6—11 дней позже (Мячкова и др., 1980). Нивальные ниши, характерные для бортов долины, безлесных оврагов и логов, освобождаются от снега на 10—12 дней позже, чем ровные склоны. На расчлененных равнинах Подмосковья разница в сроках схода снежного покрова на склонах южной и северной экспозиции может достигать 10—18 дней.

Местные условия дифференцируют глубину промерзания почвы. На северном пологом (2°) полевом склоне Бутовского холма выявлена наибольшая глубина промерзания почвы, которая зимой 1975—1976 гг. составила 104 см (при мощности снежного покрова в 29 см и среднемесячной температуре воздуха в январе минус $14,3^\circ$ и в феврале минус $13,3^\circ$). В ту же зиму на вершине холма под ельником (посадки) злаково-разнотравным наибольшая глубина промерзания почвы достигала только 49 см (при мощности снежного покрова 40 см).

В весенне-летнее время в разных фациях у растений одного вида смена однотипных фенофаз наступает в разные сроки, амплитуда между которыми достигает 10—15 дней.

Таким образом, внутриландшафтные морфологические различия сдвигают наступление сезонных состояний ПТК во времени, что, несомненно, отражается на состоянии ландшафта в целом. Более резко смена сезонных состояний проявляется в хорошо дренированных геоконплексах. В слабодренированных ПТК, занимающих, как правило, более низкие местоположения в ландшафте (болота, сырые лощины, западины, овраги, лога), смена сезонных состояний запаздывает и имеет более плавный ход.

По земной поверхности и во времени перераспределяется не только энергия, но и атмосферные осадки, минеральное, органоминеральное, а также живое вещество, формирующее биоценозы конкретных местообитаний. Каждый малый ПТК функционирует на фоне большого, но в своих условиях, чем и вызваны различия их состояний. Очень чутко на эти различия реагирует биота. Поэтому в автоморфных ПТК формируются растительные сообще-

ства и почвы зонального ряда, в подчиненных ПТК при повышенном увлажнении развиваются гигрофиты и почвы гидроморфного ряда. Наконец, в ландшафте почти всегда присутствуют природные аквальные комплексы (ПАК) — озера, ручьи, реки, которые отличаются от ПТК и свойствами, и динамикой процессов. Все эти разнокачественные малые природные территориальные и аквальные комплексы составляют ландшафт, образовавшийся на генетически единой литогенной основе. Их набор строго определен, каждый из них выполняет определенную функциональную роль в вечном, но ритмичном потоке вещества и энергии. Морфологическая структура ландшафта «организует» поток вещества и перераспределяет энергию, будучи некогда сама создана этим же потоком и энергией Солнца и Земли. В этом процессе — и функция, и развитие морфологической структуры.

А. Г. Исаченко (1974) кроме динамики функционирования говорит о динамике морфологической структуры. Им справедливо было подмечено, что первая изменчивее второй. Морфологическая структура ландшафта, функционируя, изменяется. В основе ее изменений и развития лежат не только экзогенные, но и эндогенные процессы. Эндогенной энергии Земли свойственны совсем иные периоды и амплитуды ритмов (Солнцев, 1961).

Воздействие тектонического фактора на динамику ландшафта изучено недостаточно. Установлено, что тектонические движения повсеместны и имеют колебательный характер. Пока неизвестна периодичность смен знака и скорости движения. Тектонические движения более стабильны во времени, чем поступление солнечной энергии, что выражается в длительном воздымании или опускании территории. Континентальные режимы платформ неоднократно заменялись морскими и чередовались во времени в пределах конкретных регионов. Ритмы таких смен, несомненно, более продолжительны, чем сезонные и даже вековые ритмы, связанные с поступлением энергии и света Солнца.

Смена знака тектонических движений фиксируется морфологической структурой ландшафта. Например, в бореальных условиях воздымание вызывает углубление овражно-балочной сети и речных долин, что усиливает их дренирующую роль. Опускание приводит к заболачиванию, заторфованию поверхности, а в аридных районах — к накоплению солей в водах и почвах ландшафта.

Направленное воздымание или опускание способствует устойчивому накоплению новых качеств ландшафта, приводящих к изменению как плановой морфологической, так и вертикальной (внутриландшафтной ярусной) структуры. Но она не вызывает смены одного типа ландшафта другим, как бы ни была длительна, даже при значительных скоростях движения. И лишь в том случае, когда воздымание достигает высотного предела проявления закона широтной зональности (Калесник, 1970; Макунина,

1974), который в умеренных широтах находится примерно на высоте 800—1000 м и повлечет за собой изменение климата (за счет увеличения осадков), на месте бывшего появится новый тип ландшафта (или, согласно В. Б. Сочаве, новый инвариант). Этот процесс интересно рассмотрен Ф. Н. Мильковым (1967).

Тектонические движения вызывают дифференциацию сезонной (и, видимо, иной) динамики ландшафта по территории. Региональное проявление знака и скорости тектонических движений лежит в основе обособления физико-географических провинций (возвышенных, горных, низменных и др.). В каждой провинции благодаря региональным различиям слагается свой ход динамики, прежде всего сезонной. Различия в сезонной динамике провинций выражаются ярче, чем внутри ландшафта. На этом основании К. В. Зворыкин и Ю. П. Пармузин (1963) при районировании советской Субарктики наряду с другими критериями провинциальной дифференциации избрали сезонную ритмику природных процессов. Сравнение любых соседних физико-географических провинций убеждает нас в справедливости такого приема.

Так, возвышенные и низменные провинции, расположенные по соседству, настолько отличаются по сезонной ритмике климата, что это сказывается и на ландшафтной структуре. При прочих равных условиях в низменной провинции по сравнению с возвышенной холоднее зима и теплее лето. Сопоставление ландшафтной структуры провинций Среднерусской возвышенной и Окско-Донской низменной, Приволжской возвышенной и Низменного Заволжья позволяет четко подметить эти различия. Во всех названных низменных провинциях севернее располагается граница степных ландшафтов, для развития которых ритмика природных процессов наиболее благоприятна, особенно за счет более теплого лета и весны.

Центральноякутская низменная провинция, расположенная в зоне вечной мерзлоты, известна резко континентальным климатом, динамичными криогенными процессами и развитием ландшафтов средней тайги с термокарстовыми озерами, аласами и луговыми степями. В прилежащих провинциях Верхоянья, плоскогорий и плато Средней Сибири господствуют горные мерзлотно-таежные ландшафты и ландшафты средней тайги. Котловинный характер макроформы рельефа, которую занимает Центральноякутская низменная провинция, наряду с внутриконтинентальным географическим положением оказал исключительно большое влияние и на формирование ее структуры со свойственной ландшафтам своеобразной сезонной сменой состояний. Короткое, не по широтам теплое лето при длительном солнечном освещении в течение дня предопределило существование в Центральной Якутии островных луговых степей, а низкие отрицательные температуры в относительно сухую зиму и резкие смены температур в короткие переходные сезоны года привели к развитию активных криогенных процессов. Это вызвало уникальное «со-

существование» луговых степей (при неглубоком, до 1,5 м, залегании вечной мерзлоты) и термокарстовых озер, превращающихся на глазах одного поколения в аласы (луговые комплексы).

Даже краткое рассмотрение некоторых особенностей провинций позволяет сделать вывод, что они отличаются продолжительностью и характером сезонов года, сезонной ритмикой в поступлении тепла и влаги, т. е. ритмами природных процессов и обратимых смен сезонных состояний ландшафта.

Таким образом, динамика ландшафта, выражающаяся в ритмических и циклических изменениях его состояний, есть планетарная закономерность. Ее главным фактором являются солнечно-земные связи, приводящие прежде всего к временной и пространственной дифференциации климата и явлений, от него зависящих. Если временные изменения климата зависят от солнечной энергии и геодинамических причин, то пространственные вариации климата, а с ними и динамика ландшафта определяются состоянием поверхности и географическим положением региона по отношению к центрам действия атмосферы, к путям океанических и воздушных течений.

При рассмотрении динамики ландшафта, ее ритмических проявлений нельзя обходить неритмичные, т. е. импульсивные, изменения состояний ландшафта. К ним относятся землетрясения, извержения вулканов, тайфуны, обвалы в горах и т. п. Эти процессы резко изменяют состояние ландшафта, порой в корне разрушают его. Импульсивные изменения эпизодичны, но приурочены почти всегда строго к определенному региону. Их последствия «срабатываются» со временем природными процессами, проявляющимися ритмично и циклично. В одних случаях со временем функционирование разрушенного ландшафта может восстановиться под воздействием ритмичных природных процессов. Этот ландшафт, даже с иной морфологической структурой, будет функционировать схоже с предшествующим инвариантом. В других случаях эпизодические импульсивные изменения снова и снова могут тормозить восстановление былого ландшафта. Если в основе ритмических изменений состояния ландшафта лежат солнечно-земные связи, то в основе импульсивных — чаще земные факторы (естественные и одноактные антропогенные).

Ритмы нормальной амплитуды создают динамическое равновесие. Амплитуда ритмических изменений состояния ландшафта меняется во времени и в пространстве и является показателем интенсивности воздействующего фактора и степени устойчивости ландшафта. Экстремальные значения амплитуды, сопровождающиеся такими грозными явлениями, как наводнения, сели, лавины, засухи и т. д., способны вызвать катастрофические нарушения ландшафта и хозяйственные бедствия. Поэтому изучение экстремальных амплитуд ритма или цикла и их последствий имеет большое практическое значение. Районы, где они проявляются,

привлекают внимание географов и специалистов, разрабатывающих технические решения для смягчения воздействий опасных явлений на природные и антропогенезированные ландшафты.

На динамику ландшафта оказывает определенное воздействие производственная деятельность общества. Но общество не может снять или создать иной ход ритмов, хотя в состоянии смягчить или усилить его.

Главными факторами динамики ландшафта являются пока не подвластная человеку периодичность в поступлении энергии Солнца и геодинамические причины. Поэтому ритмичность процессов устойчива, а сами процессы могут изменяться только по амплитуде и трансформироваться местными условиями. Энергия Земли (включая ядерную), тектонические движения, обуславливающие энергию гравитационных процессов, не меняют этой глобальной и закономерной периодичности, а лишь усиливают или уменьшают амплитуды ритмов в отдельных регионах. Наконец, деятельность человеческого общества способна изменить проявление природного ритма, смягчить или усилить его, создать имитационную природно-техническую модель для нужд общества и использовать стадийность развития природы в хозяйственных целях.

И. И. Мамай

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Вопрос о необходимости пристального изучения различных состояний природных территориальных комплексов (ПТК) возник сравнительно недавно. Работы в этом направлении на стационарах Института географии АН СССР, Института географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР и Тбилисского университета начаты только во второй половине 60-х годов. Исследования по динамике ландшафтов и их морфологических частей, ведущиеся в Мещере с 1976 г. сотрудниками Лаборатории ландшафтоведения и аналитических методов в физической географии кафедры физической географии СССР Московского государственного университета, подтвердили важность изучения различных состояний ПТК и необходимость разработки критериев для их выявления. В связи с этой задачей встает вопрос об уточнении понятия «состояние ПТК».

Современные представления о состояниях ПТК. Под состоянием в русском языке понимается положение, в котором находится тот или иной объект в данный момент. В последнее время этот термин часто встречается в географической литературе, однако только у трех авторов есть его толкование. Так, Н. Л. Беру-

чашвили (1971) называет состояния ПТК стексами¹, под которыми понимает «определенные состояния структуры и функционирования природных комплексов, связанные с сезонными и погодными условиями, а также динамической тенденцией развития» (с. 108).

В. Б. Сочава и А. А. Крауклис не дают определения термина «состояние», хотя широко пользуются понятием «динамические состояния фаций». Среди них В. Б. Сочава (1968, 1978), а вслед за ним и А. А. Крауклис (1969, 1979) различают эквифинальные (климаксовые) и переменные состояния. Они соответствуют определенным этапам в жизни геосистемы и характеризуются инвариантностью (неизменностью) его структуры и определенными природными режимами.

В приведенных толкованиях обращает на себя внимание то, что все авторы характеризуют состояния ПТК через состояния его структуры и через функционирование, но Н. Л. Беручашвили предполагает изменение этой структуры, а В. Б. Сочава и А. А. Крауклис — ее неизменность. Однако на практике выявление состояний ПТК у названных авторов обнаруживает сходство. Это объясняется разным содержанием понятия «структура». Для В. Б. Сочавы и А. А. Крауклиса всякое изменение структуры приводит к смене одного ПТК другим. Для Н. Л. Беручашвили такие сезонные явления, как зимнее промерзание почвы и осеннее расцветивание крон деревьев, есть изменение структуры ПТК, не приводящее, однако, к смене одного комплекса другим.

Несомненно, что между состоянием ПТК и его структурой существует тесная связь. Поэтому необходимо уточнить содержание этого термина.

Структура ПТК. Обычно структура рассматривается как «определенная взаимосвязь, взаиморасположение составных частей, строение, устройство чего-либо» (БСЭ 1976, т. 24, кн. 1, с. 598). В современной философии структура чаще всего определяется как «совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т. е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях» (Овчинников, Юдин, 1976, с. 598). Из этих определений ясно, что для характеристики структуры любого объекта главное — знать его взаимосвязи, но для этого необходимо выявить также составные части, их взаиморасположение и те объекты, от которых зависит изучаемый нами объект.

Что же понимают географы под структурой ПТК? С. В. Калесник (1959) в понятие «структура ландшафта» включает компоненты и взаимосвязи между ними, морфологические единицы ландшафта и черты сезонной ритмики. Этот взгляд поддержан А. Г. Исаченко (1965, 1980), Ф. Н. Мильков (1970) ограничива-

¹ В работе 1973 г. Н. Л. Беручашвили называет стексами только те изменения, которые связаны с суточным ритмом.

ется включением в понятие «структура ландшафта» взаимосвязей между компонентами ландшафта и его морфологических частей. В. Б. Сочава, а вслед за ним и А. А. Крауклис определяют структуру ландшафта, исходя из системных представлений, как «инвариантный аспект геосистемы» (Сочава, 1969, с. 19), в которой они видят статическую и динамическую части. К первой относится состояние ландшафта в определенный момент времени, ко второй — совокупность природных режимов, включающих ритмичные и неритмичные изменения (Крауклис, 1969, с. 36).

Между приведенными взглядами безусловное сходство. Только если С. В. Калесник, А. Г. Исаченко и Ф. Н. Мильков придают большое значение как взаимосвязям между структурными частями ландшафтов, так и самим структурным частям, то В. Б. Сочава и А. А. Крауклис на первое место выдвигают взаимосвязи, подчеркивая их инвариантность. Следует отметить, что в повседневной географической практике, когда говорят о структуре ландшафта, чаще всего имеют в виду именно составные части, а не взаимосвязи между ними.

Известно, что каждому уровню организации материи, соподчиненность которых образует единую сложную систему, свойственна своя структура. Чтобы познать объект, надо исследовать наряду с его структурой, как минимум, структуры ближайших к нему одного-двух, а иногда и более уровней организации (более высоких и более низких). Низкий уровень одновременно является составной частью данного объекта. А сам объект — составной частью структуры более высокого уровня.

Для простейших ПТК ранга фация составными частями служат отдельные природные компоненты. Сами фации — это составные части ПТК ранга подурочище (или простое урочище). Составными частями ПТК всех рангов, кроме фации, являются его морфологические части, а каждый ПТК в свою очередь есть составная часть единицы более высокого ранга.

Взаиморасположение составных частей ПТК — это рисунок, который образуют в пространстве морфологические единицы ПТК. Взаимосвязи между составными частями выражаются двояко: в виде последствий развития ПТК (т. е. современного строгого соответствия более слабых компонентов более сильным или генетически обусловленного видového набора ПТК меньших рангов внутри более высоких), а также в виде процессов, если под ними понимать перемещение вещества и энергии между составными частями ПТК. Эти процессы зависят не только от свойств всех составных частей ПТК, но и от внешних воздействий. С нашей точки зрения, структура ПТК в изложенном понимании совпадает с термином «морфологическая структура». К такому же выводу приходит и Э. М. Раковская (1980).

Термин «морфологическая структура ландшафта» был впервые употреблен Н. А. Солнцевым (1948). Специально содержа-

ние этого термина он не рассматривал, что дало повод некоторым географам толковать морфологическую структуру только как смену морфологических единиц в «горизонтальном» пространстве². Между тем Н. А. Солнцев, как видно из его работ (1948, 1949 и др.), вкладывает в это понятие более широкое содержание, имея в виду как сами морфологические части, их взаиморасположение, так и процессы, протекающие внутри морфологических частей и между ними. В таком понимании термины «структура» и «морфологическая структура» ПТК фактически совпадают.

Вразрез с этими представлениями идет понимание структуры Н. Л. Беручашвили (1972). Правда, оно касается лишь ПТК ранга фация, в которой он различает радиальную и латеральную структуры. Под первой понимается вертикальное членение фации на биогеогоризонты, под второй — горизонтальная дифференциация на парцеллы. Налицо подмена понятия «структура ПТК» понятием «структура компонента».

Смена и изменение морфологической структуры. Согласно диалектическому материализму, каждое природное тело возникает, развивается и исчезает, т. е. переходит в другую форму существования. Эти новые формы существования материи могут быть принципиально иными. Так, живые организмы, отмирая, трансформируются в неживую природу. ПТК сменяются другими ПТК, с иными качествами, иной структурой, хотя они и наследуют многие черты прежних. На протяжении времени, от своего возникновения до смены, ПТК любого ранга, как и все материальные тела, непрерывно развиваются, т. е. изменяются необратимо, направленно и закономерно. Динамика ПТК есть понятие более широкое, чем развитие. Безусловно, основу динамики ПТК составляют процессы развития, но они осложнены обратимыми, случайными процессами, которые также необходимо изучать.

Известно представление В. Б. Сочавы (1967, 1978) о том, что к динамике относятся только те изменения, которые происходят в рамках одной неизменяемой (инвариантной) структуры и которые следует отличать от развития, связанного с изменением этой структуры. Следовательно, у В. Б. Сочавы развитие понимается шире, чем динамика. К этому мнению присоединяются А. Г. Исаченко (1980), который пишет, что к динамике следует относить лишь обратимые изменения, А. А. Макунина (1980) и некоторые другие географы. При такой формулировке создается впечатление, что только смена одних ландшафтов (ПТК) другими есть развитие, а на протяжении своего существования

¹ Отсюда неправомерное подразделение ландшафтоведения на структурно-морфологическое и структурно-динамическое. Такое деление свидетельствует лишь об исторических этапах развития ландшафтоведения. Прежде чем изучать ПТК в динамике, нужно было научиться выявлять их в природе.

каждый ландшафт находится в застывшем, неизменном состоянии, тогда как он изменяется буквально каждое мгновение. Причем далеко не все эти изменения обратимы или носят количественный характер, они могут касаться и частичного изменения качества (например, сукцессионные смены, переход почв в иной подтип и т. д.):

Вряд ли можно согласиться с тем, что на протяжении жизни ПТК структура его совсем не меняется. Если бы это было так, то любая смена ландшафта или его морфологических частей, а следовательно, и изменение их структуры происходили бы почти мгновенно. Нам известны случаи быстрой гибели ПТК, например, под действием извержения вулкана, селя, урагана и других катастрофических явлений. Но для того чтобы на месте исчезнувшего ПТК образовался новый, с вполне сложившейся структурой, нужен значительный отрезок времени, на протяжении которого идет сложный процесс формирования новой структуры. Обособляются составные части (морфологические единицы), внутри их идет отбор биотических компонентов, соответствующих данной геоме и внешним воздействиям, в зависимости от свойств составных частей и слагающих их компонентов устанавливаются определенные процессы как внутри морфологических единиц, так и между ними. Такой этап имеется и у тех ПТК, появление которых связано не с катастрофическими явлениями, а вызывается, например, постепенным изменением климата.

Структура ПТК на этапе зарождения и становления (так же как и на этапе смены одного ПТК другим) просто не может быть полностью идентичной структуре того же ПТК, находящегося в фазе устойчивого существования и медленного развития, хотя принципиальные ее черты, несомненно, сохраняются. Значит, следует отличать изменение структуры ПТК от ее смены. Смена структуры происходит вместе с исчезновением одного и появлением на его месте другого ПТК. В период существования (жизни) ПТК следует говорить лишь об изменении структуры. Все эти изменения, естественно, не должны нарушать целостность ПТК. В сущности формулировка В. Б. Сочавы об инвариантности верна, если говорить не о развитии ПТК, а о развитии какой-то территории. Мы же имеем в виду ПТК как природное тело, которое на определенном этапе развития территории появляется, развивается, а затем исчезает.

Какие же нарушения в морфологической структуре ПТК считать сменой, а какие — изменениями?

Сменой морфологической структуры, соответствующей смене одного ПТК другим, следует считать необратимую замену всех структурных частей и свойственных данному ПТК процессов принципиально новыми. Такая смена может произойти под влиянием изменения литогенной основы. Например, на месте ландшафта морской равнины вследствие покровного оледенения

сформировался ландшафт моренной равнины; денудационная равнина из-за особо сильного извержения превратилась в вулканическую равнину и т. д. В этом случае на месте ПТК одних видов возникли ПТК генетически других видов. При этом возникает и принципиально новый рисунок взаиморасположения морфологических единиц. Смены подобного рода часто охватывают не весь ПТК, а лишь его часть. Конечно, на месте моренной или вулканической равнины со временем может вновь образоваться ландшафт соответственно морской или денудационной равнины, но это будут уже иные ландшафты, хотя и того же типа.

Принципиальная замена структурных частей и процессов может происходить и в рамках старой литогенной основы, например, под воздействием изменения климата. В этом случае моренная равнина или денудационные низкогорья не заменяются другими генетическими категориями. Но вследствие изменения количества поступающих тепла и влаги здесь возникают иные процессы, меняются растительность, почвы и, возможно, зональная принадлежность ландшафта. При этом рисунок взаиморасположения морфологических единиц остается прежним.

Изменения морфологической структуры, не ведущие к смене одного ПТК другим, разнообразны. Видимо, они могут быть как обратимыми, так и необратимыми. Среди необратимых изменений следует назвать появление отдельных ПТК небольшого таксономического ранга внутри более крупного. Например, урочища оврага в ландшафте моренно-водно-ледниковых равнин или фации небольшого свежего конуса выноса в нижней части склона урочища балки и т. д. Появление или исчезновение отдельных новых ПТК происходит не так уж редко. Оно усложняет существующий набор морфологических единиц природных территориальных комплексов, рисунок их взаиморасположения, изменяет ход процессов у соседних с ними комплексов, но не является принципиальной сменой морфологической структуры. Конечно, процесс появления новых ПТК, если он протекает интенсивно, может привести и к смене структуры ПТК. Например, массовый рост оврагов вызывает иссушение всей территории, а следовательно, качественное изменение составных частей (морфологических единиц) ландшафта и взаимосвязей между ними. Где же в случае появления новых мелких ПТК надо искать границу между изменениями и сменой структуры ПТК? Окончательный ответ на этот вопрос требует специальных исследований. Теоретически нижний уровень этой границы, видимо, не может находиться ниже точки перехода данного вида ПТК из разряда редких в субдоминантные.

К числу обратимых изменений морфологической структуры следует отнести изменение многих процессов, протекающих как между составными частями ПТК и внутри их, так и между

данным ПТК и его соседями. Суть этих процессов, их качество зависят от того, какие свойства присущи изучаемому ПТК и среде, в которой комплекс развивается. Если под воздействием космических, эндогенных, экзогенных, антропогенных и других причин изменяется обстановка, в которой существуют ПТК, то изменяются и процессы, протекающие как внутри его, так и между данным и окружающими ПТК. В случае сохранения в течение длительного времени внешней (по отношению к конкретному ПТК) обстановки действие процессов, идущих в ПТК, приводит к коренному изменению его качества, т. е. к смене структуры. Это явление часто называют саморазвитием. При полном качественном изменении составных частей ПТК и набора процессов налицо смена морфологической структуры. Изменение процессов (их качественного набора, интенсивности) в течение года надо рассматривать как изменения структуры ПТК.

Составные части ПТК качественно изменяются не так уж часто, смена процессов в ПТК обычна. Чаще всего изменение процессов происходит из-за неравномерного поступления на земную поверхность солнечной энергии (суточные, сезонные, годовые ритмы) (Солнцев, 1961; Сочава, 1967; Крауклис, 1969; Беручашвили, 1972, и др.) или вызывается характером циркуляции атмосферы. Смена дня и ночи, погоды, сезона и т. д. вызывает изменение качества процессов или их интенсивности, а значит, и структуры ПТК.

Таким образом, под сменой морфологической структуры ПТК, приводящей к смене одного ПТК другим, следует понимать полное необратимое исчезновение всех составных частей ПТК (коренное изменение их качества) и свойственных им процессов; под изменением морфологической структуры ПТК — появлением или исчезновением отдельных ПТК небольших таксономических рангов внутри более крупного, частичное изменение качества отдельных компонентов или обратимую смену процессов.

Понятие «состояние ПТК». В любом ПТК движение одной части материи осуществляется относительно замедленно, а другой — ускоренно. Первая часть образует природные тела (составные части структуры ПТК), вторая — участвует в главных для данного момента процессах, которые в конечном счете изменяют свойства этих тел. Значит, в каждое мгновение ПТК характеризуется определенными свойствами составных частей, возникших под действием прежних процессов, и современным набором процессов, который зависит как от качества составных частей, так и от среды, в которой данный ПТК существует. Иначе говоря, состояние ПТК — это свойства его структуры, которые сохраняются на протяжении более или менее длительного отрезка времени. Смена состояний ПТК наступает как при одновременном изменении составных частей и процессов, что бывает при смене

одного ПТК другим, так и при изменении только одной из двух сторон структуры.

Причины смены состояний ПТК. «Развитие, — писал вслед за Ф. Энгельсом В. И. Ленин, — есть борьба противоположностей» (Полн. собр. соч., т. 29, с. 317). Это означает, что причина развития лежит в несходстве вступающих во взаимодействие природных тел. Причины развития ПТК по существу являются и причинами смены состояний ПТК.

Причинам развития географической оболочки, отдельных компонентов и различных природных комплексов уделялось большое внимание в трудах В. В. Докучаева, Л. С. Берга, В. И. Аболина, Б. Б. Польшова, А. Д. Гожева, М. А. Первухина, А. А. Григорьева, В. Н. Сукачева и других географов. Одним из важнейших подходов, не потерявших своего значения и поныне, является разделение причин развития на внешние и внутренние.

Если рассматривать этот вопрос с точки зрения природного территориального комплекса, то к внешним причинам развития (а значит, и смены состояний) следует относить основные источники поступления в ПТК вещества и энергии. Главными среди них являются космические (энергия Солнца и пр.), общеземные (атмосферная циркуляция, эндогенные проявления) и местные (соседние ПТК, откуда вещество и энергия поступают преимущественно со стоком).

В свою очередь наличие в ПТК компонентов с разными свойствами приводит к возникновению потоков вещества и энергии (процессов), которые в конечном счете изменяют свойства как отдельных компонентов, так и всего ПТК в целом. Сила воздействия компонентов друг на друга, как было показано Н. А. Солнцевым (1960), неодинакова. Таковы внутренние причины развития ПТК, которые не очень удачно называют саморазвитием.

Типы состояний ПТК. Внешние и внутренние причины развития ПТК действуют в неразрывной связи. Если бы внешних причин не существовало, то под действием процессов, возникающих между компонентами и морфологическими частями ландшафтов, в ПТК накапливались бы необратимые количественные изменения. Это на каком-то этапе приводило бы к качественной смене свойств компонентов и морфологических частей. В конце концов было бы достигнуто полное соответствие между компонентами и морфологическими частями, процессы между ними затухли бы, а развитие прекратилось.

Какие же смены состояний в этом случае можно ожидать на отрезке от возникновения ПТК до его замены другим ПТК? Видимо, они связаны с разными этапами накопления изменений, вызываемых идущими в ПТК процессами. Можно выделить три основные фазы развития (состояний): зарождение и становление ПТК; устойчивое существование и медленное развитие; прекращение развития (Анненская, Мамай, 1978). На первом этапе

процессы между вступившими во взаимодействие составными частями идут интенсивнее, чем на других этапах, так как различия между ними этими процессами пока не сглажены. Изменения в характере составных частей ПТК накапливаются сравнительно быстро. Этап завершается окончательным формированием морфологической структуры ПТК. В следующей фазе интенсивность процессов несколько замедляется, но изменения в свойствах составных частей неуклонно накапливаются, хотя и не столь быстро, как на первом этапе. Это в конце концов приводит к последней фазе.

Внутри каждой из названных фаз, видимо, можно выделить подфазы, каждая из которых отличается от предыдущей некоторым изменением ее составных частей. Если фазы — состояния самого высокого таксономического ранга, то подфазы — состояния более низкого таксономического достоинства. Установление их количества и основных диагностических признаков — одна из главных задач ландшафтоведения.

В настоящее время можно говорить лишь о самых крупных делениях фаз на части. Первую фазу (зарождения и становления) возможно подразделить на две подфазы: 1) преимущественное формирование геоматических условий, т. е. геолого-геоморфологической основы и (или) гидроклиматической обстановки всех доминантных и части субдоминантных ПТК; 2) преимущественное формирование биоты и почв, соответствующих данной геоме, а также обособление субдоминантных ПТК¹.

Если первая фаза характеризуется формированием основных черт геомы и отбором соответствующей ей биоты, то во вторую фазу (устойчивого существования и медленного развития) отчетливо проявляется обратное воздействие биоты на геому. Оно охватывает самую верхнюю часть литогенной основы (почвы) и приземного слоя воздуха (фитоклимат). Эта фаза делится не менее чем на две-три части в зависимости от степени преобразования геомы биотой. Диагностическими признаками для их выявления служит переход почв в иной подтип и изменение фитоценозов.

На этом развитие ПТК прекратилось бы, но, как писал Ф. Энгельс, «отдельное движение стремится к равновесию, совокупное движение снова устраняет равновесие» («Анти-Дюринг», 1969, с. 47). Наличие внешних причин развития чрезвычайно усложняет нарисованную картину. Полное качественное изменение внешних условий вызывает смену одного ПТК другим. И тогда место «прекращения развития» займет фаза смены старого природного территориального комплекса новым. Эта фаза

¹ Такое деление отнюдь не означает, что, пока не сформировалась геома, на территории нет места для растительности и почв. Однако, пока она полностью не оформилась, уверенности в том, что поселившиеся растения сохранятся, а почвы успеют сформироваться, нет. Они могут быть в любой момент уничтожены процессами рельефообразования и перестройки климата.

может по длительности сильно варьировать, а иногда и вовсе выпадать (например, при быстрой гибели ПТК вследствие катастрофических явлений — селей, лавин, извержений и пр.). Она часто почти незаметно переходит в первую фазу развития нового ПТК, возникшего на месте старого. Основной рубеж между этими фазами, видимо, проходит там, где свойства новой геомы еще не сформировались окончательно, но настолько сильно изменились, что привели к распаду старой биоты.

Как минимум эта фаза подразделяется на две части. Первая характеризуется неустойчивым характером геомы, что выражается в более частом повторении экстремальных условий погоды, тектонических проявлений и т. д. Они вызывают определенные изменения в ПТК, но принципиально не влияют на характер его структуры. Сохраняются существующие соотношения между доминантными и субдоминантными ПТК, остается прежней биота (имеются в виду доминирующие виды биоценозов), сохраняются набор процессов и последовательность их проявления, хотя с другой интенсивностью.

Вторая подфаза характеризуется ощутимым распадом ПТК. Растительность хотя и сохраняется, но теряет способность к генеративному возобновлению, исчезают одни и появляются другие содоминанты в травостое при тех же доминантных видах, в отдельные периоды появляются принципиально новые процессы.

Если коренное изменение внешней среды приводит к смене одного ПТК другим, то временные ее изменения вызывают лишь смену состояний ПТК. Эти смены обусловлены ритмичностью и периодичностью процессов во внешней среде существования ПТК. Это поступление солнечной энергии, которой, как известно, свойственна сезонная и суточная изменчивость. Затем общая циркуляция атмосферы, приводящая к смене погод и вызывающая существенные изменения в поступлении в ПТК энергии, влаги, растворенных веществ и минеральных частиц. Для некоторых типов ПТК важны и эндогенные проявления, например, периодическое фонтанирование гейзеров.

Представим, что развитие ПТК идет под воздействием только внешних условий. При общей неизменности этих внешних условий смены состояний будут связаны с ритмичностью и периодичностью основных процессов, идущих во внешней для ПТК среде. Известные закономерности этих процессов позволяют расположить вызываемые ими состояния в следующий таксономический ряд: сезонные — погодные — суточные. Первый и третий член этого ряда зависят от положения Земли относительно Солнца, второй — от общей циркуляции атмосферы, вызывающей смену погод. Сезонные и суточные смены состояний наиболее очевидны и выявляются практически всеми исследователями. Как правило, их называют обратимыми (Сочава, 1978; Крауклис, 1979; Исаченко, 1980, и др.) и именно с ними совершенно справедливо связывают устойчивость ПТК. Несом-

ненно, что изменения, вызванные определенными процессами в составных частях ПТК, на каком-то отрезке времени могут быть уничтожены процессами следующего за ним отрезка времени. ПТК как бы вернется к исходному состоянию, хотя полная идентичность здесь скорее исключение, чем правило. Так что состояния ПТК, связанные только с внешними воздействиями, можно считать обратимыми лишь со значительной долей условности.

Смены, вызываемые внешними причинами, накладываются на те состояния, которые обусловлены внутренними причинами развития комплексов. Первые — условно обратимы, вторые — необратимы. В природе они неотделимы друг от друга, поэтому и рассматривать их следует только в совокупности. Если подходить к понятию ПТК с изложенной точки зрения, становится ясным, что каждое последующее состояние индивидуально, неповторимо, поскольку его особенности зависят не только от тех причин, которые вызвали наступление нового состояния, но и от тех состояний, которые предшествовали данному и привели к определенным изменениям структуры ПТК. Причины, вызывающие смену состояний, могут повторяться, как и возникающие при этом процессы, но их последствия всегда ложатся на уже несколько измененную структуру ПТК, вызванную предшествующим состоянием.

Принципы методики выявления состояний. Из сказанного выше ясно, что определить состояние, в котором находится ПТК, не легко. Для этого надо выявить фазу и подфазу его развития, а также сезонные, погодные и суточные особенности. Для определения фазы и подфазы необходимо тщательное изучение генезиса ПТК, свойств его составных частей, взаимоотношений, в которых находятся компоненты. Для изучения сезонных, погодных, суточных особенностей главным является выявление набора тех процессов, которые определяют взаимосвязь компонентов и взаимоотношения данного ПТК со средой, в которой он существует.

Методика выявления фаз и подфаз развития включает сбор всех возможных фондовых и литературных материалов, проливающих свет на генезис и свойства как отдельных компонентов, так и всего ПТК. В подавляющем большинстве случаев такие материалы есть лишь для отдельных компонентов ПТК, да и то для многих районов с большими пробелами. Поэтому неизбежным становится проведение полевого ландшафтного картографирования и изучения свойств ПТК. При сборе фондовых материалов особое внимание должно быть обращено на вопросы генезиса отложений, датировку их возраста, приуроченность коренных типов растительности к местообитаниям, смену растительности под воздействием различных, в том числе антропогенных, факторов.

Во время полевого исследования и картографирования помимо обычной программы важно выявить, во-первых, те

особенности почв, которые связаны не только с современными, но и былыми этапами их развития. В этом смысле неопределимы данные обо всех видах погребенных и смытых почв. И во-вторых, различия в растительности сходных типов местообитаний. Само ландшафтное картографирование должно охватывать такую площадь, которая позволит уточнить генезис ПТК. Обычно по вопросам происхождения того или иного объекта или явления имеется несколько разных точек зрения. Увязать их между собой представляется возможным при ландшафтном картографировании значительной по площади территории. Взаимное положение одних ПТК внутри других, сопряженный анализ времени и способа образования тех или иных форм рельефа, характера отложений и других свойств ПТК позволяют четко ограничить их местонахождение, отказаться от одних предположений в пользу других и объяснить то, что до сих пор не было объяснено.

Например, сплошное ландшафтное картографирование Рязанской Мещеры показало, что так называемые мещерские дюны часто имеют разную ориентированность. Поэтому говорить об их эоловом происхождении нельзя. Местоположение, форма, тип отложений показывают, что одни из них образовались по трещинам в ледниковом покрове днепровского возраста, другие — как прирусловые валы и сегментные поймы крупных рек, но под воздействием потоков талых ледниковых вод московского времени, третьи имеют криогенное происхождение и относятся ко времени московского и валдайского оледенений. Такие примеры можно было бы продолжить.

Кроме ландшафтного картографирования для выявления фаз и подфаз развития ПТК необходимо также их систематическое повторное изучение в течение значительного отрезка времени. Цель такой работы — выявление современных процессов, идущих в ПТК, «поведение» ПТК в различных сезонных, погодных, суточных и, что особенно важно, экстремальных условиях. Длительность таких наблюдений определяется временем наступления экстремальных условий, например, чрезмерно жарких или холодных, сухих или мокрых. Для этого иногда хватает 3—5 лет, чаще срок значительно растягивается.

На заключительном (камеральном) этапе работы проводится сопоставление всего собранного материала с целью отнесения ПТК к одной из перечисленных выше фаз и подфаз. Чтобы сделать это, исследователю нужно ответить на следующие основные вопросы: закончилось или продолжается формирование литогенной основы ПТК; если закончилось, то в какое время это произошло; закончилось ли формирование климатических условий, или они находятся в периоде становления; если об идущем изменении климата говорить нет основания, то когда произошла последняя смена климата; имеют ли почвы следы почвообразования иных климатических эпох; как далеко зашел

процесс современного почвообразования; насколько близка современная растительность к коренной; если растительность не является коренной, то под влиянием чего она появилась и в каком направлении развивается?

На первый взгляд ответить на все эти вопросы по отношению к ПТК сравнительно небольших размеров, например уроцищ, трудно. Это требует от исследователя умения ориентироваться как в современных гипотезах происхождения и развития природы вообще, так и в процессах, протекающих ныне в каждом конкретном ПТК. Приведем пример такого анализа.

На территории Мещерской низменности нами изучены основные поверхности долинных зандров. Это почти плоские, слабонаклонные ступени, располагающиеся на 5—7 м выше вторых надпойменных террас и на 5—7 м ниже моренно-водно-ледниковых равнин днепровского возраста. Они сложены с поверхности делювиальными песчанисто-легкосуглинистыми современными отложениями мощностью 20—40 см, которые подстилаются древнеаллювиально-водно-ледниковыми пылеватыми тонкозернистыми песками и супесями мощностью 30—50 см и водно-ледниковыми мелкозернистыми песками московского возраста. Возраст и генезис отложений установлен на основании геологических и геоморфологических исследований. Наблюдения, проведенные в экстремальные периоды (ливни, снеготаяние), показывают, что снос и накопление твердого материала на этих поверхностях под лугами и лесами, которые здесь преобладают, ничтожны. Таким образом, можно с уверенностью говорить, что литогенная основа данного ПТК полностью сформировалась в исторический период при массовой распашке моренно-водно-ледниковых равнин, вследствие чего долинный зандр на значительных площадях оказался перекрыт делювиальными отложениями.

Интересно, что каждому из названных выше генетических типов отложений соответствует своя почва. Сохранности погребенных почв, видимо, способствовало преобладание тектонического опускания территории в течение большей части четвертичного периода. Поскольку перед отложением древнеаллювиально-водно-ледниковых наносов шел размыв, то от нижней погребенной почвы, развитой в водно-ледниковых песках, сохранились лишь горизонты элювиально-иллювиальный (A_2B) и иллювиальный (B). Судя по их свойствам, это были сильноподзолистые почвы. Почвы, сформировавшиеся в древнеаллювиально-водно-ледниковых отложениях, относятся к среднеподзолистым. Современные почвы, развитые в делювиальных отложениях, имеют все черты дерново-слабоподзолистых, но молодость их ощущается в слабой выраженности свойств почвенных горизонтов и недостаточной отчетливости границ. Нижние горизонты этих почв совмещаются с верхними горизонтами погребенной почвы.

Исторические документы (материалы генерального межевания 1770—1781 гг., съемки Менде 1850 г., топографические карты 40-х годов XX в., аэрофотоснимки 1955 и 1963 гг.) показывают, что территория длительное время возделывалась и распашка прекратилась всего около 20 лет назад. Таким образом, естественная растительность, соответствующая местообитанию, здесь не смогла сформироваться вовсе. Почвообразование шло преимущественно под воздействием культурных растений. За истекшее 20-летие после прекращения распашки возникли устойчивые для данного местообитания разнотравно-обыкновеннополевые луговые сообщества. В посаженных одновременно с прекращением распашки сосновых лесах (по составу близких к коренным) началось формирование наземного покрова и подлеска. Все сказанное позволяет отнести эти урочища к фазе зарождения и становления ПТК, к концу ее второй подфазы (отбора биоты). Растянута во времени этой фазы, видимо, объясняется влиянием человека.

Для установления сезонных, погодных и суточных условно-обратимых состояний также необходимы как литературные и фондовые материалы (особенно данные сети гидрометеослужбы), так и полевые исследования. Однако главное в этой работе — организация систематических повторных наблюдений в различных видах ПТК. Такие исследования длительны, трудоемки и дорогостоящи. При современной технической оснащенности по максимально широкой программе они могут быть выполнены лишь на сравнительно небольших по площади участках, охватывающих ограниченное число видов ПТК невысокого ранга (урочища, фации). Для достоверных выводов о направлении развития и состоянии таких единиц, как местность и ландшафт, этих наблюдений недостаточно.

Решить задачу организации непрерывных наблюдений одновременно в большом числе пунктов возможно лишь при создании специальных портативных автоматических станций слежения за ПТК, что является делом будущего. Только оснащение ландшафтоведов техническими средствами принципиально иного качества, чем те, которыми они располагают, позволит получить массовые данные, необходимые для выявления баланса вещества и энергии в каждом ПТК. Ближайшая задача — разработка методики, которая позволила бы ограничиться минимальным количеством наблюдений как во времени, так и в пространстве. В такой методике должно быть предусмотрено массовое применение простейших методов наблюдения, использование материалов станций гидрометеослужбы и приемов, позволяющих экстраполировать количественные характеристики, полученные в одних видах ПТК, на другие.

Рассмотрим некоторые принципиальные вопросы такой методики. Из сказанного выше ясно, что если смены состояний высокого таксономического ранга (фаз, подфаз) можно уловить

по видимым изменениям его составных частей (накоплению и сносу отложений, устойчивому повышению уровня грунтовых вод, переходу почв из одного подтипа в другой, устойчивой смене фитоценозов и т. д.), то основным критерием для выявления состояний низкого таксономического ранга (сезонные, погодные, суточные) является набор процессов, идущих в ПТК, и их интенсивность. Однако сам ход процессов доступен для непосредственного наблюдения в сравнительно редких случаях. Чаще о наличии и интенсивности тех или иных процессов мы судим по косвенным признакам: распределение температуры по почвенному профилю свидетельствует о прогревании или выхолаживании земной поверхности, распределение влажности — о промачивании или иссушении почв, завядание растений — об иссушении корнеобитаемого слоя и т. д. Словом, для определения наличия или интенсивности процесса должны быть либо измерены определенные параметры, либо найдены визуально заметные диагностические признаки. В таком качестве может выступать изменение состояний отдельных компонентов (например, фенофазы растений, аспекты фитоценозов, наличие или отсутствие визуально заметной влаги на растениях, снега, льда и т. д.). Каждый таксономический ранг состояний ПТК характеризуется определенными диагностическими признаками. Так, наличие устойчивого снежного покрова позволяет безошибочно определить сезонное состояние ПТК как зимнее. Но для того чтобы выявить различные внутрисезонные состояния, нужны иные диагностические признаки, например, о них можно судить по свойствам снежной толщи.

Состояния ПТК следует отличать от состояния компонентов. Не всякое изменение состояния компонента есть в то же время изменение состояния ПТК. Например, временное замедление процесса фотосинтеза не оказывает ощутимого воздействия на другие компоненты комплекса и его морфологические части. В этом случае нельзя считать, что произошла смена состояния ПТК.

Не вызывает изменения состояния ПТК и слабый дождь. Так, по нашим наблюдениям, при величине осадков в 1—2 мм происходит лишь увлажнение воздуха и растений. В почву эта влага не попадает и практически никакого воздействия, например на литогенную основу, не оказывает, а следовательно, не вызывает изменения состояния ПТК. Иное дело приход в ПТК очень холодной массы воздуха. Резкое понижение температуры в этом случае оказывает воздействие на все компоненты ПТК. Так, если это произошло в осенний период, прекращается вегетация, замедляется перемещение влаги вследствие замерзания воды, затухают химические процессы в литогенной основе, связанные с действием почвенных растворов, распадом органического вещества и т. д. Налицо смена состояния ПТК.

Таким образом, о смене состояний ПТК можно говорить лишь в том случае, когда изменения коснулись всех компонентов ПТК.

Для каждого из состояний должен быть установлен действующий набор процессов и определена их интенсивность. Процессы, которые протекают в ПТК, бесчисленное множество. Естественно, что изучить их все не представляется возможным, да и не нужно. Для ландшафтоведа главными являются те процессы, которые осуществляют взаимосвязь компонентов внутри ПТК, а также те процессы, которые поставляют вещества и энергию из окружающей ПТК среды. Процессы, протекающие только в одном из компонентов (например, перемещение вещества внутри растений), хотя и важны для комплекса, но не являются предметом исследования ландшафтоведа.

При выявлении границ состояний нужно иметь в виду два обстоятельства. Во-первых, изменение состояния ПТК всегда несколько запаздывает по отношению к явлению, вызвавшему это изменение (вторжение холода, дождь и т. д.). Как велико это запаздывание — еще предстоит выяснить. Во-вторых, смена состояний почти никогда не совпадает со временем наступления дня и ночи, астрономическим наступлением сезона и нового года. Так, в связи с изменением типа погоды одна половина ночи или дня может быть отнесена к одному типу состояния, а другая — к другому. Поэтому о типе суточного, сезонного и т. д. состояний можно говорить только на фоне состояния более высокого ранга. Это же следует иметь в виду при оперировании любыми средними количественными показателями.

Все сказанное позволяет наметить следующие основные задачи, стоящие в настоящее время перед ландшафтоведами при изучении состояний ПТК. Первая из них — определение того минимума процессов, наблюдения за которыми дают возможность судить о состоянии ПТК как единого целого. Существующие ныне географические стационары, даже принадлежащие одному ведомству, работают по разным программам, содержание которых часто определяется не интересами изучения собственно динамики ПТК, а материальными возможностями организации и наличием отраслевых специалистов.

Вторая задача — установление всех типов состояний ПТК как в общетеоретическом, так и в региональном аспекте. Первая часть этой работы частично проделана Н. А. Солнцевым (1961), В. В. Сочавой (1978), А. А. Крауклисом (1979), Н. А. Беручашвили (1972), но требует экспериментальной проверки и увязки. Вторая часть представляет собой необозримое поле деятельности.

Третья задача — выявление диагностических признаков состояний разного ранга. Такие признаки позволяют не только качественно, но и количественно оценить состояние ПТК меж-

ду сроками наблюдений, но также экстраполировать данные, полученные в одних ПТК, на другие. Без этого невозможно картографирование состояний ПТК.

Г. П. Миллер, В. Н. Петлин, Й. Галамбош

О ДИНАМИКЕ И УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

К динамике ПТК, как показали В. Б. Сочава (1967) и А. Г. Исаченко (1974б), в строгом значении можно отнести далеко не всякие изменения во времени, а только те, которые происходят в рамках одного инварианта. Последний, как известно, включает систему коренных, мнимокоренных фаций и их переменных состояний и рассматривается в работах В. Б. Сочавы и других иркутских ландшафтоведов как эпифация, т. е. речь идет о переменных состояниях территориальных единств одного вида, а не об их смене. Эти состояния характеризуются изменениями количественными, а полная смена, в которой воплощается развитие ПТК, является следствием качественных изменений (Анненская, Мамай, 1974; Альбова, Маркус, 1974, и др.).

Динамические проявления в изложенном выше смысле обычно стабилизируют ПТК, способствуют восстановлению их коренного или близкого к нему состояния. Примерами могут быть сезонная ритмика процессов или динамические ситуации восстановления лесной фации, поврежденной в результате пожара (Сочава, 1967). Однако в принципе стабилизирующая роль процессов нам представляется гарантированной прежде всего при условии типичных для данного вида ПТК «нормальных амплитуд ритмов» (Солнцев, 1961). В этом случае процессы, компенсируя друг друга, создают условия динамического равновесия, являются отражением относительной устойчивости ПТК.

Не менее важной предпосылкой восстановительных смен является действие механизма отрицательных обратных связей, при которых результат процесса ослабляет его действие и способствует стабилизации жестких ландшафтных систем (рис. 1). Например, уменьшение степени сомкнутости крон после единичного ветровала в горно-лесной фации благоприятствует задержанию нарушенной и поэтому интенсивно смываемой почвы, ускоренному развитию подроста и в конечном итоге восстановлению прежнего микроклимата и других свойств данной фации. Или подобным образом уменьшение крутизны стенок древнеледникового кара вследствие осыпания ведет к затуханию осыпных процессов на них.

Вместе с тем динамические смены могут быть и необратимыми. При этом часто нарушается саморегуляция ПТК. К удалению комплексов от исходного состояния ведут прежде всего

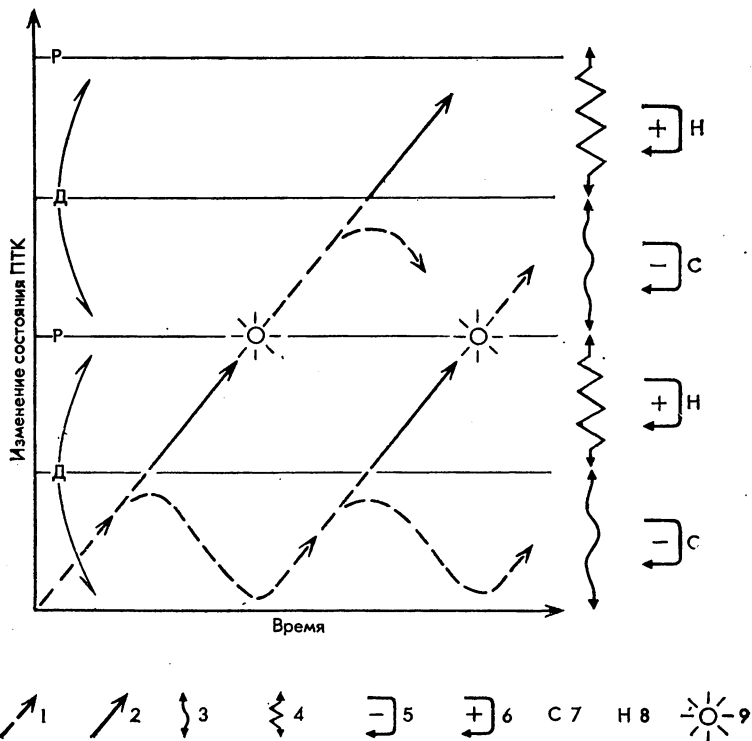


Рис. 1. Обобщенная схема динамики горных ПТК под влиянием внутренних и внешних (в том числе антропогенных) факторов.

Д — динамика — все переменные состояния ПТК внутри одного инварианта. Изменения количественные: 1 — обратимые; 2 — необратимые. Амплитуды ритмов природных явлений: 3 — нормальные; 4 — катастрофические. Обратные связи: 5 — отрицательные; 6 — положительные. Роль динамических явлений: 7 — стабилизирующая; 8 — нарушающая.

Р — развитие ПТК; 9 — изменения качественные.

положительные обратные связи. Например, каровое озеро исчезает вследствие врезания в моренную плотину ручья, вытекающего из этого же озера. Необратимые смены, вызванные деятельностью человека, можно проследить на примере устойчиво длительно производных фаций (Миллер, 1974).

Так, сведение на склонах чернично-моховых ельников приводит к разрушению наземного покрова, полному смыву мало-мощной супесчаной почвы и обнажению каменных россыпей.

Принципиальное значение имеет предположение о том, что к собственно динамике природных комплексов относится не сам факт нарушения их структуры природными и антропогенными процессами. Они «лишь причины динамических изменений, сущность (выделено нами.— Г. М., В. П., И. Г.) же последних состоит в... прогрессирующих сменах... переменных состояний в

результате цепной реакции, вызванной внешним толчком...» (А. Г. Исаченко, 1975б, с. 5—6). Но если это так, то признаки таких стадийальных смен, наблюдаемые и фиксируемые при полевой ландшафтной съемке, могут дать богатый объективный материал для познания многих особенностей динамики ландшафтов. В этом мы видим один из важных аргументов в пользу перспективности ландшафтно-динамических экспедиционных исследований.

Такой путь важен еще и потому, что основным объектом полевых ландшафтных исследований, в том числе и динамики ПТК, служат фации. Именно в этих единицах наряду с обратимыми сменами (например, сезонными) чаще всего встречаются явления необратимые, ведущие к их трансформации. Однако качественные изменения отдельных фаций для вмещающего их подурочища еще долгое время могут означать лишь динамику в количественном смысле. Со временем такое количественное накопление элементов новой структуры приведет к качественному скачку и смене прежнего подурочища новым. Необратимые смены в подурочищах и их трансформация тем же путем приводят к качественной смене всего сложного урочища. Хорошо прослеживаются эти обратимые и необратимые движения, ведущие к перестройке морфологического строения сложного ПТК, на примере эволюции древнеледниковых каров, которая в конечном счете ведет к возникновению на их месте водосборных воронок.

Таким образом, чем выше ранг ПТК, тем он долговечнее, и цепная реакция необратимых смен должна пройти через всю сложную систему внутриландшафтных уровней организации, чтобы привести к возникновению нового ландшафта.

К необратимым сменам могут привести и катастрофические амплитуды ритмов природных процессов, которые разрушат либо коренным образом изменят свойства природных комплексов (рис. 1). Примерами могут быть перекрытие террас горных рек конусами селевых потоков; переработка этих террас водами катастрофических паводков; образование на горных склонах оползневых цирков и т. п.

Необратимые количественные изменения приводят в конце концов к качественному скачку: происходит трансформация ПТК. Здесь мы видим проявление развития (рис. 1).

К понятию динамики природных комплексов обычно относят все изменения, вызываемые воздействиями человека (Сочава, Крауклис, Михеев, 1974). Причем хозяйственная деятельность рассматривается как быстро усиливающийся внешний фактор динамики. И все же в большинстве случаев антропогенно обусловленная динамика — это движения в принципе обратимые, пока затрагивают главным образом биоту, способную к восстановлению.

Но результаты человеческого воздействия на ПТК приобретают более устойчивый или даже необратимый характер: а) ко-

гда направленность этого воздействия совпадает с необратимыми естественными процессами и усиливает их (например, заболачивание, оврагообразование и т. д.); б) при условии воздействия человека на ведущие факторы ландшафтообразования (террасирование склонов, создание карьеров, терриконов и т. д.); в) при экологически эквивалентной замене одних биоценозов другими (А. Г. Исаченко, 1974а). Во всяком случае к оценке роли антропогенного влияния на динамику ландшафтных комплексов лучше всего подходить, выяснив сначала тенденцию их естественного развития, так как, например, предрасположенность ПТК к определенным изменениям может очень легко привести к переоценке значимости «толчка» со стороны человека.

Возможность, характер, интенсивность и обратимость многих природных и антропогенно обусловленных процессов тесно связаны с природными свойствами территориальных единиц. Поэтому составленная с учетом этого обстоятельства крупномасштабная ландшафтная карта содержит наряду с другими данными объективную картину распространения многих, в том числе разрушительных, природно-географических процессов. При внимательном анализе такой карты вскрывается зависимость места проявления, характера, причинности и направленности динамических изменений от ландшафтно-морфологической структуры территории, выясняются особенности динамики в территориальных единицах различных уровней организации.

Необходимо также заметить, что изучение динамики природных территориальных комплексов связано с определением их устойчивости. Не выяснив, что же лежит в основе способности ПТК сохранять в пространстве и времени основные свои свойства, затруднительно, а иногда и невозможно понять механизм функционирования самих природных систем. Устойчивость природных комплексов, по А. А. Крауклису (1979, с. 85), «есть мера соотношения между тремя... составляющими временной структуры — нормальным функционированием, восстановлением и обновлением, необратимым преобразованием генетического качества». Г. Е. Гришанков (1977), соглашаясь с мнением Ф. Н. Милькова и В. С. Преображенского, считает, что устойчивость ландшафта можно определить как его способность сохранять структуру в пространстве и времени при изменяющихся условиях среды. Речь в приведенных определениях идет о стабильности ландшафтной структуры. Исследовав механизм, управляющий стабильностью структуры ПТК; мы получим возможность ее прогнозировать и подойти к вопросу управления.

Изучение данного механизма возможно только при рассмотрении ПТК в динамике как совокупности смен их перемных состояний, что в свою очередь зависит от взаимодействия внешних (солнечная радиация, осадки) и внутренних (геологическая основа, рельеф, почвы, биоценоз) факторов. Другие ландшафтообразующие факторы — режим ветров и водный режим — в

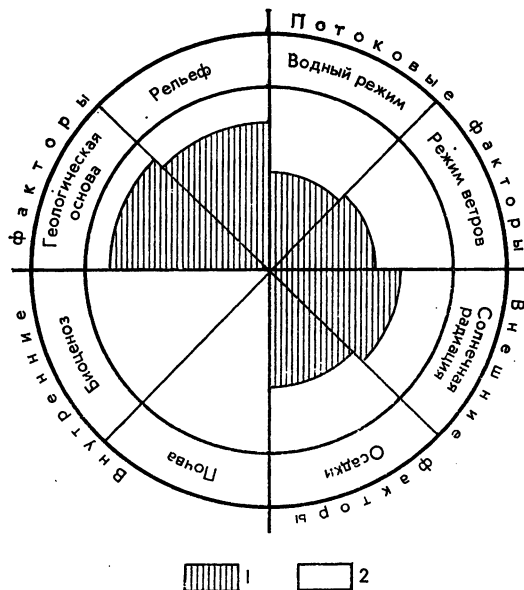


Рис. 2. Схема соотношения динамической и статической частей ЛТК.

1 — статическая часть. 2 — динамическая часть.

равной степени относятся как к внешним, так и внутренним. Условно их можно назвать потоковыми, поскольку они находятся в пределах ЛТК в основном в виде потоков.

Но, как правильно заметил А. А. Крауклис, для характеристики ЛТК особенно важно подчеркнуть не то, из каких компонентов он состоит и какие факторы в нем действуют, а то, какие свойства сообщают ему как целому его составляющие. С этой точки зрения ЛТК представляет собой единство динамической (мобильной) и статической (инертной) частей. Динамическая часть служит показателем диапазона возможных изменений, не приводящих к разрушению ЛТК в целом. Статическая — «скелетом» (основой), при разрушении которого происходит уничтожение данного ЛТК, и на его месте появляется другой, отличный от предыдущего.

При внимательном рассмотрении каждого из приведенных ландшафтообразующих факторов выясняется, что практически любой из них обладает как статической, так и динамической частью (исключением являются лишь почвы и биоценозы) (рис. 2). Соотношение статической и динамической составляющих у разных факторов неодинаково, откуда и неравнозначность роли, которую они играют в жизни ЛТК.

Динамическая часть присуща всем без исключения факторам: внутренним, внешним и потоковым. Так, геологическая основа и рельеф как внутренние факторы способны изменяться под воздействием эрозионных процессов, не разрушая, однако, самого ПТК, а солнечная радиация, как внешний фактор, зависит от активности Солнца и свойств атмосферы.

В таких факторах, как геолого-геоморфологическая основа, статическая часть обладает подавляющим преимуществом в сравнении с динамической (рис. 2). Поскольку для сохранения природного комплекса она является основной (Солнцев, 1960), постольку и ландшафтообразующие факторы, обла-

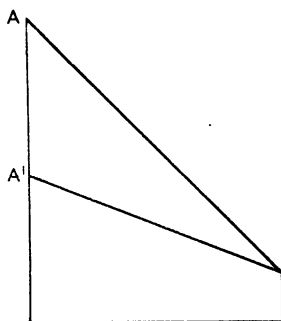
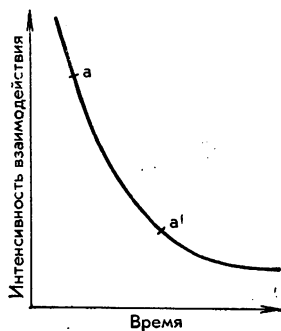


Рис. 3. Пример изменения величины статической части геолого-геоморфологической основы ПТК (объяснения см. в тексте).

дающие мощной статической частью, будут основными, определяющими.

Таким образом, устойчивость природных территориальных комплексов будет характеризоваться суммой статических частей всех входящих в данные ПТК факторов. Нарушение статической части любого из стабилизирующих факторов приведет к разрушению ПТК.

Критерием величины статической части ландшафтообразующего фактора ПТК, по-видимому, может быть интенсивность взаимодействия его с другими факторами. Под интенсивностью мы понимаем скорость протекания процессов, характеризующих устойчивость данного фактора. Для примера рассмотрим развитие горного склона (рис. 3). Геолого-геоморфологическая основа (A) этого склона характеризовалась величиной статической части (a). Развитие A во времени (эрозия) привело к состоянию A¹, в результате чего интенсивность взаимодействия геолого-геоморфологической основы с другими факторами падает и величина ее статической части характеризуется уже значением a¹.

Анализируя изменения ПТК в результате качественного скачка, приходим к выводу, что, чем больше его статическая часть, тем менее он устойчив. В качестве примера рассмотрим

изменение крутизны горного склона в результате эрозийных процессов. В образованном природном комплексе преобладает динамическая часть, диапазон возможных его количественных изменений будет большим, в результате чего он более устойчив. Но, поскольку динамическая часть биоценозов, почв, осадков, солнечной радиации остается на прежнем уровне, увеличение устойчивости происходит в основном за счет геологической основы и рельефа. Другими словами, эти факторы стали более устойчивы, несмотря на то что величины их статических частей уменьшились. Такое определяющее положение лишний раз подтверждает ведущую роль этих факторов в жизнедеятельности природных систем.

Предложенное понимание механизма устойчивости природных территориальных комплексов может содействовать разработке географического обоснования охраны природы путем познания динамики и прогнозирования развития ее территориальных единств.

Г. Н. Анненская

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Более 30 лет назад С. Д. Муравейский отмечал, что «одну из наиболее сложных задач в географии представляет проблема возникновения, формирования и развития географических комплексов...» (1948, с. 95). Это утверждение справедливо и ныне, особенно по отношению к природным территориальным комплексам пойм крупных равнинных рек.

Решение этой проблемы усложняется малым числом работ, посвященных изучению закономерностей распространения ПТК на отрезках пойм значительной протяженности, и чрезмерным увлечением некоторыми научными представлениями, в частности, предложенным В. Р. Вильямсом (1947) делением пойм на прирусловые, центральные и притеррасные. Даже после опубликования труда Е. В. Шанцера (1951) оно проходит красной нитью через многие отраслевые и комплексные работы (Роднянская, 1960; Белосельская, 1968; Добровольский, 1968; Коралева, 1969, и др.). Такой «поперечный» подход к поймам давно вышел за рамки чисто научных воззрений. Почти все рекомендации по мелиорации пойм учитывают их деление на прирусловые, центральные и притеррасные. Причем категории эти часто определяются только положением по отношению к руслу без учета комплекса тех свойств, который имел в виду В. Р. Вильямс. Это приводит порой к непоправимым ошибкам.

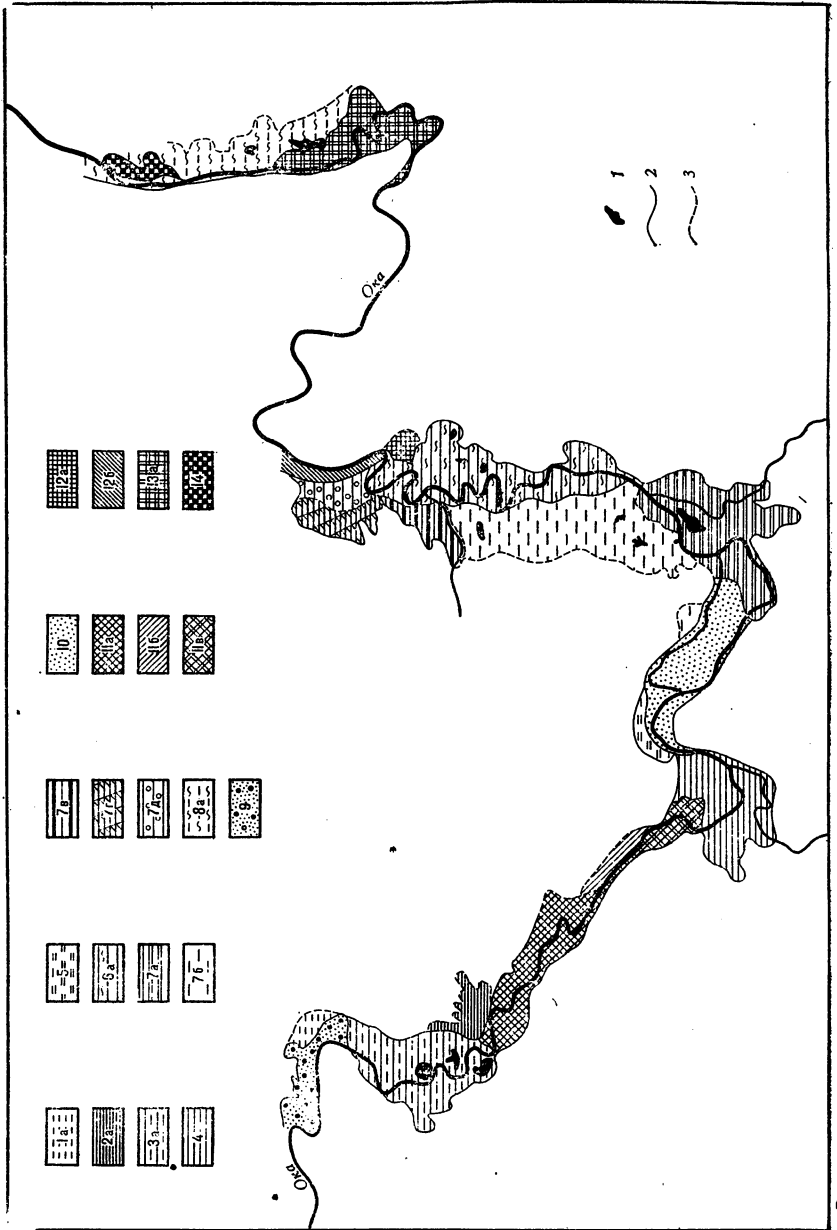
Впервые вопросы дифференциации пойм на ПТК рассмотрены Э. Е. Роднянской на примере поймы р. Оби. Ее вывод о ведущей роли климата и гидрологического режима (1960) не противоречил известному положению Е. В. Шанцера (1951) о русловой деятельности реки как главном факторе формирования рельефа пойм и был подхвачен другими исследователями (Хромых, 1975). Однако гидрологический режим зависит не только от климата, но и от тектонических особенностей территории: при пересечении границ тектонических структур меняются скорость течения реки, степень меандрирования русла и т. п. Влияние таких изменений на рельеф хорошо показано А. А. Асеевым (1959) на примере долины средней Оки.

В 1969—1975 гг. сотрудники Лаборатории ландшафтоведения МГУ обобщили материалы многолетних крупномасштабных ландшафтных исследований Рязанской Мещеры и поймы Оки. На основе данных полевых съемок и дешифрирования крупно- и среднемасштабных аэроснимков была составлена ландшафтная карта окской поймы: от западной границы области до селения Ибердусс и от устья Мокши до северной границы области. Эта работа показала, что результаты русловой деятельности реки в сходных климатических условиях, но в границах разных тектонических структур оказываются неодинаковыми.

Зависимость морфологической структуры типов пойм от тектонических особенностей территории была установлена С. Г. Любушкиной, К. В. Пашкангом и Н. Н. Родзевичем (1973) для долин рек Калужской области. Она прослежена на малых реках, долины которых пересекают несколько локальных тектонических структур третьего порядка, и на каждом отрезке пойма сформировалась в границах одной такой структуры. На окской пойме все выявленные ландшафты также расположены в границах локальных структур или элементов крупных тектонических структур (Анненская, Мамай, 1979). Но в расширениях долины такой большой реки, как Ока, структуры нередко залегают лишь под частью поймы. Поэтому границы совмещающихся с ними пойменных ландшафтов пересекают пойму не только поперек, но и практически в любых направлениях.

Из сказанного ясно, почему традиционный подход с позиций В. Р. Вильямса оказался своеобразным тормозом в понимании генезиса пойм крупных рек. При профилировании (а именно такой метод считается наиболее приемлемым при полевом изучении долин) исследователь часто объясняет изменение особенностей поймы ее прирусловым или центральным положением, не замечая, что оно обусловлено сменой ландшафтов, совмещенных с разными тектоническими структурами.

Так, севернее Ерахтура, где Ока течет вдоль крутого западного крыла Окско-Цнинского вала, ее пойма сформировалась не только на склоне этой тектонической структуры, но и на склоне и днище Рязано-Костромского прогиба. Вследствие этого здесь



обособились три ландшафта, причем границы между ними пересекают пойму почти параллельно руслу Оки. Это обстоятельство в свое время ввело в заблуждение даже ландшафтоведов с достаточным опытом полевых работ, посчитавших весь массив левобережной поймы за единый ландшафт с прирусловой, центральной и притеррасной местностями (Позднеева, 1963).

Ландшафтное картографирование поймы Оки на большом отрезке долины и последующий анализ морфологической структуры не подтвердили эту точку зрения. Выяснилось, что прирусловье занято параллельно-гривистой местностью Рубецкого ландшафта суженной долины Оки (рис. 4), заложившейся в отложениях карбона краевой части Окско-Цнинского вала. В центральной и притеррасной частях поймы расположены Кочемар-

Рис. 4. Ландшафты и местности поймы Оки.

Ландшафты (1—8), обособившиеся в тектонических прогибах. Долины разработаны в неоген-четвертичных (ландшафты 1—2) или меловых и юрских (ландшафты 3—8) отложениях. Поймы наложенные. Аллювиальные суглинки подстилаются водно-ледниковыми или древнеаллювиальными песками. Преобладают влажные и сырые поймы с пойменными дерновыми зернистыми глееватыми и глеевыми тяжелосуглинистыми и пойменными дерновыми маломощными глееватыми и глеевыми почвами, преимущественно суглинистыми; в погребении — светло-серые лесные глееватые, подзолистые глееватые, подзолисто-глеевые и болотные. Липо-дубравы, ольшаники, разнотравно-влажнотравно-злаковые с примесью бобовых и влажнотравно-осоковые луга, выгоны и пашни.

Солотчинский ландшафт: 1а — местность выровненных пойм; Шумашский ландшафт: 2а — местность ложбинно-котловинно-выровненных пойм; Коростовский ландшафт: 3а — местность западинно-староречно-выровненных пойм; 4 — Пронско-Спасский ландшафт западинно-котловинно-староречно-выровненных пойм; 5 — Гавриловский ландшафт волнисто-выровненных пойм; Ерактурский ландшафт: 6а — местность сегментно-гривистых пойм; Ижевский ландшафт: 7а — Пара-Тырницкая местность гривисто-выровненных пойм; 7б — Яльдинская местность западинно-котловинно-выровненных пойм; 7в — Пранско-Ламшинская местность останцово-котловинно-ложбинно-выровненных пойм; 7г — Кочемарская местность западинно-плоскобугристых пойм; 7д — Ибердусская местность западинно-староречно-выровненных пойм.

Елатомский ландшафт: 8а — местность гривисто-выровненных пойм. Ландшафты (9—14), обособившиеся на поднятиях палеозойского фундамента (локальных тектонических структурах или склоновых поверхностях крупных тектонических структур).

Долины разработаны в неоген-четвертичных (ландшафт 9) или меловых и юрских (ландшафт 10) отложениях. Поймы островные. Аллювий слоистый (суглинки с прослоями песков). Преобладают свежие и влажные поймы с пойменными дерновыми и пойменными дерновыми слейстыми почвами разного механического состава, оглееными по понижениям. Разнотравно-мелкозлаковые и влажнотравно-злаковые луга. 9 — Кузьминский ландшафт мелкогривисто-выровненных пойм; 10 — Санский ландшафт сегментно-гривистых пойм.

Долины разработаны в известняках, доломитах, мергелях и глинах карбона (ландшафты 11—14). Поймы гривистые, часто карстующиеся. Аллювий с поверхности суглинистый, подстилаемый песками. Преобладают свежие и влажные поймы с пойменными дерновыми и пойменными дерновыми глееватыми легко- и среднесуглинистыми; реже с пойменными дерново-глеевыми и пойменными дерновыми оподзоленными почвами. Широколиственные леса; разнотравно-мелкозлаковые, мелкозлаково-сухотравные и бобово-разнотравно-злаковые луга, выгоны.

Казарский ландшафт: 11а — Вельская местность волнистых и сегментно-гривистых карстующихся пойм, 11б — Половская местность параллельно-гривистых пойм, 11в — Воталинская местность бугристо-волнистых и гривистых карстующихся пойм; Рубецкой ландшафт: 12а — правобережная местность гривистых карстующихся пойм, 12б — левобережная местность параллельно-гривистых пойм; Щербатовский ландшафт: 13а — Монцевская местность гривистых сегментных пойм; 14 — Кокшинский ландшафт гривистых карстующихся пойм.

1 — местности останков бугристых зандров и надпойменных террас; 2 — границы ландшафтов; 3 — границы местностей.

Примечание. В ландшафты Солотчинский, Шумашский, Казарский, Ижевский, Рубецкой, Елатомский входят как пойменные, так и внепойменные местности. Долины на рис. не показаны. Масштаб карты не позволяет показать местность долины Пры в Ижевском ландшафте.

ская и Ибердусская местности Ижевского ландшафта, сформировавшиеся вследствие тектонического опускания зандра московского возраста. Естественно, что природные различия прирусловой, центральной и притеррасной частей поймы обусловлены здесь в первую очередь не положением по отношению к руслу Оки, а генетическими различиями.

ПТК современной окской поймы начали обособляться в послеледниковое время (Асеев, 1959). Но и пра-Ока формировала долину в разных геолого-стратиграфических условиях, предопределенных всей историей развития территории. В той части, где она прорезала крутой склон к Рязано-Костромскому прогибу, на дне долины залегали известняки карбона, но в углублениях рельефа они были перекрыты песчано-глинистыми отложениями юры. В краевых частях Рязано-Костромского прогиба пойма создавалась в глинистых (реже песчаных) отложениях юры, за исключением небольших положительных структур, где на поверхность выходили отложения карбона. В центральной части дна прогиба русловая деятельность реки проходила в рыхлых отложениях: меловых глинах, переслаивающихся песками и подстилаемых толщами юры. На всем протяжении Окско-Цнинского вала кровлю коренных пород, слагающих дно долины, образовывали известняки, глины и мергели карбона. В Окско-Мокшинском прогибе пра-Ока формировала пойму в глинах верхней юры, а при пересечении местных куполовидных поднятий — в известняках, доломитах, мергелях и глинах карбона.

Рельеф коренных пород повлиял и на формирование долины в ледниковый период, в частности, определил ход накопления и размыва ледниковых и водно-ледниковых отложений. Современная долина Оки в основном унаследовала древнюю (Асеев, 1959). Поэтому русловая деятельность реки с начала возникновения современной поймы также зависела от тектонического строения территории, литологического состава и рельефа коренных пород.

Известно, что долина пра-Оки заложилась в условиях тектонического опускания южной части Рязано-Костромского прогиба и поднятия Окско-Цнинского вала (Асеев, 1959). В аналогичных условиях началось и идет развитие современной поймы Оки. На отрезках, где река пересекает отрицательные тектонические структуры, распространены, по терминологии Н. И. Маккавеева и Р. С. Чалова (1963), поймы наложенного типа. Они образуют ПТК ранга ландшафта или местности и приурочены к наиболее пониженным участкам кровли коренных пород: днищам Рязано-Костромского и Окско-Мокшинского прогибов, а также к понижениям на их склонах. В условиях тектонического погружения на разных отрезках долины в пойменный режим входят прилежащие к пойме поверхности различного генезиса, в том числе и такие, формирование которых с

русловой деятельностью Оки никогда связано не было, например ландшафты выровненных и бугристых зандров московского возраста. Наложённые поймы наследуют рисунок морфологической структуры исходного ландшафта и проходят стадию становления не под влиянием русловой деятельности, а под воздействием полых вод. Породы, слагающие с поверхности ПТК исходного ландшафта, перекрываются аллювием, изменяются условия увлажнения, а вслед за ними почвы и биота.

В большинстве исходных ландшафтов, наследуемых наложенными поймами Оки, коренные породы представлены юрскими глинами, реже песками. В пойменных местностях Солотчинского, а также Шумашского ландшафтов юрские отложения перекрываются неоген-четвертичной суглинисто-песчаной толщей. В Ижевском, Коростовском, Ерахтурском и Елатомском ландшафтах рельеф коренных пород неровный. Останцовые выступы фундамента сложены здесь более древними породами (отложениями карбона среди юрских или юры среди меловых). В результате эти ландшафты имеют сложную морфологическую структуру: в них сформировалось по несколько пойменных местностей. Неровная кровля коренных пород в Пронско-Спасском ландшафте обусловила его полидоминантность: здесь доминантными являются сразу четыре урочища.

Тектонические и геолого-стратиграфические особенности исходных ландшафтов не только определяют морфологическую структуру современных ландшафтов, но и влияют на многие другие их особенности: режим паводков, глубину залегания и химизм грунтовых вод, степень увлажнения ПТК. Так, в ландшафтах, где кровля коренных отложений образована юрскими глинами, преобладают влажные и сырые урочища, широко распространены ПТК с постоянно избыточным увлажнением.

Морфологическая структура разных ландшафтов и местностей наложенных пойм имеет много общего: доминируют выровненные поймы; широко распространены ПТК останцов исходных ландшафтов, котловины и западины с погребенными под современным аллювием болотными отложениями; под современными пойменными почвами встречаются погребенные светло-серые лесные или подзолистые, подзолистые и болотные.

Там, где долина Оки пересекает поднятия палеозойских пород, преобладают гривистые поймы (островные сегментные, параллельно-гривистые, гривистые веерные, гривистые карстующиеся). По сложности морфологической структуры почти все эти поймы — местности. Сочетания их образуют либо самостоятельные пойменные ландшафты (Санский), либо входят в ландшафты долины Оки (пойменные местности Казарского и Рубецкого ландшафтов). Изредка такие поймы образуют одноместностные ландшафты (например, Кокшинский ландшафт, совмещенный с локальным тектоническим поднятием

гжельских известняков в краевой части Окско-Мокшинского прогиба).

Ландшафтообразующая роль коренных пород в зоне тектонических поднятий исключительно велика. В большинстве ландшафтов она проявляется четко даже при значительной мощности аллювия. При пересечении Окой краевых частей поднятий, где известняки карбона перекрыты рыхлыми отложениями (неоген-четвертичными в Кузьминском ландшафте, юры и мела в Санском), русло Оки разделяется на рукава, которые расчленяют массив поймы на ряд изолированных островов. Морфологическая структура таких островных сегментных пойм полидоминантная.

Там, где Ока пререзает склоны тектонических поднятий, сложенные трудноразмываемыми известняками карбона, формируются узкие параллельно-гривистые поймы (Половская местность Казарского и левобережная местность Рубецкого ландшафтов). Русло Оки в этих местностях почти не отклоняется от направления долины, старичные озера вытянуты или параллельно реке, или по направлению падения кровли коренных пород. Такое же направление и у соединяющих озера сырых понижений. Морфологическая структура этих местностей простая.

Еще сильнее влияние коренных пород проявляется в Вельской и Воталинской местностях Казарского ландшафта и в правобережной местности Рубецкого. Подстиление известняками предопределяет существование в этих местностях обычно не характерных для пойм ПТК, совмещенных с карстовыми формами рельефа: просадками, воронками, котловинами озер, слепыми оврагами. Чаще всего они встречаются там, где мощность суглинистой толщи аллювия не более 2 м, а подстилающие ее пески хорошо водопроницаемы. В Кокшинском ландшафте подстиление известняками сказывается при общей мощности четвертичной толщи до 23—27 м. Здесь оно проявляется в необычной сухости поймы, наличии округлых просядок по склонам грив, в причудливых очертаниях озер (от круглых до треугольных), в резких поворотах долины р. Кокши, пререзающей окскую пойму, в сильном эрозионно-просадочном расчленении краевой части поймы, в своеобразии растительных сообществ, изобилующих сухолюбивыми видами.

Для пойм большинства крупных рек характерно наличие нескольких поверхностей разного уровня. Сначала на них обратили внимание отраслевые специалисты, а затем и ландшафтоведы. Основное внимание акцентировалось на высотах отдельных участков поймы по отношению к урезу реки, и потому их называли «высотными поясами местоположения» (Роднянская, 1960), «высотными уровнями поемности» (Хромых, 1975). Считают, что различия между этими поверхностями связаны с определенной частотой повторяемости и длительности поло-

вода: поймы высокого уровня заливаются полыми водами редко, среднего — часто и на более длительное время, низкого — ежегодно и на длительный срок, причем не только в половодья, но и в паводки.

Исследования Лаборатории ландшафтоведения показали, что особенности поверхностей разного уровня обусловлены не столько современными высотами над урезом реки, сколько их возрастом. Каждая из таких поверхностей соответствует определенному этапу в истории формирования поймы, и ее свойства зависят прежде всего от физико-географических условий, которые определяли в то время водность реки и ее режим, характер русловой деятельности и половодий. Так как на отдельных участках поймы Оки тектонические и геолого-стратиграфические условия сохранялись в течение всего периода ее формирования, а водность реки менялась, то разным уровням поймы в границах одной местности свойствен набор однотипных форм рельефа, отличающихся лишь по характеру слагающего аллювия и размерам. Отсюда сходный рисунок взаимного расположения и внешне одинаковый набор урочищ, но с разным покомпонентным содержанием. Таким образом, в понятие «уровень поймы» следует вкладывать не столько морфометрический, сколько возрастной и морфологический смыслы.

Под влиянием современных процессов разновозрастные и исходно разноуровневые поверхности в настоящее время могут иметь одинаковую высоту над урезом реки, например поймы и сниженные внутриводные останцы. Поэтому ни гипсометрическая карта, ни сведения о современной частоте и длительности затопления не могут помочь достаточно достоверно отнести тот или иной участок поймы к определенной одновозрастной поверхности. В границах одной тектонической структуры при подстилании аллювия породами одного возраста и сходного литологического состава (т.е. в границах одной пойменной местности) они легко различаются по особенностям поверхностных отложений, почвам и растительности.

Так, например, в Пранско-Ламшинской местности поймы верхнего уровня выровненные, влажные и сырые. С поверхности они сложены аллювиальными суглинками, подстилаемыми с глубины до 0,5 м водно-ледниковыми песками. Современные почвы — пойменные дерновые маломощные глееватые и глеевые, средне- и тяжелосуглинистые — залегают на погребенных слабоподзолистых глееватых или подзолисто-глеевых. В прошлом поймы этого уровня были заняты липо-дубравами влажнотравно-широкотравными. В настоящее время господствуют дубово-осиновые леса с примесью липы и вяза.

Чуть ниже описанных располагаются выровненные поймы другого возраста, сложенные суглинистым аллювием мощностью более 1 м, влажные и сырые. Их современные пойменные дерновые зернистые глееватые, тяжелосуглинистые почвы

лежат на погребенных пойменных дерново-глеевых зернистых тяжелосуглинистых. Леса на этой поверхности не сохранились. Господствуют разнотравно-злаковые луга.

В пойменных ландшафтах, приуроченных к тектоническим поднятиям, более высокие поверхности старше по возрасту. Мощность аллювиальных отложений здесь обычно больше, чем на нижележащих уровнях. В ландшафтах пойм, формирующихся по наложенному типу, современно более высокие участки прошли менее длительный период пойменного развития, и поэтому мощность современного аллювия у них наименьшая. Широко бытующее представление о том, что самые высокие части поймы — более древние, переходные к надпойменной террасе, для ландшафтов наложенных пойм не подходит.

Одновозрастные поверхности пойм крупных равнинных рек являются морфологическими единицами ландшафта, занимающими по рангу промежуточное положение между местностью и урочищем¹. В границах одной местности они образуют временной генетический ряд.

В каждом пойменном ландшафте на всех одновозрастных поверхностях выявляются высотно разные части (основная поверхность, положительные и отрицательные формы рельефа), с которыми совмещаются морфологические единицы ранга урочище. По сравнению с доминантными урочищами каждой такой поверхности субдоминантные урочища заливаются реже или чаще. Но режим половодья в них всегда существенно отличается от режима половодья в ПТК, имеющих в настоящее время одинаковую с ними высоту над урезом, но относящихся к уровню другого возраста. В рабочем порядке приходится говорить об урочищах «высоких пойм высокого уровня», «низких пойм среднего уровня» и т. д.

Периодическое затопление полыми и паводковыми водами, при спаде которых остается аллювий, — главная особенность, отличающая современное развитие пойменных ПТК от между-речных. Роль половодья в жизни поймы трудно переоценить. От того, каким будет разлив, зависят длительность и интенсивность воздействия полых (или паводковых) вод на все компоненты ПТК. В условиях поймы растительным сообществам приходится приспосабливаться не только к литогенной основе ПТК и климату, но и к среднему многолетнему режиму поемности и соответствующей ему амплитуде сезонного увлажнения. Кроме того, каждый разлив прерывает нормальное развитие биогенных компонентов, а при отложении наилка, особенно другого механического состава или большой мощности, вызывает в ПТК необратимые изменения.

¹ При картографировании Солотчинского ландшафта И. И. Мамай выявила единицы такого же ранга на надпойменных террасах Оки.

Влияние климатических условий на половодья общеизвестно. Сроки активной деятельности реки, время и частота разливов, характер подъема полых вод, возможность паводков и другие показатели гидрологического режима, в той или иной мере зависящие от климата бассейна, всегда учитываются при изучении пойм. Эти данные особенно необходимы при наблюдениях за динамикой пойменных ПТК, связанной непосредственно с русловой деятельностью реки (прорывами руслом шеек меандр, боковым смещением русла и т. д.). Такие изменения внешне наиболее заметны, и именно их имеют в виду, когда отмечают большую динамичность пойменных ландшафтов¹. Такого рода воздействия на ПТК носят своеобразный «механический» характер, так как вызывают простое уничтожение части (или всего) комплекса.

Значительно реже обращают внимание на динамику, обусловленную внутриландшафтными причинами. Между тем в разных пойменных ландшафтах она имеет свою специфику. На каждом участке поймы со сходными тектоническими условиями (т. е. в каждом ландшафте) высота половодий колеблется по годам в определенных пределах и при современном климате не может быть выше известного уровня. Ширина современной поймы Оки при пересечении рекой отрицательных тектонических структур достигает 13—16 км и в условиях тектонического погружения территории все время увеличивается. Максимально возможные подъемы воды в половодье — 7—9 м. При относительно небольших глубинах и скоростях полых вод большая часть взвешенных в них частиц не выносится за пределы ландшафта. Поэтому на поймах всех разновозрастных поверхностей наблюдается выполаживание рельефа из-за заполнения понижений аллювием. Вследствие этого происходит выравнивание различий в увлажнении, почвенном покрове и растительности. Морфологическая структура многих ПТК становится проще. Так, сложные урочища отшнурованных участков русел, заболоченных котловин и западин, заполняемые аллювием, превращаются в простые урочища, звенья и даже фации. За счет заноса наилком межгрядных понижений уменьшается амплитуда высот и упрощается структура сложных урочищ гривистых пойм. Сглаживаются различия в сходных урочищах разных разновозрастных поверхностей.

На отрезках окской долины, приуроченных к тектоническим поднятиям, пойма суживается до 3, а местами и до 1 км. Высота подъема воды в половодье достигает 12 м. Скорости полых вод большие. Так как староречья во время половодья заполняются быстро текущей водой, наилок в них почти не оседает. В то же время полые воды сильно размывают наибо-

¹ Они же в известной мере породили мнение о ведущей роли гидрологического режима реки в формировании пойменных ландшафтов.

лее уязвимые ПТК. Ежегодно на этих отрезках поймы образуются свежие промоины, изолированные озера соединяются прорывами, возникают «пробросы» песка, образуются валы, со склонов долины «наползают» конусы выноса береговых оврагов.

Большая динамичность ландшафтов окской поймы, приуроченных к тектоническим поднятиям, проявляется не только в постоянном обновлении их морфологической структуры, имеющей общую тенденцию к усложнению. Она ярко выражена в частой смене одних ПТК другими, в изменениях их покомпонентного содержания: литологического состава откладываемого аллювия, почв, растительных ассоциаций.

Отличие динамики у сходных по генезису, но расположенных в разных ландшафтах ПТК хорошо прослеживается на примере внутривпойменных террасовых и зандровых останцов. Эти ПТК характерны для ландшафтов, приуроченных к тектоническим прогибам, где их образование связано с размывом поверхностей надпойменных террас и зандров, входящих в пойменный режим. Изредка они встречаются и в ландшафтах, приуроченных к тектоническим поднятиям. Большая часть останцов имеет две-три разновозрастные и разновысотные поверхности. В половодья эти ПТК становятся островами и подвергаются боковому воздействию вод, неодинаковому в разных ландшафтах.

В ландшафтах, приуроченных к тектоническим прогибам, ПТК останцов подтопляются относительно неглубокими и спокойными водами. Поэтому их склоны мало страдают от механического разрушения и при наличии естественного растительного покрова остаются задернованными даже при близком расположении к руслу (например, останцы Красный Холм, Березовый Рог и другие в Яльдинской местности Ижевского ландшафта). Из-за небольшой глубины полых вод влияние подтопления сказывается только на почвенно-растительном покрове склонов и низких вершинных поверхностей. Характерное для ландшафтов наложенных пойм накопление пойменного аллювия способствует постепенному уменьшению превышения останца над прилегающей поймой.

Наступает момент, когда полые воды, сначала в отдельные годы, начинают заливать пониженные части останца (склоны, заболоченные межбугровые котловины и западины), образуя «пойменные вхождения». Сливаясь друг с другом, они расчленяют единый останец на изолированные участки. Чем меньше останец, тем быстрее идет его дальнейшее изменение. По мере вхождения останца в пойменный режим слагающие его древнеаллювиальные или водно-ледниковые пески перекрываются современным суглинистым аллювием. Подзолистые песчаные почвы оказываются потребными. На отложившемся аллювии формируются пойменные дерновые почвы и соответствующие им фитоценозы. Прежний ПТК сменяется принципиально новым, пойменным. Разные стадии описанной динамики внутривпоймен-

ных останцов можно наблюдать в Коростовском, Ижевском, Елатомском и других ландшафтах окской поймы.

В ландшафтах, приуроченных к тектоническим поднятиям, останцы подтопляются в половодье быстро текущими водами, склоны их сильно страдают от бокового подмыва и разрушаются. Пески, слагающие останцы, переносятся на значительные расстояния и образуют «пробросы» на окружающей пойме. Боковое механическое разрушение останца происходит при каждом подтоплении его полыми водами, поэтому «пробросы» разных лет накладываются друг на друга, формируя на поверхности поймы новые ПТК разной сложности с пойменными слоистыми почвами и разреженными растительными сообществами. За счет изменений в краевых частях останцов усложняется их морфологическая структура, чему способствует активизация эрозионных процессов. Если останец расположен близко к руслу реки, разрушение его путем подмыва происходит довольно быстро. Вот почему в пойменных ландшафтах, приуроченных к тектоническим поднятиям, останцы встречаются крайне редко. Разные стадии описанной выше динамики останцов наблюдались нами в Воталинской местности Казарского ландшафта.

Таким образом, положение пойменного ландшафта на тектонической структуре с тем или иным знаком движения определяет не только характер вновь возникающих ПТК, но и судьбу ПТК, сформировавшихся ранее. Другими словами, ведущая роль литогенной основы проявляется не только в обособлении пойменных ландшафтов, в их морфологической структуре и других свойствах, но и в общей направленности динамики всех ПТК.

Анализ закономерностей распространения ПТК в пойме средней Оки, позволивший уточнить причины обособления пойменных ландшафтов, понять историю формирования морфологической структуры и общую направленность их динамики, еще раз подтверждает теоретические положения Н. А. Солнцева о ведущей роли литогенной основы в обособлении и жизни ландшафтов (1960).

А. Ю. Ретюю

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ГЕОСИСТЕМ: ОТ СТАТИКИ К ДИНАМИКЕ

Перед физической географией практика ставит задачу обобщения данных о внутреннем сходстве разнообразных сопряжений элементов живой и неживой природы и о внутренних взаимодействиях в сложных геосистемах. Для ее решения нужно располагать исходным понятием, отличающимся предельной концентрацией самых существенных признаков, характерных для естественных объектов. На роль такой фундаментальной кате-

гории с полным правом может претендовать понятие «тело», зародившееся более двух тысячелетий назад и имеющее прочные традиции в употреблении.

Тела и хорионы. Понятие «тело» в естествознании, как правило, относится к однородным вещественным образованиям, которые чем-то выделяются из среды. Различают твердые, жидкие и газообразные тела, тела живых организмов, органогенных горных пород и т. д. Поскольку естествознание почти не развивалось как целостная наука, понятие «тело», будучи общепринятым, тем не менее не приобрело статуса общенаучной категории, какой стало, например, понятие «структура». Наиболее активно понятие «тело» используется в геологии, которая все чаще рассматривается как система дисциплин, изучающих минеральные, породные, формационные и другие тела (Косыгин, 1974). Физическая география с ее интегративной направленностью должна, думается, освоить достижения смежных дисциплин в разработке понятия «тело» и перейти к оперированию им.

Чем ценно понятие «тело»? Своей диалектичностью, противоречивостью. Все тела есть проявление единой материальной субстанции и вступают во взаимодействия. При этом каждое тело обнаруживает свойства целостности и однородности, противостоя среде как нечто монолитное. Но вместе с тем, испытывая на себе влияние со стороны других тел, оно неизбежно расслаивается, расчленяется и становится в определенном смысле нецелостным и неоднородным. Такая двойственность прослеживается всегда и везде и служит необходимой и достаточной предпосылкой для построения физико-географической теории. Эмпирическая база ее уже фактически подготовлена, ибо внимание специалистов издавна привлекают местные изменения условий вблизи геологических и других естественных тел.

Условием успешного применения понятия служит правильное его толкование. В дисциплинах, изучающих отдельные природные царства, телами принято называть гомогенное пространство. Обычно подразумевается и временная ограниченность объектов. В тех же случаях, когда констатируется отсутствие внутренних консолидирующих сил в данном или специально выделенном образовании, когда оно явно гетерогенно и не выступает как продукт какой-то единой системы, нельзя говорить о теле — перед нами либо его часть, либо несколько разных тел. Нередко предметами исследования являются пограничные слои между телами. Например, почва, включающая минеральные, неживые органические компоненты и живые организмы, представляет собой сложную совокупность пограничных слоев, как и приземная атмосфера, эпиплимнион и другие образования.

Под телами, таким образом, предлагается понимать относительно однородные вещественные соединения, формирующиеся благодаря системе процессов, ограниченной в пространстве и времени. Другими словами, всякое тело — это парагенезис, ас-

социация элементов, имеющих общее происхождение. Иерархичность составляет важнейшую особенность тел.

Тела никогда не бывают изолированными от среды, от других тел. Они вступают в более или менее тесное одностороннее или многостороннее взаимодействие. Каждое тело обязательно изменяет свое окружение, причем вносимое им возмущение распространяется на расстояние, которое сравнимо по масштабам с его собственными размерами. Образуется сфера влияния, которая существует за счет движений, зависящих от тела. Сказанное можно проиллюстрировать простым, но типичным примером. Допустим, что нас интересуют свойства приземного слоя воздуха у какого-то геометрически правильного тела (озера, такыра и т. п.). При адвекции из-за индивидуальных отличий рассматриваемого участка земной поверхности трансформация воздушных масс начнется еще до вступления их на этот участок, а вернуться воздушные массы к исходному состоянию далеко за его пределами. Аномалия будет свойственна некоторому столбу воздуха. При повышенной шероховатости тела у его вертикальных границ возникнет опережающее и остаточное торможение воздуха, а при пониженной — опережающее и остаточное скольжение. Ослабление и усиление ветра будет сопровождаться его вращением. При отсутствии крупномасштабного переноса на границах тела появятся локальные барические градиенты и родится местная циркуляция атмосферы. Вокруг тела на время сложится и специфический тепловой режим.

С любым телом связана целая группа эффектов его влияния на окружающую среду. Устойчивые и упорядоченные сочетания тел и сфер их прямого и опосредованного воздействия было предложено именовать хорионами (Ретеюм, 1978). Имеет ли смысл вводить этот термин при наличии других, уже используемых в физической географии? Да, имеет, и вот почему. Во-первых, многозначность терминов в одной области знаний нецелесообразна. Во-вторых, хорион обозначает реальность, которая далеко не полностью находилась в поле зрения ландшафтоведов. Последние концентрируют свое внимание на природных территориальных комплексах, обособившихся на геологических телах, но в пространственном отношении находящихся внутри хорионов. Они образуют лишь его часть, хотя и самую существенную. Многие же устойчивые и упорядоченные совокупности явлений (например, природные соединения биотических и абиотических элементов, сформированные морскими течениями, барическими образованиями, потоками подземных вод, колониально живущими животными и др.) вообще не отражены в терминах физической географии.

Хорионы — сложные образования. Исследуя их, мы ввиду ограниченности наших познавательных средств вынуждены прибегнуть к упрощениям. Самой общей моделью хориона может быть нуклеарная система, состоящая из ядра и оболочки. Си-

стемоформирующее тело рассматривается в качестве ядра, а эффекты его влияния на среду — в качестве оболочки.

Нет принципиальных различий в структуре и организации геосистем, возникших благодаря обособлению микроскопических тел и тел большого размера, например в структуре систем, ядрами которых служат песчинка и литосфера. Однако изучать все нуклеарные геосистемы необходимо в зависимости от их экономического значения и потенциальной ценности или опасности для людей. Поэтому при выборе объекта наблюдений следует руководствоваться возможностью использовать полученные результаты. Концепция нуклеарных геосистем ориентирует на выявление типического в природе, на обнаружение естественного порядка, в связи с чем данные исследования даже одного хориона приобретают теоретико-методологическое звучание.

Хорионы находятся между собой в более сложных отношениях, чем иерархически соподчиненные, вложенные одно в другое тела. В пределах одного участка поверхностного слоя Земли может находиться одновременно несколько равновеликих хорионов, созданных разными телами, например, минеральными массами, водоемами и сообществами растений-эдификаторов.

Изучению хориона предшествует выявление ядра. Начало собственно физико-географических работ знаменуется переходом к анализу и синтезу оболочки соответствующих нуклеарных геосистем, которая в отличие от ядра нередко визуально фиксируется лишь частично. Поэтому на первых порах можно привлекать хорошо зарекомендовавшие себя приемы полевых наблюдений. Задачи познания хорионов близки к традиционным задачам, которые решают ландшафтоведы. Но есть в них и важные особенности, заслуживающие специального обсуждения.

Синхронное изучение геосистем. Идя от простого к сложному в раскрытии закономерностей структуры и организации нуклеарных геосистем, мы, очевидно, должны обнаружить элементарные механизмы, обеспечивающие передачу возмущений от тела к окружающей его среде в стационарных условиях. Это будут первые фрагменты будущей статической картины объекта.

Рассмотрение внутренних связей логично начать с самых распространенных воздействий. Активность многих неподвижных твердых тел ограничивается созданием гравитационного поля. Взаимодействуя с солнечным электромагнитным полем, они отражают радиацию и приобретают способность к собственному излучению. Неподвижные тела трансформируют среду при их соприкосновении с другими движущимися телами. Эффект блокирования потоков (воздушных, водных и пр.), возникающий при такой трансформации, имеет достаточно сложный характер. Этот эффект складывается из торможения, подъема, опускания, обтекания, ускорения масс, перемешивания, волнения и некоторых других процессов. Перечисленные физические

явления географичны, так как накладывают свой отпечаток на природу земной поверхности (достаточно вспомнить здесь наветренные и подветренные склоны, подтопленные берега и пр.). Блокирование возникает и в потоках мигрирующих организмов, особенно животных.

Движущиеся тела воздействуют на окружающую среду, оказывая на нее физическое давление. Давление — одна из главных сил, формирующих лик Земли.

Следующим видом связей в ряду все усложняющихся механизмов геосистем выступают переносы вещества из тела в среду и из среды в тело. Исключительную роль играют эффекты переноса воды. Водоотдача и водопотребление, вызываемые испарением, конденсацией и процессами, не сопровождающимися фазовыми переходами, обычно стимулируют переносы других видов вещества, в частности химических соединений и минералов.

Живым телам присущи как связи, отмеченные выше, так и специфичные, порожденные их деятельностью.

Выделив элементарные эффекты влияния тел, мы можем методом построения цепочек причинно-следственных зависимостей восстановить путь и судьбу импульса, сообщенного телом окружающей среде. Каждый из названных выше эффектов двуедин. С одной стороны, это процесс определенной интенсивности, с другой — продукт, т. е. результат процесса. Например, при блокировании воздушных масс горным хребтом следует различать процесс скопления воздуха и сам воздух как продукт процесса скопления. Эффекты влияния ядра в свою очередь порождают определенные следствия (вторичные эффекты), которые становятся причиной новых явлений, и т. д. Нуклеарная система предстает перед нами разветвленной цепной реакцией, вызванной телом.

Для получения фактического материала, необходимого в целях вычленения элементарных эффектов, нужны наблюдения на профилях, пересекающих хорион и смежные с ним участки. Последние необходимы для контроля, поскольку все исследование планируется как эксперимент в природе, предназначенный для прослеживания результатов влияния строго одного фактора и отсеивания посторонних возмущений.

Полезная информация может быть получена при целенаправленной обработке материалов наблюдений на сетевых станциях (обычное осреднение данных затушевывает эффекты влияния даже сравнительно больших тел).

Эффекты влияния крупных выпуклых тел обнаруживаются и по климатическим данным, но они преуменьшают их истинные масштабы. Так, влияние Уральских гор на атмосферные осадки при западном переносе воздушных масс прослеживается на расстоянии в 1,5 раза больше, чем то, которое вычислено по средним месячным показателям.

Установив характер ближайших следствий существования системоформирующего тела, мы можем выразить их количественно и нанести на карту. В совокупности прямые эффекты воздействия ядра образуют как бы первый слой оболочки. Далее предстоит изучить второй слой, который составляют более многочисленные косвенные эффекты. С переходом к последующим слоям задача их описания усложняется. Здесь приходится сталкиваться с отсутствием нужных сведений и для построения цепочек причинно-следственных связей прибегать к аналогиям, экспертным оценкам и гипотетическим предположениям. Попытка изучения любого самого простого хориона очень скоро показывает, насколько мало нам в сущности известны природные взаимосвязи.

Для сбора информации о причинно-следственных связях желательно развернуть исследования одновременно на нескольких объектах. В зависимости от стоящих целей, имеющихся средств и конкретной обстановки избирается один из вариантов, при котором выясняются эффекты действия: 1) однотипных тел одного размера (моренных холмов известной высоты, степных рек определенного порядка, березовых колков сходного диаметра и т. д.); 2) однотипных объектов разной величины (например, различающихся по площади озер, болот или лугов); 3) однотипных объектов в неодинаковых средах (допустим, боров, находящихся в нескольких климатических зонах, или снежных покровов, образующихся в разных природных условиях); 4) разнотипных тел в однородной среде (скажем, лесных посадок, представленных несколькими видами деревьев, или геологических тел, отличающихся по составу породообразующих минералов, но находящихся в сходных климатических условиях).

Число объектов должно быть достаточным для математической обработки результатов. При наличии нескольких профилей легче отделить результаты влияния рассматриваемого фактора от случайных помех. Эти результаты будут выявлены как местные аномалии свойств отдельных составляющих природы. Такая организация работ позволит установить физико-географические закономерности и открывает широкие перспективы для анализа и синтеза с помощью построения цепочек причинно-следственных связей. Это достигается не только целенаправленным сбором информации, но и экономией сил и времени при переходе от площадных исследований к точечным.

Физико-географическое изучение природы с помощью перечисленных приемов дает синхронный срез геосистем, отражает моменты их статики. Картина современного состояния хорионов может быть представлена словесным описанием, в котором последовательность изложения воспроизводит порядок, существующий в системе, т. е. сначала идет характеристика ядра, затем — первого слоя оболочки, далее — второго слоя, третьего и т. д. Однако удобнее каждый раздел работы посвящать ре-

зультатам какого-либо одного воздействия тела на окружающую среду. Итогом исследований может служить серия карт, изображающих слоистое строение хориона (на одной карте показать всю совокупность эффектов влияния ядра очень трудно). Наиболее существенным итогом физико-географических наблюдений и специальной обработки данных отраслевых изысканий служит схема причинно-следственных связей в геосистеме. Чтобы не быть слишком громоздкой, она представляется в графической форме по отдельным ветвям дерева этих зависимостей и дополняется количественным материалом об интенсивности процессов и размерах продуктов влияния ядра. Графическая форма схемы необязательна, ее можно свести к простому перечислению следствий одной причины, что дает ценную информацию для изучения геосистем в динамике, основным средством которого сейчас выступает имитационное моделирование.

Диахронное изучение геосистем. Выяснение особенностей развития геосистем, их динамики обычно осуществляется методами палеогеографии, ибо процессы необратимых изменений природы в отличие от процессов обратимых или постоянных нельзя наблюдать непосредственно. Разница между моментами статики и динамики такова, что для диахронного изучения геосистем требуется применение специальных исследовательских средств. Самый простой путь лежит через сбор сведений о поведении каких-либо достаточно репрезентативных показателей, отражающих состояние системы в целом. В палеогеографических исследованиях роль таких показателей часто играют флористические индексы обилия, устанавливаемые по пыльце растений. Однако физической географии нужны комплексы показателей, которые пока могут быть определены лишь для достаточно крупных территорий.

Интересы хозяйственной деятельности выдвигают перед физической географией проблему прогноза реакции природы на вмешательство человека. Поэтому диахронное изучение должно быть обращено в будущее. Особенно важно знать возможные тенденции в динамике геосистем, созданных подвижными телами, в первую очередь водными потоками. Во многих районах размеры зарегулирования и изъятия стока рек намного превышают величину естественных колебаний, что, разумеется, не может не отражаться на геосистеме в целом и на входящих в нее долинных и устьевых геосистемах меньших размеров. Но о реакции природы на использование стока мы, к сожалению, до сих пор судим по отрывочным данным.

Думается, что предлагаемый метод построения причинно-следственных зависимостей в геосистемах может принести пользу при решении проблемы прогнозирования. Зная закономерности, которым подчиняются эффекты влияния наиболее типичных ядер геосистем, выявив связи между процессами и их про-

дуктами в интересующих нас оболочках, мы можем перейти от статики к динамике. Для этого очень важны исследования объектов разной величины, находящихся в разных условиях, так как можно заменить недостающую информацию об изменениях во времени информацией об изменениях в пространстве. Трудно переоценить также значение наблюдений за природными последствиями варьирования величины тела-фактора в естественных условиях (например, за колебаниями водности рек, массы озер и т. д.).

Исходными данными для составления прогноза на количественном уровне будут графики зависимостей следствий, из которых одно выступает в качестве аргумента, а другое — в качестве функции, скажем, зависимость роста леса от уровня грунтовых вод или зависимость урожая заливных лугов от высоты половодья и толщины наилка и т. д. При наличии сведений о размерах воздействия на системоформирующее тело (например, переброска части стока реки в другой бассейн, рубки в лесу, стравливания пастбища и т. д.) можно по совокупности графиков связей предсказать возможные экономически значимые последствия эксплуатации природного ресурса для всей геосистемы.

Для изучения последствий загрязнения (в широком смысле слова) требуется видоизменение описанной методологии. В одних случаях приемлемо использование аналогий с природными процессами. В других же случаях, когда мы имеем дело с поступлением веществ, не встречающихся в природе, нельзя обойтись без экспериментирования.

Преодолеть ограниченность наших знаний о важнейших моментах динамики геосистем можно, думается, при налаживании всесторонней аналитико-синтетической работы, которая почти автоматически исключает дублирование тем и сосредоточение сил специалистов на несущественном уточнении характера прямых и наиболее очевидных эффектов влияния тел. Аналитико-синтетические работы нацеливают усилия специалистов на выявление скрытых или малозаметных отдаленных последствий существования, возникновения или искусственного уничтожения эффектов влияния тел. При этом отдаленность следствий может быть не только пространственной или временной, но и структурной.

Построение цепочек причинно-следственных связей позволяет дополнить имеющиеся данные, а часто и восполнить их отсутствием результатами имитационного моделирования на ЭВМ. В настоящее время автором во ВНИИ системных исследований ГКНТ и АН СССР разрабатывается программа, ориентированная на поиск и динамическое описание всевозможных последствий использования природных ресурсов.

Краткие выводы. Ретроспективно рассматривая физико-географические исследования, можно заметить в них процесс по-

степенного, но неуклонного проникновения научной мысли в область пограничных явлений, возникающих при соприкосновении тел и свойственных земной поверхности и другим менее важным зонам контакта. Этот процесс привел к изучению сложных зависимостей и подготовил почву для развернутого анализа и синтеза причинно-следственных связей, наиболее адекватным образом отражающих характер исследуемых явлений. Пока сделаны первые шаги на этом пути, но то, что физическая география закономерно переходит к познанию систем прямых и косвенных природных эффектов влияния тел на среду, и то, что практическая деятельность человека сейчас уже не может не опираться на предвидение всего комплекса близких и отдаленных последствий принятых решений, вселяет надежды на предстоящее углубление в сущность связей, свойственных природе Земли.

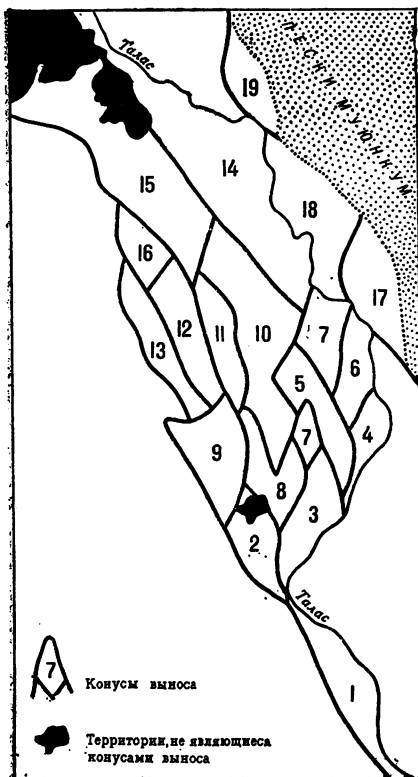
М. Ш. Ишанкулов

ЛАНДШАФТЫ КОНУСОВ ВЫНОСА И ФОРМИРОВАНИЕ ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Учение о морфологической структуре географического ландшафта и ее генезисе, как известно, было разработано на примере Русской равнины (Солнцев, 1949; Анненская и др., 1963). Использование его основных положений для ландшафтных исследований в иных природных условиях порой сталкивается с необходимостью обнаружения и уточнения особых категорий природных территориальных единиц.

Изучение природных территориальных комплексов подгорных конусов выноса представляет в этом плане особый интерес. Густо заселенные, они имеют большое хозяйственное значение, в особенности в засушливых областях, так как обладают ценными земельными, водными, минеральными и биологическими естественными ресурсами.

Своеобразие ландшафтов конусов выноса и формирование их морфологической структуры связаны с процессами стока. Для раскрытия этой проблемы здесь будет рассмотрена серия разновозрастных конусов выноса в системе р. Талас (Южный Казахстан). Часть конусов, питаемая подземным стоком реки, в настоящее время активна, другие — находятся в полуактивном состоянии, третьи — утратили связь с современным стоком реки и перешли в стадию отмерших (рис. 5). Формирование конусов происходило на разных геолого-тектонических структурах Джамбулской мульды, входящей в состав Восточно-Чуйской депрессии. Особое значение для целей нашего анализа представляют широко распространенные в пределах мульды прогибы,



блоки, брахискладки. Они выступают в качестве морфоструктур 3—4-го порядков. С ними связано формирование и развитие отдельных конусов выноса. Территории присущ активный тип морфотектоники (по И. П. Герасимову), предполагающий высокую эффективность воздействия эндогенных сил на становление, развитие и общую структурную организацию ландшафтов.

Рис. 5. Таласская система конусов выноса

Активные конусы выноса: 1 — Покровка; 2 — Джамбул; 3 — Ровное; 4 — Карасу; 5 — Новейший Карасу; 6 — Зылиха; 7 — Кошеней; 8 — Каратобеколь; 9 — Жанасаз. Конусы выноса, переходные от активных к отмершим: 10 — Карашингиль; 11 — Ешкиликбай; 12 — Колькайнар; 13 — Шийозек. Отмершие конусы выноса: 14 — Карабакыр; 15 — Далажайляу; 16 — Кудели; 17 — Верхний Кокозек; 18 — Средний Кокозек; 19 — Нижний Кокозек

Ландшафты конусов выноса

Объем понятия «ландшафт конуса выноса» нами принимается в полном соответствии с определением географического ландшафта, данным Н. А. Солнцевым (1949). Из множества ландшафтов конусов выноса р. Талас рассмотрим только два. Они примечательны тем, что различаются по геологическому фундаменту, на котором сформировались.

Ландшафт конуса выноса Покровка (рис. 5, 1) расположен в вершине области расцеивания стока, максимально приближен к источникам его формирования и возглавляет систему конусных образований Таласа. Его площадь — 152 кв. км, пределы абсолютных высот — 630—810 м, протяженность — 27 км, уклон поверхности — 0,0066, мощность тела — 40 м. Современный конус является наложенным по отношению к залегающей под ним серии более древних конусов (возрастные генерации с Q_1). Максимальная мощность всей серии составляет 172 м.

Этот конус занимает тектонически спокойную западную часть Покровской брахисинклинали, входящей в состав Талас-

Ассинской грабен-синклинали. Кроме Покровского конуса на ней возникли и другие. На тектонически более активной части восточного крыла синклинали сформировалось несколько конусов в ранге урочища.

В связи со структурными условиями ложе Покровского конуса замкнуто. Оно сложено опесчаненными глинами ичкелетаской свиты (N_2). В литологическом строении нижней части тела конуса участвуют аллювиально-пролювиальные валунно-гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем. На них залегают маломощная (не более 2 м) покровная толща суглинков. Состав наносов обеспечивает высокую степень дренированности всего конуса. Наиболее гипсометрически высокое положение в системе стока и значительные уклоны мало способствуют современной аккумуляции мелкозема в конусе. Характерны узкие крутые и покатые селевые валы. Конусные водотоки прямолинейны и не склонны к разветвлению.

В конусе существует единый поток подземных вод. Он делится на несколько поэтажно залегающих слоев. Мощность водоносных отложений составляет 30 м. Расходы грунтовых потоков достигают 500 л/сек/км фронта потока. Конус Покровский среди других конусов выноса Таласской системы выделяется наивысшими показателями фильтрационных свойств водовмещающих отложений (15—70 м/сут) и рыхлых грунтов зоны аэрации (0,4—2,0 м/сут). Баланс подземных вод установившийся, компенсированный оттоком.

В соответствии с формой брахисинклинали ложе Покровского конуса прогибается к середине и постепенно поднимается к краям. Такая форма усиливает присущий конусам эффект естественного торможения стока к периферии, определяет контрастность показателей стока, а также некоторую самостоятельность (обособленность) изменений компонентов ландшафта.

Для конуса характерны следующие особенности: исключительно высокое накопление во всех грунтах фракций ила (до 38 %); контрастное и максимально высокое для системы конусов содержание гумуса в отдельных типах почв (1,4—7,6 %); повышенная аккумуляция элементов питания (содержание общего азота 0,10—0,4%, валового фосфора — 0,11—0,17%); напорность подземных вод с очагом их открытой разгрузки по периферии конуса; резкие амплитуды глубин залегания грунтовых вод (0,5—10,0 м); контрастная структура почвенного и растительного покрова от автоморфного серозема обыкновенного под полынно-эфемерово-эфемероидными сообществами до полугидрморфных и гидроморфных лугово-сероземных, луговых, болотно-луговых и лугово-болотных почв под мезофильным разнотравьем. Несмотря на избыток влаги, застойные болотные условия на периферии конуса не возникают из-за повышенной аэрации.

Конус выноса Карабакыр (рис. 5, 14) образовался на тектоническом поднятии — Таласской локальной антиклинали. Формирование ландшафта конуса выноса на структурном поднятии возможно в двух случаях. Во-первых, если энергия стока достаточна, чтобы преодолеть встающие на пути его движения препятствия. Во-вторых, в результате того, что ранее сформировавшийся конус выноса оказывается на участке активно растущей положительной структуры. Наш пример относится к этому второму случаю.

Конус выноса Карабакыр занимает периферическое положение в системе конусов выноса Таласа. Его площадь — 316 кв. км, пределы абсолютных высот — 400—447 м, протяженность — 35 км, уклон поверхности — 0,0013. Здесь характерны интенсивно ветвящиеся и меандрирующие конусные водотоки, широко представлена овражно-балочная сеть. Строение толщи конуса двучленное: снизу залегают гравийно-галечниковые отложения, сверху — покровная толща из суглинков. Однако мощность покровных осадков исключительно высока и составляет 10—25 м. Проявление гидродинамических процессов пониженное. Расходы грунтовых потоков — 5—15 л/сек/км фронта потока. Залегание грунтовых вод равномерно глубокое (15—20 м) на всей площади конуса (за исключением участков вне поднятия). Луговые и лугово-сероземные опустынивающиеся почвы сохраняют признаки пережитой стадии реликтового гидроморфизма и большей частью солонцеваты. К тому же они обеднены гумусом (не более 1,5 %) и элементами питания (особенно общим азотом — 0,08—0,11 %). Характерно, что основные запасы солей сосредоточены в нижней части почвенной толщи (200—300 т/га). Верхняя полуметровая толща практически слабо засолена (5—30 т/га). Исключение составляет крайняя периферия конуса, расположенная на окончании локальной структуры и несколько в стороне от нее. Здесь засоление сульфатно-хлоридное. Растительность эфемерово-попынная с бюргуном.

Перечисленные признаки, с одной стороны, соответствуют периферическому местоположению, которое занимает конус выноса Карабакыр в системе стока реки, с другой — свидетельствуют о мощном воздействии геологического фундамента на его ландшафтные особенности.

В практической работе географа-ландшафтоведа возникают трудные для диагностики случаи разграничения ландшафтов конусов выноса. Их причина заключается в стоковом характере объекта. Внутренняя природная территориальная организация конусов выноса определяется взаимодействием стока с подстилающим его ложем. При высоких энергиях стока (что обычно бывает в начале области рассеивания, сразу по выходе из канала стока) формируются относительно длинные конусные тела.

66 В этом случае пролювиальный материал переполняет структу-

ры, служащие ему вместилищем или основанием, перехлестывает их, а в дальнейшем заполняет и перекрывает одну или несколько нижерасположенных геологических структур. Генетически единое тело конуса тем самым уже располагается не на однородном геологическом фундаменте (как должно быть, если исходить из определения географического ландшафта), а на сложносоставной структурной основе. Каждый член такой основы наверняка различается по истории развития, темпу и режиму тектонических движений. В конечном счете это, как мы убедились, не проходит бесследно для конуса выноса и проявляется в его природных особенностях. Такой конус целесообразно рассматривать как своеобразный набор ландшафтов, сформированных на различных участках целостного природного тела.

В Таласской системе конусов выноса подобные ландшафты приурочены к геологическим структурам на ранг крупнее, чем брахиструктуры,— грабенам, горстам, прогибам. К составным ландшафтам относятся конусы выноса Зылиха (рис. 5, 6), Каратобеколь (8), Карашингиль (10) и др.

Ландшафт конуса выноса Карашингиль нами будет в дальнейшем рассмотрен более подробно. Здесь же в качестве примера укажем на некоторые интересующие нас его природные особенности. Серия локальных структур, создающих ложе конуса выноса, принадлежит к Бийлюкольскому тектоническому прогибу. В пределах конуса отмечаются две локальные антиклинали (в вершине и на периферии конуса) и серия локальных синклиналей.

Еще одна особенность конусов выноса заключается в том, что их ландшафтная индивидуальность определяется принадлежностью к питающему бассейну. Соседние ландшафты конусов, если даже они сформировались на одной локальной структуре, но питаются от разных водосборов, различаются между собой.

Изложенные обстоятельства свидетельствуют о необходимости особого подхода к диагностике ландшафтов конусов выноса. Подобные ситуации до сих пор не встречались в других типах территорий.

Формирование морфологической структуры ландшафтов конусов выноса

Линейные элементы стока (русла, подрусловые потоки и др.) дают начало двум основным составляющим вектора его движения: продольному и боковому (латеральному). В конусах выноса, отличающихся повышенной скоростью и транспортирующей энергией потока, меньше выражены боковые составляющие вектора и наиболее резко — продольные составляющие.

Закономерность ландшафтной сегментации конусов выноса. Изменения стока вдоль его основного направления приводят к веерообразно-поясной пространственной дифференциации отложений, влаги и минеральных солей, а в результате — к дифференциации почв и биоценозов, т. е. формированию ландшафтных сегментов конусов выноса. Основным фактором подобной внутренней дифференциации выступает энергия стока.

При отсутствии механических барьеров (внешних и внутренних), встающих на пути перемещающегося вещества, снос характерен для привершинных частей конусов выноса, а накопление — для периферических частей. В последних за счет ухудшения водно-физических свойств почвогрунта в связи с сокращением живого сечения потока и уменьшением водопроницаемости создаются условия подпорности.

Природные территориальные комплексы, образующиеся в результате сегментного членения конусов выноса, чаще всего выступают в ранге подурочищ, но они могут быть единицами и более высокого порядка. Сегментная дифференциация настолько присуща конусам выноса и столь четко проявляется, что довольно часто отдельные сегменты воспринимаются как самостоятельные образования в отрыве от всего конуса. Но конусные сегменты никогда не существуют вне системы как явление единичное. Они всегда образуют парагенетический ряд, так как сопряжены генетически и динамически.

Ландшафты конусов выноса хорошо отражают картину пространственных изменений, связанных со стоком. Сверху вниз здесь обычно сменяют друг друга области питания, транзита и разгрузки стока. Им отвечают три вида ландшафтных сегментов. Однако это, скорее, общее правило. На практике их количество может быть и меньшим, и большим.

Результаты типологии сегментов, проведенные методом главных компонент, в рассмотренном нами конусе выноса Покровка позволяют объединить вершинный и срединный сегменты, отделив их от периферического. Эти два вида сегментов чрезвычайно контрастны (табл. 1).

Деление на сегменты в конусах, состоящих из набора ландшафтов, обнаруживается менее четко. Не все показатели стока указывают на эту закономерность, что зависит от характера взаимоотношений стока и ложа. Приведем пример деления на ландшафтные сегменты в конусе выноса Карашингиль (табл. 2).

Судя по приведенным показателям, для конуса характерно накопление к периферическим сегментам частиц физической глины, возрастание участия сульфатов и уменьшение гидрокарбонатов в составе почв и грунтовых вод. Однако такая тенденция прослеживается не во всех показателях. Так, в периферическом сегменте имеет место вынос солей из почвы. Его не характеризует более интенсивное, чем в вершине конуса, погребение отложений, что было бы вполне естественным.

Таблица 1

**Характеристика ландшафтных сегментов конуса выноса Покровка
(в системе показателей стока)**

Показатели стока	Привершинный сегмент	Периферический сегмент
Мощность покровной толщи (м) . . .	0,1	2,0
Содержание физической глины в первом метре почв (%)	41	54
Слоистость двухметровой почвенной толщи (число слоев)	1—2	8
Величина подземного стока (л/сек/км фронта потока)	500	300
Глубина залегания грунтовых вод (м)	7—10	менее 1
Амплитуда колебаний уровня грунтовых вод (м)	6	0,5—2,5
Минерализация грунтовых вод (г/л)	0,1	0,3—0,4
Солевой состав грунтовых вод по трем преобладающим слоям . . .	Ca (HCO ₃) ₂ > > Mg (HCO ₃) ₂ > > MgSO ₄	Na ₂ SO ₄ > MgSO ₄ > > Mg (HCO ₃) ₂
Общие запасы солей в двухметровой толще (т/га)	2	10
Солевой состав почв по трем преобладающим слоям	Ca (HCO ₃) ₂ > > CaSO ₄ > > NaCl	Ca (HCO ₃) ₂ > > Mg (HCO ₃) ₂ > > Na ₂ SO ₄

На большей части конуса выноса Карашингиль растительность представлена полынно-эфемеровыми сообществами и многочисленными производными группировками, сформировавшимися в результате распашки, выпаса, вдоль оросительной сети, дорог и вблизи населенных пунктов.

С закономерностью ландшафтной сегментации конусов приходится сталкиваться на разных уровнях ее проявления. Когда объектом исследования является не отдельный конус выноса, а целая их система, выделяются ландшафтные сегменты более крупного ранга. Они включают в себя объединения ландшафтов конусов выноса, сгруппированные по признаку местоположения в общей системе стока. Понятно, что это уже не морфологические части ландшафта, а скорее единицы физико-географического районирования. Тем не менее их изучение необходимо для решения более общих вопросов территориальной дифференциации ландшафтов конусов выноса.

Закономерность дифференциации ландшафтов конусов выноса на конусы низшего порядка (морфологические части ландшафтов). После первоначального рассеивания русел в вершине конуса выноса часть из них в дальнейшем неоднократно ветвится, образуя множество конусов меньших размеров. Водо-

Таблица 2

**Характеристика ландшафтных сегментов конуса выноса Карашингиль
(в системе коэффициентов стока)**

Сегмент конуса выноса	Грунтовая вода (отношение анионов)		Отношение содержания физич. глины в слоях $\frac{0-30}{0-100}$ (см)	Погребение отложений (по числу слоев в толще 2 м)
	$\frac{SO_4'}{Cl'}$	$\frac{HCO_3'}{Cl' + SO_4'}$		
В	Слабое преобладание	Значительное преобладание	Вынос	Исключительно сильное
С	Сильное преобладание	Слабое преобладание	Вынос	Сильное
П	Очень сильное преобладание	Преобладание $Cl' + SO_4'$ над HCO_3'	Баланс	Сильное

Продолжение

Сегмент конуса выноса	Почва				
	Отношение гумуса в слоях $\frac{0-10}{0-50}$ (см)	Отношение суммы солей в слоях $\frac{0-30}{0-100}$ (см)	Отношение NaCl в слоях $\frac{0-100}{100-200}$ (см)	Отношение анионов $\frac{SO_4'}{Cl'}$	
				в первом метре	во втором метре
В	Слабоконтрастное	Вынос	Вынос	Слабое преобладание	Слабое преобладание
С	Контрастное	Слабый привнос	Слабый привнос	Среднее преобладание	Среднее преобладание
П	Сильноконтрастное	Вынос	Слабый привнос	Значит. преобладание	Исключ. преобладание

Примечание: Сегменты: В — вершинный, С — срединный; П — периферический. Все балансовые характеристики установлены путем расчета отношений вышерасположенного к нижерасположенному слоям тела конуса (расчетные слои указаны). Качественные характеристики коэффициентов — результат обобщения исходного материала, подобного тому, который содержится в табл. 3.

сборы подобных малых конусов лежат большей частью в пределах ландшафта конуса выноса, куда они выходят как составные части.

Опыт полевой работы показал, что ландшафт конуса выноса практически всегда состоит из конусов малых размеров. Эти тела обособляются как результат внутреннего развития конусов выноса. Сток распределяется в соответствии с частными изменениями ложа будущего ландшафта и приспособляется к уже существующим ландшафтам. В природе такие образования выделяются с трудом. В поперечном сечении они не имеют выраженного выпуклого профиля, как это обычно свойственно конусам выноса. Их значительно проще обнаружить при специальном анализе линий стока. Они выступают как части целого, как конусы в конусах, образуя разные морфологические единицы ландшафтов, но чаще всего местности.

Причины возникновения конусов в ранге морфологических единиц ландшафтов нельзя объяснить только падением энергии стока на контактах конусных сегментов — вершинного и периферического, периферического и фронтальной зоны разливов («вторичных» конусов выноса и конусов эмбриональных водотоков, по Н. П. Костенко, 1975). Они могут образоваться за счет подпора конусных водотоков, который возникает при наложении на существующий конус иных конусов выноса, барьерного воздействия мезоформ ложа и других причин.

Внутренние пространственные изменения стока происходят на фоне того ландшафтного сегмента, в котором расположен малый конус. А в каждом таком конусе повторяется закономерность пространственной дифференциации элементов стока по продольному вектору, приводящая к формированию системы сопряженных сегментов (табл. 3). Однако чаще всего здесь сопряжение сегментов не достигает полной завершенности с разделением на области питания, транзита и разгрузки стока, оставаясь редуцированным.

Вершинные сегменты малых конусов в отличие от периферических характеризуются повышенными расходами грунтовых потоков, более глубоким погружением грунтовых вод, низкими значениями их минерализации и запасов солей в почвах, низкими показателями погребения отложений. В целом жидкий сток конуса выноса Карашигиль находится на сульфатной фазе галогеохимической метаморфизации солевого состава. Но сульфаты имеют тенденцию накапливаться в периферических сегментах каждого из конусов, а содержание гидрокарбонатов в каждом из них уменьшается по направлению стока.

В то же время обращает внимание аномально высокое содержание и рост количества гидрокарбонатов к периферии в крайнем малом конусе. Подобные отдельные факты несоответствия вполне объяснимы. Третий конус подпружен подходящим к нему с востока конусом выноса Новейший Карасу (рис. 5, 5). Он при-

Таблица 3

Конусы выноса — морфологические части ландшафта, сформировавшиеся в пределах конуса выноса Карашингиль

Малый конус	Сегмент малого конуса	Расходы грунтовых потоков (л/сек/км фронта потока)	Грунтовая вода					Почва						
			Глубина (м)	Минерализация (г/л)	Отношение анионов		Отношение содержания физической глины в слоях 0—30/0—100 (см)	Погрбение отложений (по числу слоев в толще 2 м)	Отношение гумуса в слоях 0—10/0—50 (см)		Отношение сумммы солей в слоях 0—30/0—100 (см)	Отношение NaCl в слоях 0—100/100—200 (см)	Отношение анионов $\frac{SO_4}{Cl}$	
					SO ₄ ⁺	HCO ₃ ⁻			в первом метре	во втором метре				
													Cl ⁻	Cl ⁻ + SO ₄ ⁺
1	S2	25	8,8	0,41	1,78	4,67	1,12	3,0	1,11	1,04	0,70	3,25	2,90	
	P2	20	1,6	0,61	2,52	3,05	0,99	4,0	—	1,00	—	1,64	—	
3	V3	16	5,4	0,45	2,32	2,10	—	—	1,15	0,83	0,75	2,00	1,25	
	S4	32	1,8	0,65	3,21	3,18	0,88	3,3	—	1,31	0,87	4,23	2,83	
4	P2	27	1,7	0,70	3,03	2,68	—	—	—	—	1,57	3,00	4,83	
	V3	32	1,6	0,62	5,16	2,95	0,97	3,0	—	1,00	0,57	1,75	0,93	
5	S8	22	2,2	0,98	3,87	0,89	1,04	3,3	1,19	0,89	1,92	6,07	5,18	
	P7	20	2,5	3,24	5,28	0,59	—	2,6	1,16	0,89	2,42	5,76	8,40	
6	V5	24	2,8	0,39	2,34	2,50	0,95	2,5	1,32	0,75	1,14	4,99	8,03	
	S3	17	3,1	0,69	2,96	0,86	0,98	3,0	1,30	1,10	0,78	2,14	1,75	
7	P8	10	2,4	3,13	5,22	0,40	0,82	3,3	1,37	0,95	1,82	7,15	4,68	
	V5	7	2,8	1,28	3,88	0,32	1,05	3,7	1,25	1,03	1,21	24,06	17,25	
8	S18	11	2,2	4,00	4,86	0,17	1,01	3,6	1,36	1,09	1,74	11,86	11,64	
	P8	20	2,6	2,20	6,87	0,15	1,00	4,0	1,55	0,92	1,72	14,99	19,18	
9	V7	7	3,4	1,20	4,69	0,82	1,00	4,3	1,19	0,81	1,14	16,37	13,87	
	S9	12	2,2	1,37	5,36	0,73	0,96	3,5	1,25	0,98	1,30	29,18	25,14	
10	P7	6	3,0	2,36	5,70	0,20	0,97	2,7	1,53	0,97	1,18	11,77	8,70	
	V2	7	2,6	3,02	7,13	0,36	0,87	4,0	—	1,26	5,60	29,43	21,40	
10	S9	6	2,8	4,41	3,93	0,28	0,91	4,2	1,35	1,12	2,11	14,64	11,91	
	P8	5	2,4	2,02	4,00	0,08	—	3,7	—	0,72	1,11	11,42	8,12	

Примечания: Нумерация конусов, являющихся морфологическими частями ландшафта, в соответствии с рис. 5.

Сегменты: В — вершинный, С — срединный, П — периферический. Индекс над буквенным символом сегмента — количество использованных анализов.

Выделены показатели тех конусов, в которых существует своя сопряженная система сегментов, включающая области питания, транзита и разгрузки стока.

Фактический материал по второму конусу пришелся на русла временных водотоков и в общий анализ не включался. По седьмому и девятому конусам данных оказалось недостаточно для обсуждения.

надлежит к активным конусам выноса Таласа, а не к отмирающим, как Карашингиль, и из него происходит дополнительная разгрузка пресных грунтовых вод в малый конус.

Понятными становятся и казавшиеся парадоксальными факты отсутствия засоления почв и накопления мелкозема на периферии Карашингиля, о которых мы упоминали при рассмотрении ландшафтных сегментов конуса в целом. Периферический сегмент

конуса выноса Карашингиль совпадает с тектоническим поднятием ложа, где отсутствие засоления почв — явление вполне естественное. Другой периферический малый конус, хотя и расположен в понижении между двумя поднятиями ложа, имеет выход в замкнутую депрессию, но уже за пределами конуса. Отсюда легко объяснимы относительно высокие расходы грунтовых потоков этого конуса, снижение в периферических его сегментах минерализации грунтовых вод, участие сульфатов в почвах и отсутствие тенденций в накоплении мелкозема.

При дальнейшей детализации могут быть выделены конусы вторых и еще более высоких порядков. Тем самым обнаруживается сложнейшая система внутреннего строения конуса выноса в целом и картина его непрерывной дифференциации на объекты все более меньших размеров.

Необходимость, а главное, потребность в изучении малых конусов ощущается при переходе к крупным и детальным масштабам исследования. Многие особенности природы ландшафтов конусов выноса без анализа их морфологических частей попросту остаются непонятными или же предстают в искаженном виде.

Итак, природные территориальные комплексы конусов выноса бывают представлены всеми категориями — от ландшафтов и урочищ до фаций. Обособление отдельных ландшафтов конусов выноса обязано геологическим структурам 3—4-го порядков. В пределах каждой структуры формируются свои стратиграфические особенности отложений на коренном ложе, в зависимости от них — формы рельефа, а также распределение влаги, солей, элементов питания, формирующих место обитания для биоценозов. Внутреннее строение ландшафтов конусов выноса несет черты стокового происхождения и определяется характером взаимоотношения ложа и тела конусов.

Н. Л. Беручашвили

ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ СОСТОЯНИЙ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

В результате длительных исследований на комплексных физико-географических и биогеоэкологических стационарах обособились две стратегии исследования временных изменений процессов и явлений географической оболочки Земли. Первая связана с детальным изучением отдельных процессов, рассмотрением их как некоторого континуума; с классификацией этих процессов по частоте и амплитуде изменения; с сопряженным рассмотрением некоторых процессов (например, динамики фитомасс, температуры воздуха и осадков).

Однако традициям и сущности ландшафтоведения более отвечает вторая стратегия исследования, связанная с выделением в хаотичном на первый взгляд распределении отдельных параметров структуры и функционировании природных территориальных комплексов некоторых целостных образований — состояний ПТК. Представление, согласно которому для выделения состояний ПТК достаточно лишь сначала проанализировать, а затем произвести синтез отдельных характеристик, ошибочно. Эффекты, связанные с инерцией, последствием и рядом других факторов (Беручашвили, 1974; Крауклис, 1979), значительно усложняют выделение состояний. Для преодоления этих трудностей необходимо использовать опыт теории систем, в котором понятие «состояние системы» является одним из наиболее важных. Исходя из этой теории можно дать дефиницию состояния ПТК.

Состояние ПТК — это определенное соотношение параметров структуры и функционирования в какой-либо промежуток времени, в котором конкретные входные воздействия (солнечная радиация, осадки и т. п.) трансформируются в определенные выходные функции (испарение, сток и т. п.).

Классификацию состояний ПТК в первую очередь необходимо произвести по их длительности, так как она показывает положение состояния в «масштабе» времени. В самом общем виде по длительности можно выделить следующие категории:

1. **Кратковременные состояния**, продолжительностью менее суток. К ним относятся состояния, связанные с изменением закрываемости диска Солнца облаками при переменной облачности, с изменением погодных условий в течение суток; состояния, обусловленные суточной ритмикой целого комплекса процессов.

2. **Средневременные состояния**, продолжительностью от одних суток до одного года включительно. В этих состояниях особое место занимают стексы — суточные состояния структуры и функционирования, связанные с сезонной ритмикой, погодными условиями и динамической тенденцией развития фации. С циркуляционными процессами в атмосфере связаны специфические состояния, имеющие продолжительность от нескольких суток до одной-двух недель. Большую длительность имеют «фазы годового цикла», детально исследованные ландшафтоведами Института географии Сибири и Дальнего Востока (Крауклис, 1979, и др.). Общеизвестны состояния природных территориальных комплексов, связанные с сезонной ритмикой. Как состояния ПТК можно рассматривать отдельные годовые циклы.

3. **Длительновременные состояния**, продолжительностью более одного года, исследованы еще слабо. Некоторые сведения о подобных состояниях можно получить из работ А. А. Крауклиса (1979), изучившего «биогенные переменные состояния» таежных фаций. Очевидно, существуют состояния ПТК, связанные с климатическими циклами.

выделять «узловые» состояния, связанные с суточным и годовым циклами. При пространственно-временном анализе и синтезе природных территориальных комплексов особое внимание должно быть уделено суточным состояниям — стексам. Это определяется тем, что сутки представляют собой, во-первых, естественный и очень важный природный цикл, которому подчинено большинство процессов, происходящих в природе; во-вторых, от суточных состояний довольно легко перейти как к внутрисуточным изменениям отдельных процессов, так и к сезонной динамике состояний ПТК; в-третьих, процессы, связанные с этими состояниями, охватывают достаточно большой слой в пределах ПТК (при состояниях меньшей продолжительности некоторые процессы и явления, например изменение температуры и проникновение осадков в растительном пологе, затрагивают лишь самые верхние слои ПТК), и поэтому стексы являются состояниями, вызывающими изменения во всех компонентах ПТК; в-четвертых, на основе среднесуточных данных строятся наблюдения гидрометеосети, и поэтому легко увязать проводимые исследования с данными этой сети; в-пятых, стексы — наиболее подходящие состояния для оперативного мониторинга и контроля за состоянием природной среды в «реальном» масштабе времени, в котором протекает конкретная ежедневная хозяйственная деятельность человека.

Каждым суткам той или иной фации соответствует конкретный стекс. Подобно тому как фации можно объединить в типологические (виды, типы, классы фаций) или морфологические единицы (урочища, местности), стексы группируются в типологические (классы, типы, роды, виды) и в более длительновременные категории (циркуляционные, фазы годового цикла и т. п.) состояний.

Возможны разные варианты классификации стексов. Наиболее обоснованной будет генетическая классификация, базирующаяся на признаках, обуславливающих возникновение и характер исследуемых состояний¹.

Напомним, что при изучении состояний природный территориальный комплекс рассматривается как система: а) подверженная внешним воздействиям; б) имеющая определенную структуру, которая совместно с внешними факторами порождает тот или иной тип функциональных процессов; в) характеризующаяся выходными функциями, зависящими от входных воздействий, внутренней структуры и функционирования ПТК. Наиболее важным классификационным признаком является характер входных воздействий. Именно на его основе мы предлагаем выделить крупные типологические единицы — классы стексов.

На Кавказе выделяются четыре основных класса стексов:

¹ Классификация стексов рассматривается на примере ландшафтов Кавказа, относительно хорошо изученных с точки зрения пространственно-временного анализа и синтеза ПТК (Беручашвили, 1979, 1980).

А. Солярный, связанный с превалирующей ролью трансформации солнечной энергии.

Б. Гидрогенный, в основном обусловленный особенностями влагооборота.

В. Гравигенный, связанный главным образом с потоками гравигенного характера.

Г. Класс стежков, связанный с катастрофическими явлениями. Например, приогенные стежки, при наводнениях и др.

В пределах классов выделяются типы стежков. При выделении этих единиц основное значение имеют детализация входных воздействий (термических условий и условий увлажнения) и их результат, т. е. стабилизация, упрощение, усложнение, трансформация, создание или разрушение структуры ПТК (Беручашвили, 1980).

Дифференциация на типы стежков произведена нами лишь для солярных и гидрогенных стежков (табл. 3а). Остальные классы состояний на Кавказе наблюдаются сравнительно редко, и поэтому мы не располагаем достаточным количеством материала для их обоснованной дифференциации.

При выделении типов стежков нами была применена матрица с несколькими «слоями». Первый «слой» соответствовал летней стабилизации структуры, второй — положительному изменению (созданию, усложнению, трансформации), третий — отрицательному изменению (разрушению, упрощению, трансформации) и четвертый — зимней стабилизации структуры.

В каждом «слое» матрицы имеются две основные оси: по изменению термических условий (6 градаций) и условий увлажнения (5 градаций), наблюдающихся в различных состояниях (Беручашвили, 1980). Отметим, что эти принципы являются относительными и преломляются в зависимости от конкретных условий. Например, микротермальные стежки имеют ориентировочный температурный интервал воздуха 5—10°, но, кроме того, они должны еще характеризоваться целым рядом специфических признаков, из которых наиболее важными являются активное функционирование лишь травянистых растений, начало и окончание активного функционирования древесно-кустарниковых растений, весьма активное протекание некоторых процессов влагооборота, относительно низкие величины транспирации и физического испарения и т. п. Приведенный выше температурный интервал может в различных ПТК колебаться в сравнительно широких пределах. Например, по нашим наблюдениям, в верхнегорно-лесных ландшафтах с березовыми лесами он равен 3—8°, а в ПТК с шибляком — 8—13°. Поэтому дифференциация типов стежков, хотя и основана на гидрометеорологических параметрах, тем не менее является комплексной и характеризуется большим количеством признаков.

В таблице 3а отдельные «слои» решетки сведены в одну «плоскость», и в ней показаны основные типы стежков, наблюда-

Таблица 3а

Типы стексов ландшафтов Кавказа

Типы стексов по термическим условиям	Типы стексов по условиям увлажнения									
	Аридные: полный дефицит влаги во всех георизонтах		Семиваридные: с одним или несколькими георизонтами, с дефицитом влаги		Гумидные: со средним или повышенным количеством гидромасс во всех георизонтах		Экстрагумидные: с преобладанием гидромасс в одном или нескольких георизонтах		Плювиональные с избытком осадков или дождем	
	A		S		G		H		N, P	
1. Морозные (криотермальные), отрицательные температуры воздуха, некоторые горизонты содержат влагу в твердом виде					IG		IH		N ↓	
2. Очень прохладные (нанотермальные), 0—5°, биофункционирование подавлено, часто таяние снега, инфильтрация и др.	2S ↓		2S —		2G ↓	2G ↑	2G ↓	2G ↑	2H ↓	
3. Прохладные (микротермальные), 5—10°, активно функционируют лишь травянистые растения, древесно-кустарниковые либо начинают, либо заканчивают вегетацию, испарение имеет низкие величины	3S ↓		3S —		3G ↓	3G ↑	3G ↓	3G ↑	3G ↑	
4. Умеренно теплые (мезотермальные), 10—15°, многие растения активно функционируют, средняя интенсивность процессов влагооборота и трансформации солнечной энергии	4A	4S ↓	4S	4S	4G ↑	4G ↓	4G ↓	4G ↑	4G ↓	

Продолжение

Типы стексов по термическим условиям	Типы стексов по условиям увлажнения							
	Аридные: полный дефицит влаги во всех георизонтах	Сеmiarидные: с одним или несколькими георизонтами, с дефицитом влаги		Гумидные: со средним или повышенным количеством гидромасс во всех георизонтах	Экстрагумидные: с преобладанием гидромасс в одном или нескольких георизонтах	Плювиоинвальные с идущим снегом или дождем		
	A	S		G	H	N, P		
5. Теплые (макротермальные), 15—20°, максимальная интенсивность биологических процессов, при прочих благоприятных условиях другие процессы функционирования также имеют большую интенсивность	$\overline{5A}$	5S ↓	$\overline{5S}$	5S ↑	5G ↑	$\overline{5G}$	5G ↓	
6. Жаркие (мегатермальные), свыше 22°, избыток тепла начинает отрицательно сказываться на процессах биогеоцикла	$\overline{6A}$	$\overline{6S}$	6S ↓		$\overline{6G}$			

Условные обозначения: — — зимняя стабилизация; — — летняя стабилизация; ↑ — создание, усложнение структуры и положительная трансформация; ↓ — упрощение, разрушение и отрицательная трансформация структуры.

ющихся на Кавказе. Логически, в связи с тем что по изменению структуры выделяются 4 градации стексов, по термическим условиям — 6, по условиям увлажнения — 5, в двух названных классах стексов может наблюдаться 120 типов стексов. Однако в ландшафтах Кавказа многие сочетания не реализуются (например, аридные криотермальные и нанотермальные стексы, мегатермальные стексы усложнения структуры и др.) и выделяются лишь 35 типов стексов.

При выделении следующей типологической единицы — родов стексов учитывается преломление внешних воздействий в тех или иных типах вертикальных структур. Например, количество осадков, достигших поверхности почвы, существенно различается в природных территориальных комплексах с колхидской и степной растительностью.

Выделение родов стексов в первую очередь должно базироваться на составе, т. е. наборе, специфических геомасс и геогоризонтов, которые определяют особенности как структуры, так и функционирования ПТК.

Например, специфичным для ландшафтов Колхиды является наличие геомасс с вечнозеленым колхидским подлеском. Они определяют не только образование нигде более не встречающихся в ландшафтах Кавказа геогоризонтов, но и низкие величины поступающей на поверхность почвы суммарной радиации, интенсивный перехват осадков, значительное преобразование температурного поля, распределение влажности воздуха. С этими геомассами связана сравнительно слабая трансформация геогоризонтов в течение года, а зимой — образование специфичных «дубльгоризонтов» со снежными массами не только на поверхности почвы, но и на кронах вечнозеленых кустарников и деревьев.

Набор геогоризонтов связан как с геомассами и мощностью их вертикального профиля, так и с внутренними, имеющими более низкое таксономическое значение свойствами ПТК, с особенностями растительности и почвы. Существенное значение имеет мощность, сложность и напряженность вертикального профиля² и, наконец, те особенности, которые связаны с набором геогоризонтов, обусловленным различной растительностью и почвой.

Исходя из вышеперечисленных принципов были выделены типы вертикальных структур ландшафтов Кавказа (в стексе летней стабилизации структуры), описанные в статье Н. А. Беручашвили и Г. С. Элизбарашвили (1982). Всего было выделено 70 типов вертикальных структур. Из 2450 возможных родов стексов (170 типов структур \times 35 типов стексов) на Кавказе реализуется лишь около 400. С чем это связано? Во-первых, с тем, что ни

² Под мощностью вертикальной структуры ПТК понимается расстояние от верхнего до нижнего горизонта в пределах вертикального профиля; под сложностью — количество геогоризонтов в вертикальной структуре; под напряженностью — количество геогоризонтов на 1 м вертикального профиля.

в одном ПТК с определенным типом вертикальной структуры не встречаются все типы стексов. В большинстве из них имеются лишь 8—10 типологических единиц. Весьма редко встречаются ПТК с большим числом состояний, и в то же время имеются комплексы с меньшим количеством типов стексов.

Во-вторых, часто встречаются стексы, относящиеся к разным термическим градациям одновременно, например к мезо- и микро-термальным, нано- и микротермальным и т. п. При этом различий в пределах той или иной вертикальной структуры не наблюдается. Поэтому эти состояния объединяются в роды наномикро-термальных или мезомикротермальных стексов и т. п. Так, в ПТК со шкериани (вечнозелеными кустарниковыми формациями Южной Колхиды) при температурах 5 и 15° процессы функционирования и структура существенно не различаются, и, таким образом, в этом температурном интервале выделяются не два, а один стекс.

В-третьих, различные ландшафты при определенных гидрометеоусловиях (особенно зимой и во время стексов, связанных с выпадением осадков) ни по характеру структуры, ни по типу функционирования не отличаются друг от друга. Например, в зимний период все ПТК с травянистой растительностью при наличии снегового покрова объединяются в один и тот же род стексов, так как имеют одинаковое функционирование и один тип вертикальной структуры. Аналогично в дождливые стексы в один род объединяются сразу несколько ландшафтов в силу того, что они имеют схожее функционирование и тип вертикальной структуры.

Виды стексов выделяются уже по второстепенным особенностям структуры и функционирования ПТК, находящим выражение в незначительных различиях в величине выходных функций ПТК (например, стексы стабилизации структуры лугостепного типа, теплые и влажные, с вертикальной структурой средней мощности и сложности, с повышенной интенсивностью перехода ветоши в старую ветошь, или стексы усложнения структуры мезофильных лесов, умеренно теплые и влажные, с вертикальной структурой большой сложности, с интенсивным увеличением листьев мезофитного типа и т. п.).

Классификация видов стексов Кавказа находится еще в стадии разработки. Приведенная основа классификации позволяет разобраться в первом приближении в том громадном разнообразии состояний природных территориальных комплексов, которое существует в природе.

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

С. Г. Любушкина, К. В. Пашканг, Т. Ю. Притула,
Э. М. Раковская, Н. Н. Родзевич

ЗНАЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Важной вехой в развитии отечественной физической географии явилось обращение исследователей ко всестороннему и глубокому изучению сравнительно просто организованных природных территориальных комплексов (ПТК). В значительной мере этому способствовало творческое развитие Н. А. Солнцевым учения Л. С. Берга о географическом ландшафте. Составные части ландшафта, его морфологические единицы, являющиеся самостоятельными целостными образованиями, прочно утвердились в качестве объектов полевых физико-географических (ландшафтных) исследований (Солнцев, 1949, 1970).

Ландшафтные исследования дают не только богатый фактический материал для последующих теоретических обобщений, но и позволяют физико-географам активно участвовать в решении народнохозяйственных проблем, связанных с использованием природных условий и ресурсов, с организацией рационального природопользования.

В понятие «природопользование» обычно включают освоение, возобновление, улучшение, преобразование и охрану природной среды и природных ресурсов (Маринич, 1980; Вопросы географии, сб. 108). В отличие от использования отдельных их видов (землепользование, водопользование, лесопользование и т. д.) природопользование предполагает комплексное использование природных условий и ресурсов в их территориальных сочетаниях (Анучин, 1978; Ефремов, 1975, 1976). Такие сочетания возникают не случайно, а обусловлены особенностями и внутренними взаимосвязями отдельных ПТК.

Еще в 1948 г., выступая на II Всесоюзном географическом съезде, Н. А. Солнцев говорил о том, что «каждый географический ландшафт обладает определенными внутренними, присущими ему потенциальными возможностями» (1948, с. 267), для определения

которых необходимы тщательные и всесторонние исследования территорий и слагающих их ПТК.

Ландшафтные исследования для организации рационального природопользования должны включать в себя изучение характера изменения ПТК в процессе антропогенного воздействия. Составляемая в ходе этих работ ландшафтная карта отражает природные предпосылки рационального природопользования. Методика составления и анализа ландшафтной карты во многом уже хорошо отработана, поэтому нет необходимости излагать ее полностью. Остановимся лишь на некоторых нерешенных вопросах. Что же касается изучения степени антропогенного изменения ПТК, то здесь пока еще не найден единый подход. Поэтому нам представляется целесообразным изложить свой опыт в решении этого вопроса на конкретном примере Калужской области, в пределах которой сотрудники Лаборатории комплексных территориальных исследований МГПИ им. В. И. Ленина уже около 25 лет проводят прикладные ландшафтные исследования.

Результатом многолетних полевых исследований явилась крупномасштабная ландшафтная карта Калужской области, на основе которой в последние годы создана целая серия карт прикладного назначения. Эта карта составлена по материалам крупномасштабных ландшафтных исследований и охватывает полностью территорию административной области площадью 29,9 тыс. км².

Карта характеризует три физико-географические провинции: Смоленско-Московскую (моренные равнины московского оледенения с дерново-подзолистыми почвами под елово-широколиственными лесами); Днепровско-Деснинскую (зандровые, моренно-зандровые и денудационно-зандровые равнины с дерново-подзолистыми почвами под хвойно-широколиственными лесами) и Среднерусскую (эрозионные равнины с серыми лесными почвами под широколиственными лесами). Во всех трех провинциях естественный растительный покров сильно нарушен, и на месте коренных лесов ныне либо произрастают вторичные леса, либо располагаются различные сельскохозяйственные угодья.

Работа над созданием ландшафтной карты показала, что, несмотря на сравнительно хорошую разработанность раздела морфологии ландшафта, многие его вопросы еще не решены до конца. Сложной задачей остается определение ранга ПТК речных долин, которые не укладываются в прокрустово ложе четырех морфологических единиц (фация — подурочище — урочище — местность). Так, пойму небольшой р. Жиздры с точки зрения ландшафтно-морфологической структуры следовало бы считать ландшафтом, ибо в ее пределах есть участки повышенные, относительно сухие, прирусловые, заболоченные притеррасные и т. д., каждый из которых характеризуется своим видовым набором урочищ, т. е. является ПТК ранга местность. Но в долине р. Жиздры помимо пойм развиты две-три надпойменные террасы и коренные скло-

ны разных типов. Что же в таком случае представляет собой вся долина р. Жиздры, которая к тому же существенно меняется вниз по течению в пределах разных физико-географических провинций? И к какому рангу отнести ПТК, в состав которых входит долина этой сравнительно небольшой равнинной реки?

Иногда на плоской или пологоводнистых слаборасчлененных распаханных междуречьях площадь урочищ оказывается настолько велика, что закрадывается сомнение в правильности их выявления. Нет полной ясности с урочищами эрозионных форм рельефа. Например, к какому рангу отнести ПТК балки, которая врезается в литологически разнообразные четвертичные и коренные породы, вскрывает несколько водоносных горизонтов и имеет вследствие этого разную морфологическую структуру на отдельных участках? Сотрудникам лаборатории специально пришлось заниматься также вопросами классификации болот (Шкалик, Пашканг, 1977) и типологией пойма (Любушкина и др., 1977), однако не все трудности пока преодолены.

Опыт показывает, что выявление ПТК ранга ландшафт и его наиболее крупных морфологических частей — местностей отнюдь не простой вопрос. Важнейшим диагностическим признаком обеих этих единиц является закономерное сочетание генетически взаимосвязанных и динамически сопряженных основных и второстепенных урочищ, т. е. характерная для каждого из комплексов структура. Но на основании анализа морфологической структуры определенной территории нередко выделяется несколько соподчиненных единиц, в ряду которых не всегда легко четко и однозначно определить ландшафт, хотя для решения этого вопроса используют одновременно индуктивный и дедуктивный подходы. Например, в северной части Калужской области в районе Боровска — Сатино нами выделено два ландшафта, а нашими коллегами из МГУ — четыре (Видина и др., 1980).

В ряде случаев между ландшафтом и урочищем обнаруживается не одна сложная морфологическая единица (местность), а две или даже три, в рамках которых наблюдаются свои вариации морфологической структуры, усложняющиеся от ранга к рангу. Видимо, визуальный анализ, даже в сочетании с логическим, не является достаточно надежным критерием для определения ранга ПТК.

В поисках объективного критерия для классификации ПТК нами предпринята попытка использовать количественные характеристики территориальной структуры на примере северной и центральной частей Калужской области.

Анализ природных особенностей региона и визуальное изучение структуры по ландшафтной карте позволили выявить на территории исследования 25 индивидуальных ПТК, в основном соответствующих рангу местности, реже — ландшафта. Для каждого из них и для всей территории исследования было подсчитано видовое разнообразие закартированных комплексов, число

контуров, измерены их площади и длина границ. Не приводя полученных результатов полностью, ограничимся рассмотрением некоторых показателей по восьми ПТК, относящимся к шести различным типам (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика структуры основных типов ландшафтов

Типы ландшафтов	№ инд. ПТК	Число видов	Число контуров	Общая площадь	Средний размер контура	Длина границ
Моренные	50	9	111	6 766	61,0	3 478
Моренно-зандровые	22	10	122	6 678	54,7	3 934
	24	10	97	5 329	54,9	3 004
Зандровые	21	5	92	13 029	141,6	5 198
	33	6	73	4 144	56,8	1 854
Озерно-ледниковые	27	14	251	15 355	61,2	6 152
Моренно-эрозионные	29	18	371	18 596	50,1	8 537
Эрозионные	31	19	913	35 402	38,8	22 354
В целом по территории исследования		60	6 146	345 801		

Анализ таблицы позволяет сделать вывод о том, что наибольшим видовым разнообразием отличаются ПТК эрозионных и моренно-эрозионных равнин. Немного уступают им комплексы озерно-ледниковых равнин. Эти три типа комплексов имеют максимальное число контуров и наибольшие площади. Минимальное разнообразие урочищ характерно для задровых равнин.

Для количественной характеристики ПТК были рассчитаны коэффициенты индивидуальной (по числу контуров) и видовой (по числу видов) сложности структуры, а также коэффициент извилистости очертаний, дающий представление о конфигурации контуров урочищ (Геренчук и др., 1969; Раковская, 1977). В этих коэффициентах (табл. 5) использованы все четыре исходных количественных показателя, полученных с ландшафтной карты и приведенных в табл. 4. Каждый из коэффициентов показывает зависимость сложности структуры при неизменной площади ПТК лишь от одного из показателей: видового разнообразия, количества контуров, конфигурации (формы или рисунка).

Для определения совокупного влияния всех указанных характеристик была рассчитана сумма рангов каждого ПТК по всем трем коэффициентам, а затем произведена ранжировка ПТК по этой сумме. Получился следующий ряд: 27—21—50—33—29—24—31—22. Логично ожидать, что ПТК одного генетического типа должны занимать близкое положение в этом ряду, а наиболее контрастные должны характеризоваться наибольшей уда-

Таблица 5

Показатели сложности структуры основных типов ландшафтов

Типы ландшафтов	№ инд. ПТК	Коэффициенты сложности		Коэффициент извилистости К _{изв.}	Ранги сложности структур		
		индивид. К _и	видовой К _в		по К _и	по К _в	по К _{изв.}
Моренные	50	0,92	7,67	4,92	2	5	2
Моренно-зандровые . . .	22	1,03	8,63	6,16	5	7	6
	24	1,02	10,81	5,37	4	8	4
Зандровые	21	0,40	2,21	7,89	1	1	7
	33	0,99	8,34	4,93	3	6	3
Озерно-ледниковые . . .	27	0,92	5,25	4,74	2	3	1
Моренно-эрозионные . . .	29	1,12	5,58	6,03	6	4	5
Эрозионные	31	1,45	3,09	12,11	7	2	8

ленностью. Действительно, водноаккумулятивные ПТК (озерно-ледниковые и зандровые) имеют наиболее простую структуру (27, 21, 33).

Несколько неожиданной оказалась очень близкая к ним структура моренного комплекса. Довольно большое видовое разнообразие комплексов в его пределах сочетается с невысокими коэффициентами их индивидуальной сложности и извилистости очертаний. Это связано, видимо, со сравнительно простой округлой и овальной формой характерных для этого ПТК многочисленных урочищ моренных холмов и заболоченных межморенных понижений, дающих низкий коэффициент извилистости, а также с тем, что на междуречьях местами оказались закартированы не отдельные урочища, а их сочетания.

Наибольшей сложностью структуры отличаются эрозионные равнины (31), имеющие самый высокий коэффициент извилистости очертаний и индивидуальной сложности, но отличающиеся довольно низким коэффициентом видовой сложности за счет того, что одно и то же число видов (самое большое из всех типов ландшафтов) закономерно повторяется на очень большой площади.

Столь же высокой степенью сложности отличаются и ПТК 22 и 24, относящиеся к ландшафтам моренно-зандровых равнин. Здесь на небольшой площади моренные, эрозионные, зандровые урочища часто переплетаются друг с другом, образуя сложную мозаику. Видовое разнообразие, средний размер и конфигурация этих двух ПТК очень близки.

Как показывает опыт, математический анализ морфологической структуры позволяет более объективно решать вопросы классификации ПТК, а также характеризовать те особенности,

которые необходимо учитывать при их хозяйственном использовании (например, средний размер контура, коэффициенты и ранги сложности и др.).

Одной из важных задач при организации рационального природопользования является определение степени антропогенной модификации ПТК. Под антропогенными модификациями нами понимаются производные от коренных ПТК, которые в результате деятельности человека испытали значительные изменения главным образом биокомпонентов. Это временные, обратимые стадии развития природных комплексов.

Калужская область относится к числу наиболее обжитых областей центра Русской равнины. Многовековой период использования человеком этой территории привел к значительным изменениям природных условий, к формированию антропогенных модификаций ПТК.

Как известно, различные ПТК отличаются друг от друга разной устойчивостью к антропогенным воздействиям, разной степенью благоприятности для того или иного вида хозяйственной деятельности человека. Поэтому степень изменения природных условий отдельных физико-географических провинций и типов ландшафтов оказалась не одинаковой.

В связи с тем что воздействие человека на природу возрастает, анализ изменения природных качеств ПТК представляет большой интерес для организации рационального природопользования и охраны природы: зная степень устойчивости ПТК к воздействию человека, можно определить разумные пределы этого воздействия. Для определения степени воздействия человека на ПТК рассматриваемой территории были использованы показатели демографического давления: плотность населения и густота населенных пунктов. Они рассчитывались по тем же индивидуальным ПТК, по которым проводился и математический анализ, а также по провинциям в целом.

Установлено, что максимальная степень демографического давления приходится на Среднерусскую провинцию. Здесь отмечается максимальная плотность населения (38,6 чел/км²) и густота населенных пунктов (0,14), а также максимальная плотность дворов (8,57). И это не случайно — Среднерусская провинция обладает наиболее плодородными землями, особенно в ландшафтах типа ополей.

В Смоленско-Московской и Днепровско-Деснинской провинциях плотность населения почти одинакова (21,1 и 21,4 чел/км²), но густота населенных пунктов различна: она выше в Смоленско-Московской провинции, где на холмисто-моренных равнинах размещены небольшие деревни. Приведенные данные показывают, что степень антропогенного воздействия первоначально определялась природными условиями.

В настоящее время на территории области происходит интенсивный процесс технологического давления на природу: построе-

ны шахты и карьеры, на полях работают сельскохозяйственные машины, пробурены скважины и т. д. Но все формы технологического давления, существенно изменившие лишь некоторые мелкие ПТК до уровня антропогенных, в отношении ПТК ранга местностей, ландшафтов и провинций лишь усилили результаты демографического давления.

На территории Калужской области степень антропогенной модификации ПТК определялась и определяется прежде всего сельскохозяйственной и лесохозяйственной деятельностью человека. Поэтому в качестве показателей антропогенных изменений (модификаций) нами приняты распаханность, лесосведенность (лесистость), а также соотношение лесов, близких к коренным, и лесов вторичных типов.

Разная степень демографического и технологического давления в отдельных физико-географических провинциях обусловила и различную степень их антропогенной модификации. Максимальная распаханность (75 %) приходится на Среднерусскую провинцию, второе место занимает Смоленско-Московская (51 %), а минимально распахана Днепроовско-Деснинская (44 %). Отличаются эти провинции также и по показателям лесистости: соответственно 22, 36 и 51 %.

Сохранность близких к коренным типов лесов не совпадает с показателями лесистости. Максимальный процент этих лесов (30 %) приходится на Днепроовско-Деснинскую провинцию, а минимальный (16 %) — на Смоленско-Московскую, где вследствие удобного экономико-географического положения леса интенсивно вырубались и заменялись преимущественно вторичными мелколиственными. Промежуточное положение занимает Среднерусская провинция, в которой, несмотря на самую низкую лесистость, значительная часть сохранившихся лесов представлена типами, близкими к коренным (27 %). Это обусловлено природными факторами (неудобством вырубки лесов по многочисленным балкам и склонам долин) и историческими причинами (в прошлом здесь находились леса военно-оборонного значения — «засеки»).

Анализ показывает, что даже при одинаковой степени воздействия человека каждый генетический тип ландшафтов характеризуется своими параметрами изменения природных условий. Это позволяет объединить их по степени антропогенной модификации в четыре группы (табл. 6).

К первой группе относятся ландшафты задровых слаборасчлененных равнин с дерново-среднеподзолистыми супесчаными и песчаными почвами, часто переувлажненные и заболоченные (особенно в Днепроовско-Деснинской провинции). Естественное плодородие их земель невелико. Эти ландшафты наименее ценны в сельскохозяйственном отношении, поэтому воздействие человека на их природу минимальное.

К территориям со средней степенью изменения природных условий относятся ландшафты моренно-зандровых и зандрово-денудационных равнин, преимущественно среднерасчлененных. Они более благоприятны для сельскохозяйственного освоения. Это объясняется сравнительно высоким плодородием почв и их лучшей дренированностью.

По лесосведенной площади и распаханности к предыдущей группе близки ландшафты моренных и моренно-эрозионных равнин, но площади коренных лесов очень малы и составляют менее 5 %. Естественная производительность этих земель выше (Атлас Калужской области, 1971), и в прошлом пахотные угодья занимали здесь значительно большую территорию, чем в ландшафтах предыдущей группы. Это позволяет отнести моренные и моренно-эрозионные равнины к территориям с сильной степенью антропогенных изменений.

К группе с очень сильной степенью антропогенной модификации относятся ландшафты эрозионных равнин, отличающиеся наиболее высокой естественной производительностью земель. Особенно сильное изменение природных условий произошло в Мещерском ополье, где первичный растительный покров в настоящее время почти полностью заменен.

Все ПТК, в наибольшей степени затронутые антропогенным воздействием, отличаются и максимальной уязвимостью к экстремальным погодным условиям, наиболее подвержены процессам эрозии почв и т. д. В связи с этим степень антропогенной модификации должна обязательно учитываться в работах по оценке природных условий для различных практических целей.

Научной основой прикладных исследований, направленных на обеспечение рационального природопользования, как упоминалось выше, является ландшафтная карта, на базе которой составляются различные инвентаризационные, оценочные, прогнозные карты и карты-рекомендации (Видина и др., 1980; Исаченко, 1972; Пашканг и др., 1969). Большая часть прикладных ландшафтных карт в настоящее время относится к инвентаризационным и оценочным.

Инвентаризационные карты фиксируют определенные качества или показатели, характеризующие те или иные свойства природы, важные для решения поставленной задачи. Все такие показатели должны быть привязаны к территориальным единицам (Исаченко, 1980), в качестве которых выступают реально существующие в природе ПТК, ранг которых определяется целевым назначением работ и масштабом исследования.

Содержание оценочных карт отражает степень пригодности различных ПТК для тех или иных общественных потребностей: для организации отдыха или водного туризма, для садоводства или выращивания зерновых культур, для строительства гидроэлектростанций или размещения сенокосных угодий и т. д. При этом информация ландшафтной карты соответствующим обра-

Таблица 6

Классификация основных типов ландшафтов по степени их антропогенной модификации

Степень антропогенной модификации	Типы ландшафтов	Лесосведенность (в % от ландшафтов)	Площадь типов лесов, близких к коренным (в % от лесов)
Слабая	зандровые	40	25—45
Средняя	моренно-зандровые денудационно-зандровые	40—75	5—25
Сильная	моренные	40—75	5
Очень сильная	моренно-эрозионные эрозионные	75	5

зом интерпретируется, а в большинстве случаев еще и дополняется специфическими сведениями, необходимыми для определения видов ПТК и степени их пригодности для практического использования.

Чтобы оценка была произведена достаточно квалифицированно, необходимо одинаково хорошо знать как свойства ПТК, так и требования, предъявляемые к ним различными отраслями хозяйства. В связи с этим среди ландшафтоведов в настоящее время наблюдается более или менее «узкая специализация» в составлении оценочных карт для определенной отрасли хозяйства (сельского, рекреации, дорожного строительства и др.).

Тематика оценочных карт может быть самой разнообразной в зависимости от природных особенностей территории исследования и решаемых практических задач. Все многообразие таких карт обычно сводится в три группы: агрогеографические, инженерно-географические и эколого-географические.

В Лаборатории комплексных территориальных исследований накоплен опыт проведения прикладных ландшафтных исследований для целей сельского хозяйства, хотя ведутся также работы рекреационного направления и комплексные исследования для организации рационального природопользования, охраны и преобразования природы.

В связи с тем что планирование и организация производства проводятся в границах административных единиц, прикладные ландшафтные исследования целесообразно вести в этих же границах. Нами были составлены серии мелкомасштабных оценочных карт по области в целом, среднемасштабных — по административным районам, а также ряд прикладных карт по отдельным хозяйствам области. В серии мелко- и среднемасштабных карт области имеются инвентаризационные (карты эродированности земель, структуры земельного фонда, распаханности, лесис-

тости, ландшафтно-агрохимические, туристско-экскурсионных объектов и т. д.) и оценочные (карты группировки земель по естественной производительности, бонитировки земель, естественной производительности охотничьих угодий, рекреационной оценки, ландшафтно-мелиоративные и т. д.). В настоящее время эта серия дополнена картами демографического давления, степени антропогенной модификации ПТК, ландшафтно-технологической, отражающей условия работы сельскохозяйственных машин, функционального зонирования области и некоторыми другими.

Детальность этих карт позволяет обосновывать конкретные проекты внутрихозяйственного землеустройства, размещения садов, противоэрозионных мероприятий, осушения отдельных переувлажненных участков, в частности пойменных земель, и т. д. Такие работы дают возможность ландшафтоведам принимать непосредственное участие в разработке рационального природопользования.

Проведенные в лаборатории исследования показали перспективность использования ландшафтного подхода к анализу влияния агрометеорологических условий на урожайность сельскохозяйственных культур. При аналогичных погодных условиях урожайность одних и тех же культур в разных ПТК оказывается различной. И наоборот, в разные по тепло- и влагообеспеченности годы в одних и тех же ПТК создаются благоприятные условия для максимальной урожайности различных культур. Так, например, на зандрово-денудационных равнинах, сложенных трепелами и опоками, с дерново-слабо- и дерново-среднеподзолистыми супесчаными и легкосуглинистыми почвами во влажные годы хороший урожай дают посевы многолетних трав (клевера с тимофеевкой), а в сухие — кукуруза. Зная повторяемость различных по влажности лет, можно разработать соответствующую структуру посевных площадей для создания гарантированных запасов кормов, т. е. обеспечить оптимальное использование сельскохозяйственных земель.

Таким образом, многолетние ландшафтные исследования для различных практических целей в пределах Калужской области позволили создать большое количество разнообразных по типу, тематике, масштабу и территории прикладных карт. В своем единстве эти карты служат основой для комплексного планирования хозяйства, расселения, использования природных ресурсов.

Организация рационального природопользования предполагает оптимальное использование самых разнообразных ПТК и имеет по самому своему существу комплексный характер. Поэтому для крупных регионов нашей страны целесообразно разработать перечень прикладных карт различных типов, необходимых для комплексной оценки территории, исходя из природных условий и возможностей этих регионов, их специализации и перспектив хозяйственного развития. Желательно также опуб-

ликовать справочные материалы с нормативными требованиями к тем или иным качествам и свойствам природной среды, которые должны учитываться при хозяйственном использовании. Это позволило бы привлечь многих ландшафтоведов к комплексной оценке территории, облегчило бы определение относительной ценности ПТК для самых разнообразных видов использования, с тем чтобы обеспечить выбор оптимального варианта его эксплуатации. В дальнейшем необходимо специально готовить ландшафтоведов-комплексников для участия в работах по территориальной планировке.

Для организации рационального природопользования очень важно иметь прогнозные карты, отражающие ожидаемые изменения того или иного ПТК в связи с особенностями его хозяйственного использования и степень трансформации ПТК в процессе его эксплуатации. Для составления таких карт надо знать особенности динамики и функционирования ПТК, поэтому прогнозные карты только еще начинают создаваться. Организация прогнозных работ требует совершенствования методов стационарных и полустационарных исследований.

В заключение необходимо отметить, что работники различных практических организаций все больше осознают важность ландшафтного подхода при решении различных проблем рационального природопользования. Ландшафтно-индикационные исследования уже включены в инструкции по проведению геологических работ для целей мелиорации земель. Хоздоговорные работы ландшафтоведов с геологами подтверждают и взаимную заинтересованность, и важность таких работ, а также их экономическую эффективность. Это дает основание надеяться, что в недалеком будущем прикладные ландшафтные исследования войдут непременной составной частью в систему любых работ, связанных с использованием ПТК.

Н. А. Гвоздецкий

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИРОДНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сельское хозяйство — одна из важнейших хозяйственных отраслей, наиболее тесно связанная с природными условиями. Поэтому нет ничего удивительного в том, что географы-ландшафтоведы в первую очередь направили свои усилия на обслуживание ее интересов. Нужно, однако, отметить, что в проведении комплексных природоведческих исследований для сельского хозяйства, у них были предшественники из числа близко стоящих к географии естествоиспытателей. Здесь прежде всего необходимо назвать геоботаника и луговеда Л. Г. Раменского, известный труд которого «Введение в комплексное почвенно-геобота-

ническое исследование земель» (1938) сыграл немалую роль в развитии агрогеографических исследований.

Уже в предисловии к своему труду автор делает упор на необходимость комплексного, по существу ландшафтного, изучения земель. «Основной характеристикой земель,— пишет Л. Г. Раменский,— должна быть экологическая: климат, геоморфология, почвенный и растительный покров изучаются не как самодовлеющие объекты исследования, а как факторы и показатели урожайности с.-х. растений при современном состоянии земель и в перспективе возможных улучшений... Климат, рельеф, почвы и грунты, природные воды, растительность — все это элементы одной динамической системы, непрерывно влияющие друг на друга и преобразуемые хозяйственной деятельностью человека... Основная задача руководства — дать толчок развитию... синтетического мышления о территории, умению ее экологически анализировать и оценивать...» (там же, с. 3—5). Эти идеи получают далее конкретное воплощение в определении предмета и содержания исследований производственной типологии земель, причем в некоторых разделах и главах его труда («Местоположения и ландшафты», «Типы ландшафтов», «Исследование земель в целом») заложены основы современного ландшафтоведения.

Начало собственно ландшафтным исследованиям для сельского хозяйства было положено на географическом факультете МГУ комплексной экспедицией, организованной в 1951 г. в Зарайском районе Московской области (научный руководитель Н. А. Солнцев). Это был первый опыт работ географов по крупномасштабному ландшафтному изучению административного района в сельскохозяйственных целях. В течение трех полевых сезонов велись экспедиционные исследования, а в последующие годы продолжались камеральные работы. На основе ландшафтных исследований экспедиция дала рекомендации по наиболее рациональным формам землеустройства колхозов, они были приняты и внедрены в практику. (Комплексные географические исследования в Зарайском районе Московской области. М., 1961).

Позднее крупномасштабные ландшафтные исследования для сельского хозяйства проводились географическим факультетом МГУ в Рязанской, Московской, Брянской и других областях. Подобные работы велись также университетами Украины, Прибалтики и другими вузами страны. В частности, прикладные ландшафтные карты для целей сельского хозяйства создавались в Воронежском университете (Мильков, 1966; Мильков, Дроздов, Нестеров, 1970; Ахтырцева, 1970).

Тематика и целевое назначение крупномасштабных ландшафтных исследований для нужд сельского хозяйства довольно разнообразны. Они направлены на рациональное использование пахотных земель и луговых угодий, на нужды плодовоовощного хозяйства и т. д. Имеется, например, интересный опыт ландшафтных исследований для целей промышленного садоводства,

проведенный в Калужской области. На экономическую эффективность этой отрасли очень сильно влияют природно-географические факторы, причем «главной причиной, сдерживающей рост урожайности плодовых насаждений, является чаще всего неудачный выбор участков для закладки садов» (Мятковский, Пашканг, Лапкина, 1970, с. 305). При выборе таких участков нельзя ограничиваться только агрономическими и почвенными исследованиями, нужно «проводить всесторонние комплексные исследования природных условий, т. е. по существу ландшафтные, сопровождаемые детальной ландшафтной съемкой» (там же, с. 306).

Ландшафтные исследования пойменных территорий указывают на необходимость дифференцированного подхода к их хозяйственному использованию. Для того чтобы повысить их производительность и уберечь от вредных явлений, очень важно учитывать природные свойства каждого типа пойм (Позднева, 1963). Многообразие типов пойм зависит от природных особенностей тех физико-географических провинций, в которых располагаются речные долины с пойменными лугами (Любушкина, Пашканг, Родзевич, 1973). Выполняемая на ландшафтно-географической основе типология пойм исключительно важна для мелиорации лугов, которые в большинстве случаев обладают наиболее высоким качеством травостоя.

Перспективность ландшафтно-географических исследований для целей мелиорации отметил Н. А. Солнцев в одном из докладов (1955 г.) и более поздних работах (1963). Принципиальная основа этих исследований заключается в том, что выделяемые географами-ландшафтоведами природные территориальные комплексы отличаются друг от друга геолого-геоморфологической основой, определяющей местные вариации водно-тепловых условий, растительности и физико-химических свойств почв, т. е. таких свойств природной среды, на которые и направлены мелиоративные воздействия. Вследствие этого ландшафтные карты создают предпосылки мелиоративной оценки земель с позиции комплексного учета природных условий (Пашканг, Любушкина, Родзевич, 1972).

Действительным объектом мелиорации в конечном счете является природный территориальный комплекс как диалектическое единство взаимосвязанных компонентов, сущность же мелиорации состоит в целесообразной перестройке его функционирования путем воздействия главным образом на влагооборот, биогенные компоненты, отчасти на геохимические особенности (внесение удобрений, известкование, гипсование солонцов) и гравитационные процессы (фитомелиорация, инженерные мероприятия). Причиной неудач и ошибок, нежелательных побочных следствий мелиорации служит в большинстве случаев односторонний подход к мелиорации, «когда в качестве объекта воздействия рассматривается не природный комплекс в целом, а лишь

его отдельный компонент» (Исаченко, 1977, с. 395).

На эффективность применения ландшафтного метода при выполнении изысканий для целей мелиорации указывает опыт изучения эрозионных процессов в Калужской области. Проведенные здесь полевые исследования показали, что «в различных ландшафтах современная ускоренная эрозия имеет свои специфические черты и различную интенсивность» (Пашканг, Родзевич, 1973, с. 220).

В связи с ландшафтными исследованиями для целей мелиорации следует упомянуть о применении методов ландшафтной индикации при изучении гидрогеологических и инженерно-геологических условий в районах осушения (Викторов и др., 1979).

Крупномасштабные ландшафтные карты широко используются для составления оценочных и других прикладных карт сельскохозяйственного назначения. Считается, что обычная ландшафтная карта сложна и труднодоступна практическим работникам. Им гораздо удобнее пользоваться составленными на ландшафтной основе прикладными картами. При этом оценочные карты, отражающие те или иные свойства природной среды, важные для сельскохозяйственного производства, являются как бы первым этапом составления других прикладных карт.

Примерами оценочных и других прикладных карт сельскохозяйственного назначения могут служить карты сроков готовности земель к машинной обработке, сравнительной агрономической однородности пахотных земель, агропроизводственных групп земель, качественной оценки земель или ландшафтных комплексов для сельского хозяйства (Позднеева, 1970; Видина, 1962; Ахтырцева, 1970; Исаченко, 1972). Такие карты используются при проведении внутрихозяйственного землеустройства колхозов и совхозов, позволяя правильно разместить сельскохозяйственные культуры, выделить участки для заложения садов и полей севооборотов и т. д. (Пашканг, Родзевич, 1973).

На ландшафтной основе выполнены агрогеографические исследования крупных регионов в Казахстане и Западной Сибири (Николаев и др., 1972) и оценка земель Юго-Западного Узбекистана, которой занимались географы Самаркандского университета. Ташкентские географы особое внимание уделяли вопросам районирования Средней Азии для сельского хозяйства на ландшафтной типологической основе (Бабушкин, Қоғай, 1964, 1971, и др.). При этом оценивалась пригодность ландшафтов для земледелия.

Наряду с ландшафтными исследованиями проводились работы по оценке земель и земельному кадастру на основе учета экологических и экономических факторов (Качественный учет и оценка земель, 1958; География и земельный кадастр, 1965; Пашканг, Любушкина, Родзевич, 1974).

Работы по физико-географическому районированию для сельского хозяйства тесно связаны с ландшафтными исследованиями

как с принципиальной, так и с методической стороны. Принципиальная сторона заключается в том, что физико-географический район (основная единица среднемасштабного физико-географического районирования) представляет собой закономерное сочетание ландшафтных типологических единиц, которое характеризует горизонтальную, или плановую, ландшафтную структуру физико-географического района. С этим связана и методическая сторона: основным методом физико-географического районирования является метод выявления физико-географических районов (а также и региональных единиц других рангов) на основе ландшафтной типологической карты (Гвоздецкий, 1979).

Физико-географическое районирование, отражающее объективно существующую дифференциацию географической оболочки и природной среды на региональные физико-географические единицы разного ранга, служит научной базой для выполнения различных видов прикладного природного районирования, в том числе и для сельского хозяйства, и в этом заключается одна из сторон его большого практического значения.

По сравнению с собственно ландшафтными исследованиями работы по физико-географическому районированию и прикладному природному районированию для сельского хозяйства проводились в значительно более четких организационных формах. По инициативе Министерства высшего образования и Московского государственного университета в 1956 г. было создано первое межвузовское совещание по районированию СССР для нужд сельского хозяйства. В соответствии с его решением научные коллективы географов, почвоведов и биологов, а несколько позднее и экономистов большинства университетов страны, ряда сельскохозяйственных, педагогических институтов и некоторых других учреждений включились в работу по районированию территории СССР для целей планирования и организации сельскохозяйственного производства и рационального использования земель. При Минвузе СССР была создана комиссия по координации работ вузов по районированию СССР для сельского хозяйства (возглавлял ее первоначально Д. Г. Виленский, затем — Н. А. Гвоздецкий), а при МГУ — научно-методические бюро по отдельным видам районирования, в том числе и физико-географическому. В Москве состоялось восемь общесоюзных совещаний и конференций по природному и экономико-географическому районированию СССР для сельского хозяйства. В Киеве, Перми, Уфе, Ростове-на-Дону, Баку и Ташкенте проводились кустовые совещания по районированию больших территорий.

Межвузовские исследования по комплексному природному районированию СССР для сельского хозяйства выполняются в два этапа. Первый этап включает работы по физико-географическому районированию в масштабе преимущественно 1 : 1 500 000 на территории европейской части СССР и 1 : 2 500 000 — азиатской. В процессе исследований разработана многоступенчатая

таксономическая система районирования, включающая следующие единицы: физико-географические страны; отрезки зон внутри равнинных стран, т. е. зональные физико-географические области, а также равнозначные им по рангу горные области; физико-географические провинции, подпровинции (на равнинах зональные — отрезки подзон внутри провинций); округа («факультативная» единица), районы и подрайоны. Эта таксономическая система, за редкими исключениями, была применена при районировании крупных частей СССР — групп административных областей РСФСР, территорий отдельных союзных и автономных республик.

✓ В исследованиях принимали участие географические коллективы 25 университетов и 10 педагогических институтов. По Казахстану, Грузии и некоторым другим территориям работали также и академические организации. В результате проведенных исследований опубликовано 18 обобщающих трудов, преимущественно монографического характера. Территориально они охватывают Северо-Запад европейской части РСФСР, ее Нечерноземный центр (11 административных областей) и Центральные черноземные области, Среднее и Нижнее Поволжье, Башкирскую АССР, Тюменскую область, Красноярский край, Якутскую АССР, Дальний Восток, Литву, Украину, Казахстан, Узбекистан, Туркмению, Таджикистан, Восточную Грузию.

Целенаправленность районирования обеспечивалась масштабом картографирования региональных единиц. Это позволило использовать схемы районирования для планирования и организации сельскохозяйственного производства преимущественно в рамках союзных, автономных республик, административных краев и областей. В сопровождавших схемы районирования текстовых характеристиках, в большинстве случаев монографических, подчеркивались свойства природной среды выделенных единиц, особенно важные для сельскохозяйственного производства. Показательна в этом отношении, например, монография «Физико-географическое районирование Украинской ССР» (1968).

Опубликованная Московским университетом монография «Физико-географическое районирование Тюменской области» (1973) помимо комплексной характеристики выделенных региональных единиц содержит такие специальные разделы, как «Агроклиматические ресурсы», «Сельскохозяйственная мелиорация земель», «Оценка природных условий строительства автомобильных дорог в связи с сельскохозяйственным освоением территории».

+ Значение комплексного природного (физико-географического) районирования для планирования, организации и оценки результатов сельскохозяйственного производства признано авторитетными экономикогеографами, специализирующимися по географии сельского хозяйства (Крылов, Мукомель и др., 1964).

96 Помимо непосредственного практического результата поло-

жительное значение межвузовских исследований по физико-географическому районированию заключается в том, что они объединили вокруг этой тематики многие вузовские коллективы физикогеографов, в исследованиях которых до этого наблюдалась разобщенность и господствовала разнотемность. Проведенные коллективные работы способствовали выработке общности взглядов многих советских географов по вопросам теории и методики районирования.

Состоявшаяся в 1975 г. VII Всесоюзная конференция по природному и экономико-географическому районированию СССР для сельского хозяйства (Природное и сельскохозяйственное районирование СССР, 1979) показала, что работы первого этапа по физико-географическому районированию нельзя считать завершенными, причем не только потому, что ими еще не охвачена значительная часть территории СССР. Начался как бы второй период этого этапа, который заключается в уточнении схем физико-географического районирования на основе ландшафтных карт с учетом изменений природной среды, связанных с антропогенным воздействием. Так, коллективом кафедры физической географии СССР Московского университета составлена среднemasштабная ландшафтная карта на территорию Нечерноземного центра, которая позволила уточнить опубликованную ранее в монографии (1963) карту физико-географического районирования (Гвоздецкий, Жучкова и др., 1979).

Поисковые исследования по созданию схем прикладного природного районирования для сельского хозяйства как раз и составляют содержание второго этапа работ. Одним из видов такого районирования является агроэкологическое, предназначенное для оптимизации размещения сельскохозяйственных культур и экономической оценки земель. Первые разработки проблемы прикладного природного районирования для сельского хозяйства, и в особенности агроэкологического районирования, связаны с именем Н. И. Вавилова.

В работах «Мировые растительные ресурсы и их использование в селекции» (1938), «Новая систематика культурных растений» (1940), «Мировые ресурсы сортов хлебных злаков, зерновых, бобов, льна и их использования в селекции (опыт агроэкологического обозрения важнейших полевых культур)» он попытался связать с условиями среды экологические свойства видовых и внутривидовых подразделений сельскохозяйственных растений и подойти таким путем к их экологической классификации и рациональному делению территории по существенным для них особенностям природных условий.

Принципы прикладного природного районирования для сельского хозяйства были изложены Т. В. Звонковой с соавторами (1964), а первая рабочая программа исследований и накопления исходных данных предложена Г. В. Добровольским и др. (1967). Опытные работы по этой программе были проведены в

отдельных регионах европейской части СССР и Западной Сибири (с 1966—1967 по 1970—1971 г.). Их результаты доложены на VI межвузовской конференции по районированию (Природное и сельскохозяйственное районирование СССР, 1974). Эти работы показали, что прикладное природное районирование для сельского хозяйства должно сопровождаться усилением агроэкологического подхода. Нужны экологическая оценка природных условий роста и развития сельскохозяйственных культур, учет неблагоприятных природных явлений, использование новых показателей влаго- и теплообеспеченности. Желательно отбирать единообразные массовые данные, что облегчает получение сопоставимых результатов по различным территориям. При использовании этих данных выявились преимущества математических методов их обработки, обладающих высокой эффективностью и дающих возможность регламентации и унификации системы районирования.

В резолюции VI конференции подчеркнуто, что прикладное природное районирование для сельского хозяйства отличается от общенаучного физико-географического системой единиц территориального деления и спецификой их разграничения. Авторами первой программы (1967 г.) этот вид районирования был назван природным районированием на агроэкологической основе, а затем (с 1971 г.) он получил наименование агроэкологического районирования. Как отмечает К. В. Зворыкин (1978), такое название дано в память Н. И. Вавилова. Своей актуальностью это районирование привлекло дополнительное число исполнителей, и с их помощью оказалось возможным подготовить новый проект программы работ, чему и был посвящен коллективный доклад на пленарном заседании VII Всесоюзной научной конференции по районированию (Бабушкин, Зворыкин и др., 1979).

На той же конференции было доложено (М. Н. Абишев, К. Н. Дьяконов, К. В. Зворыкин, А. Е. Федина, В. А. Углов) о научных принципах и объективных методах агроэкологического районирования, подчеркнута комплексность этого вида районирования. При этом отмечено, что расхождения в сетках общенаучного и агроэкологического природного районирования тем больше, «чем сильнее отличается культурная полевая растительность от естественной по своей реакции на пространственные смены почвенно-климатических условий, хотя благодаря известной общности процессов фотосинтеза у всех высших автотрофных растений обрисовывающиеся различия в положении границ даже в самых крайних позициях оказываются не очень значительными» (Абишев и др., 1979, с. 25). Однако для сравнения с агроэкологическим районированием здесь скорее берется природное почвенно-биоклиматическое районирование, а не комплексное физико-географическое, при котором в большей мере учитываются геолого-геоморфологические условия. В тексте доклада помещена схема агроэкологического районирования евро-

пейской части СССР (в отношении зерновых культур). Другой вариант схемы опубликован в статье К. В. Зворыкина (1978).

Секция прикладного (природно-сельскохозяйственного) районирования той же конференции включала доклады об агроэкологическом районировании Удмуртской АССР, Алтая, юга Дальнего Востока и отдельно Амурской области, Хорезмского оазиса с колхозами в Узбекской ССР и Ташаузской области Туркменской ССР (Природное и сельскохозяйственное районирование СССР, 1979).

Другой вид прикладного природного районирования для сельского хозяйства — районирование по типам сельскохозяйственных земель с целью их наиболее рационального использования, выполняемое на основе ландшафтных карт. Кафедрой физической географии СССР Московского университета такое районирование выполнено для Брянской области (Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области, 1975). Под типом сельскохозяйственных земель (их в Брянской области выделено 39) понимался особый природно-агропроизводственный территориальный комплекс с единой геолого-геоморфологической основой, сходными по генезису и механическому составу почвами и покровными почвообразующими породами. В зависимости от характера сельскохозяйственного использования различались типы пахотных и луговых земель. Московским государственным педагогическим институтом им. В. И. Ленина проведено районирование по типам сельскохозяйственных земель территории Калужской области. В значительно более мелком масштабе выполнено природно-сельскохозяйственное районирование для территории Омской области (Оленев и др., 1979).

Расширяются исследования еще по одному виду прикладного районирования — природно-мелиоративному, в том числе ландшафтно-эрозионному. Природно-мелиоративное районирование нацелено на обоснование и планирование мелиоративных и важнейших агро-мелиоративных мероприятий, ландшафтно-эрозионное — на правильное проектирование противоэрозионных мероприятий. Такое районирование выполнено кафедрой физической географии СССР Московского университета. Сетка ландшафтно-эрозионных провинций и районов легла в основу специального районирования по составу внутриобластных региональных систем противоэрозионных мероприятий.

Для сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР, к которой в последние годы привлечено особенно пристальное внимание, важнейшее значение имеет улучшение земель путем осушительных и отчасти оросительных мелиораций. В проектном обеспечении и планировании этих работ существенную роль играет ландшафтно-мелиоративное районирование. Оно также должно основываться на материалах физико-географических исследований и учитывать современные и прогнозируемые природные процессы. Что же касается прикладных аспектов, то сюда

относится установление региональных особенностей увлажнения земель, выделение перспективных в отношении мелиорации регионов, проектирование региональных систем регулирования водного режима ландшафтов с соблюдением требований охраны природной среды.

П. Г. Шищенко (1980) считает, что комплексный подход более полно может быть осуществлен на ландшафтной основе и на базе ландшафтно-генетического принципа. При его использовании выявляются объективно существующие пространственно-временные различия в дифференциации территории на генетически однородные природные территориальные комплексы разного ранга, подвергающиеся мелиорации. В работах по природно-мелиоративному районированию северо-западных областей европейской части РСФСР традиционные ландшафтные исследования дополнялись картометрическими, которые характеризовали степень естественной дренированности территории. Обработка же массовых данных проводилась с помощью ЭВМ (Комиссарова, 1980).

В качестве первичного уровня ландшафтно-мелиоративных исследований А. Г. Исаченко (1977) рассматривает изучение мелиоративного состояния земель и их типологию, а ландшафтно-мелиоративное районирование, с его точки зрения, следующая ступень исследований. Ландшафты при этом группируются по признакам, существенным для их гидромелиоративной оценки.

Карты ландшафтно-мелиоративного и природно-мелиоративного районирования составлены на территории Калужской, Новгородской, Ленинградской, Псковской и других областей Нечерноземной зоны РСФСР (Любушкина и др., 1978; Пашканг, Любушкина, 1979; Комиссарова, 1980). Ландшафтно-мелиоративное и природно-мелиоративное районирование выполнено на территории Украинской ССР (Дубинский и др., 1979; Шищенко, 1980), Алтайского края (Сомова, Шульгин, 1979). За последние годы исследования такого рода получили очень широкое развитие.

Из изложенного выше видно, что работы второго этапа по комплексному природному районированию для сельского хозяйства, которые включают разные виды прикладного районирования, довольно разнообразны и, несмотря на их поисковый характер, приобрели значительный размах. В разных направлениях продолжают развиваться и собственно ландшафтные исследования для сельского хозяйства.

СТАЦИОНАРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Мелиорация земель может быть успешно проведена лишь после всесторонних и глубоких исследований, позволяющих получить количественные характеристики всех свойств ПТК и протекающих в них процессов. Подобные работы должны включать систематическое изучение структуры и динамики ПТК в стационарных условиях. На необходимость стационарных исследований, которые «следует вести не только в разных зонах, но и в каждом отдельном ландшафте внутри зоны», еще в 1962 г. обратил внимание Н. А. Солнцев.

Стационарные исследования для целей мелиорации земель ведутся в нашей стране различными научно-исследовательскими институтами, опытными станциями и опорными пунктами министерств мелиорации и водного хозяйства, сельского хозяйства. Изучение отдельных компонентов природных комплексов и явлений осуществляется также на станциях и постах системы Гидрометеослужбы. В целом в нашей стране имеется немало стационаров с различными программами наблюдений. Но тем не менее четкого определения понятия «стационарные исследования» не существует. Стационарными считают не только постоянные многолетние исследования, но иногда и кратковременные наблюдения, проводимые, например, в течение одного месяца. На наш взгляд, к стационарным следует относить только такие исследования, которые проводят как в отдельном ПТК, так и в сопряженной их группе постоянно в течение периода продолжительностью не менее одного сезона. При этом под сезоном следует понимать не промежуток времени, ограниченный случайными датами, а период года, характеризующийся определенным состоянием природы, представляющий отдельный цикл в динамике ПТК (например, вегетационный, зимний периоды и др.).

Другая особенность стационарных исследований заключается, по нашему мнению, в том, что они должны вестись согласно общепринятой методике, позволяющей детально, с достаточной точностью характеризовать различные природные явления и процессы. Так, например, при изучении температурного режима верхнего слоя почвы мы не считаем стационарными наблюдения, проводимые хотя и ежедневно, но один раз в сутки, так как они не позволяют выявить многие особенности температурного режима почвы: получить средние суточные и декадные температуры, охарактеризовать их суточный ход и т. д.

Сокращенные наблюдения, проводимые постоянно, мы предлагаем называть полустационарными. Результаты таких иссле-

дований менее точны, но при проведении дополнительных наблюдений или при увязке с результатами стационарных исследований они могут быть достаточно надежными для характеристики тех или иных природных процессов и явлений.

Типичным примером полустационарных наблюдений являются упомянутые выше наблюдения за температурой верхнего слоя почвы, проводимые не во все сроки, а один или два раза в сутки. Они дополняются периодическими круглосуточными наблюдениями, необходимыми для построения графика связи температуры почвы за один или два срока со среднесуточной температурой. Пользуясь такими графиками, можно получить средние суточные температуры на любую дату периода наблюдений. Однако в данном случае средние температуры будут менее точными по сравнению с подсчитанными по результатам непосредственных наблюдений на стационаре.

Кроме стационарных и полустационарных существуют также серийные наблюдения, которые проводят периодически в течение нескольких дней, реже недель, в зависимости от изменений в состоянии ПТК (погодных условий, фазы развития растений и т. д.). Серийные наблюдения не дают полного представления о том или ином природном явлении. Ценность этих наблюдений повышается, если их проводят параллельно со стационарными. Это дает возможность получать нужные данные за те промежутки времени, когда наблюдения не проводились.

Примером совместного использования серийных и стационарных наблюдений могут служить проведенные нами исследования теплового баланса подстилающей поверхности некоторых ПТК Смоленского Поозерья (Шкеликов, Чуваева, 1979). Стационарные наблюдения за метеорологическими элементами, составляющими тепловой баланс, проводились на низинном торфянике по методике, принятой на сети актинометрических станций Гидрометеослужбы. В ряде других урочищ такие же наблюдения велись сериями от 5 до 10 дней. Для каждого ПТК были установлены зависимости между радиационным балансом, затратами тепла на испарение и турбулентным теплообменом. Они позволили определить величину теплового баланса в разных ПТК. Величины радиационного баланса за периоды, когда наблюдения не проводились, были определены по уравнению связи его с суммарной радиацией, значение которой постоянно фиксировали на стационаре.

Серийные наблюдения, или разовые, иногда можно увязывать со стационарными. Так, например, в ПТК, где существует хорошо выраженная связь влажности почвы с уровнем грунтовых вод, в случае стационарного наблюдения за уровнем водоносного горизонта определение влажности почвы в глубоких ее слоях в связи с трудоемкостью отбора проб почв можно проводить реже, чем предусматривается методикой. Данные по влажности почвы за недостающие дни исполнимы за счет использо-

вания графика связи ее с уровнем грунтовых вод.

Стационарные, полустационарные и серийные наблюдения, несмотря на различия, имеют много общего, особенно в организации и проведении. Поэтому здесь подробнее будут рассмотрены лишь стационарные наблюдения.

В зависимости от длительности исследований стационары можно подразделить на кратковременные и многолетние. На первых ведут наблюдения за сезонными изменениями, имеющими обратимый, циклический характер и не приводящими к перестройке структуры ПТК. Многолетние стационары, где исследования осуществляются в течение многих десятилетий, помимо изучения сезонного развития ПТК дают возможность проследить необратимые изменения отдельных компонентов природы, приводящие к перестройке структуры природных компонентов.

Стационары можно разделить на круглогодичные, где наблюдения проводят постоянно в течение года, и сезонные, где наблюдения проводят только в отдельное время года.

Исходя из целей исследований следует выделять специализированные и комплексные стационары. Специализированные позволяют изучить лишь отдельные процессы, протекающие в ПТК, тогда как комплексные — ряд свойств и процессов в их взаимосвязи.

В большинстве своем стационарные исследования для целей мелиорации земель являются специализированными. В Нечерноземной зоне они связаны главным образом с задачами регулирования водного режима почвы. К ним относятся, например, опыты по изучению влияния на водный режим почвы расстояния между дренами, глубины их закладки, по выявлению эффективности отдельных агромелиоративных приемов и т. д. Эти исследования нередко дополняются наблюдениями за пищевым режимом почвы, ростом и развитием растений, их урожайностью. Прибавка урожая является обычно в этих опытах основой расчета экономической эффективности действия того или иного мелиоративного мероприятия.

Однако при такой постановке исследований многие взаимосвязи между компонентами остаются неизученными, что не дает возможности предвидеть все последствия проводимых мелиоративных мероприятий. Например, на низинных торфяниках, где чаще всего предусматривается только регулирование водного режима почвы путем строительства дренажа и не учитываются изменения ее температурного режима, заморозки в отдельные годы могут существенно снизить урожай некоторых сельскохозяйственных культур, а иногда быть причиной полной их гибели. Еще более значительны отрицательные последствия осушения ряда верховых болот. Так осушение болот-ягодников в целях повышения продуктивности леса вызывает резкое снижение урожайности ягод и может привести к полному их исчезновению.

Из приведенных примеров следует, что мелиорация земель

требует детального и всестороннего изучения ПТК. Осуществить это можно, применяя стационарные исследования, в организации и проведении которых используется ландшафтный подход. При этом особенно важное значение имеет выбор типичных объектов для исследований. По мнению В. Б. Сочавы и др. (1967), разработка принципов и методов выбора эталонов для стационарных исследований должна быть поставлена в качестве самостоятельной задачи. Нахождение эталонных ПТК наиболее надежно осуществляется по ландшафтным картам. Принимая во внимание трудоемкость и сложность стационарных наблюдений, необходимо подбирать такие объекты исследования, которые бы в полной мере отражали характерные особенности природных условий исследуемой территории. В пределах урочища стационар должен быть размещен в доминантной фации, определяющей главные особенности данного ПТК. При организации наблюдений в ряде урочищ отбирать следует не только наиболее распространенные фации, но и резко различающиеся по литогенной основе. Такой подход диктуется положением о решающем влиянии литогенной основы на все остальные компоненты природы.

Применение ландшафтного подхода в стационарных исследованиях позволяет надежно экстраполировать результаты наблюдений, дает возможность избежать противоречий при выборе мелиоративных мероприятий. К сожалению, среди специалистов по мелиорации земель вопрос экстраполяции данных наблюдений не всегда решается правильно. Например, результаты исследований в отдельных типах урочищ нередко необоснованно переносятся на другие типы урочищ только потому, что в них развиты почвы того же механического состава. При этом не учитывается ни генезис этих почв, ни их приуроченность к различным ландшафтам и даже физико-географическим провинциям. Отсюда противоречивость взглядов относительно применения тех или иных мелиоративных мероприятий.

Так же как и выбор типичных объектов для размещения стационаров, экстраполяцию полученных на них результатов исследований необходимо проводить, используя ландшафтные карты, а при их отсутствии — и комплекс отдельных карт: геоморфологических, почвенных, агроклиматических и др.

Ландшафтный подход предусматривает изучение всех природных компонентов в их взаимосвязи. Кроме того, следует учитывать и взаимосвязи, существующие между ПТК. По этой причине исследования в основных ПТК целесообразно дополнять наблюдениями в сопредельных с ними природных комплексах.

В проведении комплексных стационарных исследований для целей мелиорации земель необходима определенная последовательность. На наш взгляд, такие исследования должны включать в себя четыре основных этапа:

1. Детальное изучение ПТК в их естественном состоянии (до мелиорации).

2. Исследования эффективности действия мелиоративных мероприятий, направленных на регулирование отдельных факторов жизни растений (водного, теплового, пищевого режимов почвы и т. д.).

3. Выявление изменений, возникающих в результате проведения мелиоративных мероприятий на объектах мелиорации и сопредельных с ними территориях.

4. Определение комплексов мероприятий, позволяющих достигнуть оптимизации мелиорируемых территорий.

Рассмотрим основные особенности организации и проведения исследований на каждом этапе на примере работы стационара Смоленского филиала ВНИИГиМ. Исследования были организованы в 1970 г. на целинном торфянике Щеголево на территории опытно-производственного хозяйства «Верховье» Смоленского района. Площадь торфяника — 35 га. Согласно классификации болот северо-запада Смоленской области (Смоленского Поозерья), предложенной авторами (Шкалик, Пашканг, 1977), торфяник относится к типу болот сточных приледниковых котловин. Для данного типа характерны вытянутая или овальная форма котловины, неровное дно с общим уклоном в сторону водоприемника, асимметричные склоны. Поверхность болот ровная. Питаются торфяники богатыми железом и кальцием грунтовыми и поверхностно-сточными водами. В естественном состоянии преобладают низинные лесные, топяно-лесные растительные сообщества, залежь низинная лесная, лесотопяная. Степень разложения торфа колеблется от 40 до 50%; рН (сол) — 6,0—6,5, средняя мощность торфа — 1,5—2,0 м.

К данному типу болот близки по своим свойствам болота сточных первичных котловин и проточных первичных западин моренных равнин, проточных котловин ложбин стока ледниковых вод. Поэтому результаты стационарных исследований, проведенных на торфянике Щеголево, могут быть распространены в известной степени и на эти типы болот.

На первом этапе исследований (1970—1972 гг.) проводилось детальное обследование торфяника в его естественном состоянии. Была осуществлена зондировка торфа, описан растительный покров, определены ботанический состав торфа, степень его разложения, зольность, кислотность, подробно изучены водные и водно-физические свойства торфяных почв (коэффициенты фильтрации, водоотдачи, объемная масса, плотность, порозность, предельная полевая влагемкость, влажность завядания и т. д.). Изучались водный, тепловой и пищевой режимы целинного болота. Эти исследования включали работы по определению влажности почвы, уровня грунтовых вод, температуры почвы и приземного слоя воздуха, содержания подвижных форм фосфора, калия, азота, кроме того, были проведены микробиологические и теплобалансовые наблюдения. Методика исследований — общепринятая для сети станций Гидрометеослужбы и научно-ис-

следовательских учреждений. Параллельно велись наблюдения за режимом грунтовых вод на сопредельных с болотом ПТК. На многих из них было сделано описание растительного покрова.

Болото осушили в 1972 г. каналами, расстояние между которыми — 90—100 м. На площади 11 га (участок болота с маломощными торфяными почвами) был применен закрытый дренаж, расстояние между дренами — 12, 20, 25 и 30 м. После осушения болота начат новый этап исследований. В течение 3—5 лет проводились работы по регулированию водного режима торфяной почвы (изучали водный режим почвы при различном расстоянии между дренами, разной глубине уровня грунтовых вод, орошении); велись опыты по влиянию различных доз минеральных удобрений на урожай сельскохозяйственных культур, на плодородие вновь осваиваемых низинных торфяников, их улучшению путем добавления минерального грунта (пескование, глинование, поверхностное мульчирование песком торфяной почвы). В результате всех этих исследований были определены оптимальные нормы осушения торфяников при выращивании различных сельскохозяйственных культур (Лысенко, Ларченков, 1979; Шкалик, Пашканг, 1976), установлены наиболее эффективные дозы минеральных добавок для структурной мелиорации торфяных почв (Шкалик, 1977), выявлена роль минеральных удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур на вновь осваиваемых торфяных почвах (Шаманаев, 1976).

Исследования по постмелиоративным изменениям процессов, протекающих на торфянике и сопредельных с ним ПТК, проводились постоянно в течение всех лет работы стационара. Эти исследования включали круглогодичные наблюдения на болоте и прилегающей к нему территории за режимом грунтовых вод, температурой почвы. В теплое время года на торфянике вели теплоресурсовые наблюдения, определяли влажность торфа, химический состав дренажных вод. Ежегодно в конце летнего периода получали данные о водных и водно-физических свойствах торфяной почвы, выявляли, насколько уменьшилась мощность торфяного пласта в результате уплотнения и сработки торфа, фиксировали изменения в растительном покрове прилегающих к болоту природных комплексов.

Основная задача четвертого этапа исследований заключалась в разработке путей комплексного регулирования основных факторов жизни растений на торфяных почвах. С этой целью в 1977 г. на торфянике был заложен опыт, в котором лучшие способы регулирования водного и теплового режима торфяной почвы сочетали с различными вариантами удобрений. Фоновыми были варианты чистого торфа со следующими дозами минеральных удобрений: $N_{45}P_{60}K_{150}$; $N_{90}P_{60}K_{150}$; $N_{135}P_{60}K_{150}$. Остальные варианты представляли собой сочетание фоновых с пескованием (доза 400 м³/га), с поливом (норма полива устанавливалась ис-

ходя из влажности почвы с расчетом поддержания влажности в пахотном слое в пределах оптимума), а также с поливом и пескованием. Во время опыта выращивали многолетние травы. Эти исследования, так же как и отдельные наблюдения за уровнем грунтовых вод, температурным режимом почвы, состоянием растительности на болоте и прилегающих к нему угодьях и др., продолжают и в настоящее время.

Таким образом, основные задачи стационарных исследований для целей мелиорации заключаются не только в оценке современного состояния ПТК, но и в разработке рекомендаций по улучшению, рациональному использованию и охране земель. В решении этих задач весьма важен ландшафтный подход, позволяющий правильно разместить точки наблюдений, надежно экстраполировать полученные результаты, осуществить всестороннее изучение природных комплексов. Авторы надеются, что изложенный в статье материал будет способствовать разработке общепринятой методики изучения ПТК как в прикладных целях, так и в общенаучном плане, создание которой ныне является настоятельной необходимостью.

А. М. Альбова

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ ДЛЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Состояние земель, являющихся объектами мелиоративного воздействия, зависит от целого ряда природных факторов (геологических, гидрогеологических, рельефа, климата, почв, растительности и др.), а также от характера их использования. Поэтому до проведения мелиораций необходимо комплексное изучение земель, на основании которого разрабатываются проекты мелиоративного строительства. Такие исследования в последнее десятилетие выполняются на всей территории нашей страны специалистами системы Министерства геологии по заказам Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР.

Крупномасштабные геологические съемки для целей мелиорации носят комплексный характер. Круг вопросов, изучаемых при этих съемках, очень широк, о чем можно судить по составляемой серии карт, характеризующей территорию. В нее входят карты: дочетвертичных и четвертичных отложений, геоморфологическая, гидрогеологическая, инженерно-геологическая, гидродинамическая, карты геолого-генетических комплексов пород зоны аэрации, а также глубин залегания, минерализации и химического

состава грунтовых вод, гидрогеологического и инженерно-геологического районирования. Однако не все природные особенности территории находят отражение в этих исследованиях. Геологи, например, не занимаются изучением почв и растительного покрова, тогда как эти компоненты природных территориальных комплексов особенно чутко реагируют на мелиоративные воздействия. Напротив, при ландшафтных исследованиях уделяется большое внимание характеристике почв и растительности и, что особенно важно, их изучение проводится в тесной связи с геологическими и гидрогеологическими особенностями территории.

Ландшафтные исследования при комплексных геологических съемках для целей мелиорации называются ландшафтно-индикационными. По существу это прикладные целенаправленные исследования, основное назначение которых помочь геологии, гидрогеологии и инженерной геологии в решении практических задач (Альбова и др., 1978; С. Викторов, Востокова, 1963; С. Викторов, 1966). Чтобы выполнять свое индикационное назначение, ландшафтные исследования должны проводиться с опережением основных геологосъемочных и буровых работ.

Ландшафтно-индикационные карты по содержанию и в контурной части практически ничем не отличаются от ландшафтных карт общенаучного типа, методика составления которых базируется на теоретических взглядах Н. А. Солнцева и его школы. Свообразие этих карт, их индикационная направленность раскрываются в прикладном характере легенды (Мухина, 1973).

В основе индикационных исследований и построения легенд индикационного типа лежит положение о взаимосвязи всех компонентов внутри природного комплекса и, следовательно, о возможности по доступным для визуального наблюдения компонентам определять те из них, которые нельзя наблюдать непосредственно. Легенды к ландшафтно-индикационной карте составляются в табличной форме. В первых ее графах дается цифровой или буквенный индекс ландшафта и входящих в его состав видов урочищ и подурочищ, а также их характеристика, например: 1 — ландшафт: холмистые и холмисто-грядовые останцовые равнины, сложенные песками палеогена и известняками верхнего мела, с дерново-подзолистыми и черноземными почвами под смешанными лесами из березы, осины, сосны и дуба, частично распаханые; 1а — урочище: плоские цокольные надпойменные озерные террасы, сложенные супесями, подстилаемыми с глубины около 1,0 м моренными суглинками, с дерновыми глееватыми почвами под влажнотравно-разнотравно-злаковыми с примесью щучки лугами.

Характеристики компонентов группируются в два раздела: физиономические (индикаторы) и деципиентные (индицируемые). К первому относят рельеф, современные физико-геологические процессы и растительность. Ко второму — почвы, литологический

состав пород с обязательным указанием их мощности, глубины залегания, химический состав и минерализацию грунтовых вод, а также тип и степень засоления почв, если исследования ведутся на территориях, где оно проявляется. Таким образом, в легенде каждый природный комплекс имеет весьма подробную характеристику. Например: пологоволнистые водно-ледниковые междуречные равнины, сложенные покровными лёссовидными суглинками мощностью около 5,0 м, подстилаемыми моренной, с развитием суффозионных процессов, плоскостного смыва и линейной эрозии, со светло-серыми и серыми лесными почвами, распаханые, редко под березняками разнотравно-широколистными. Глубина залегания грунтовых вод — 6—10 м; на отдельных участках развита верховодка, воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией до 0,3—0,5 г/л.

Характеристика дополняется схематическим профилем, на котором отражено геологическое строение территории и границы ПТК. Это позволяет судить о типе пространственных сочетаний урочищ и подурочищ и их приуроченности к определенному геологическому строению. Для каждого ПТК дается перечень основных дешифровочных признаков и рекомендаций о возможных мелиоративных мероприятиях. Например, об урочищах пологоволнистых водно-ледниковых равнин, сложенных покровными лёссовидными суглинками, сказано, что они имеют на аэрофотоснимках ровный серый тон фотоизображения, осложненный темно-серыми пятнами (суффозионные просадки). Эти равнины, как правило, не нуждаются в проведении мелиораций. Однако при возделывании поливных культур необходимо соблюдать определенные нормы полива, так как их превышение может вызвать активизацию суффозионных процессов.

На крупномасштабных ландшафтных картах, создаваемых в системе геологических съемок для целей мелиорации, отражаются природные территориальные комплексы ранга урочище и подурочище, пространственное сочетание которых показывает морфологическую структуру ландшафтов. Ее изменение свидетельствует о смене геологического строения — в этом также индикационная роль ландшафтных карт.

Ландшафтные исследования и геологические съемки для целей мелиорации выполняются в одинаковом масштабе. Часто, однако, этот вид съемок проводится на сравнительно небольших площадях, не превышающих 300—500 км², что затрудняет понимание ландшафтного устройства территории. В таком случае целесообразно составлять вспомогательную ландшафтную карту более мелкого масштаба, но на большую площадь.

Ландшафтные исследования для целей мелиорации имеют некоторые специфические особенности. Так, наиболее тщательно изучению подлежат участки, где проведены или проектируются мелиоративные мероприятия: болотные массивы и переувлажненные земли междуречных равнин, заболоченные поймы

рек и озер, площади с интенсивным развитием плоскостного смыва, линейной эрозии, оползневых процессов. Поэтому при ландшафтном картировании территории не всегда следует выделять комплексы только относительно высоких рангов — урочища или подурочища. Иногда участки предстоящих мелиораций имеют сложную мелкоконтурную морфологическую структуру. В таком случае их изучение необходимо проводить в более крупном масштабе, выявляя и отражая на картах ПТК ранга фация.

Ландшафтные исследования при комплексных геологических съемках для целей мелиоративного строительства проводятся в несколько этапов. Предварительная ландшафтная карта составляется еще до начала геологической съемки на основе дешифрирования аэрофотоснимков и обобщения всех имеющихся по району материалов. По этой карте намечаются сеть полевых маршрутов, линии геофизических и режимных гидрогеологических профилей, буровые скважины и точки проведения опытных работ. Первый вариант ландшафтной карты на всю площадь съемки должен быть составлен по окончании первого полевого сезона, с тем чтобы ее можно было использовать как рабочую основу для геологического, гидрогеологического и инженерно-геологического картирования территории (Методическое руководство..., 1972). Так, при крупномасштабной геологической съемке в Калужской области была использована ландшафтная карта, составленная сотрудниками Лаборатории комплексных территориальных исследований географического факультета МГПИИ им. В. И. Ленина. Отложения московской морены на этой территории, очень неравномерно залегающие по площади съемочного участка, были показаны на карте четвертичных отложений в соответствии с распространением определенного типа урочища с пологохолмистым рельефом и специфическим набором почв и растительных сообществ.

Еще один пример. В Ульяновской области, в бассейне реки Свияги, среди пологих, сплошь распаханных склонов междуречных равнин, сложенных мощными покровными суглинками с господством черноземных почв, при ландшафтном картировании был выявлен своеобразный природный комплекс ранга подурочища, резко отличающийся от окружающих пространств своим внешним обликом. Это участки вогнутых склонов, кочковатых, поросших кустарниковой ивой, с густым травяным покровом из осок, щучки, вейника тростниковидного и других влаголюбивых видов на лугово-черноземных почвах. По характеру этого подурочища ландшафтоведы предположили наличие близкого залежания грунтовых вод. Когда на этом участке была пробурена скважина, то оказалось, что под маломощной (1,0 м) толщей покровных суглинков здесь залегают водоупорные нижнемеловые глины, к выходам которых действительно приурочена пластовая разгрузка грунтовых вод. Именно это и обусловило формиро-

вание ивняков с влаголюбивым наземным покровом на лугово-черноземных почвах.

Составной частью ландшафтных исследований является изучение почв, которые часто служат индикатором определенных геологических условий и возраста территории. Так, например, при работе над картой четвертичных отложений в долине реки Уводи в Ивановской области специалистами-геологами были выделены поверхности первых надпойменных террас. Ландшафтные исследования этой территории показали, что здесь формируются почвы дернового типа, очень близкие по морфологическим признакам к почвам пойм. Это явление свидетельствует об относительной молодости этих террас. На одном из участков, отнесенном геологами к первой надпойменной террасе реки Уводи, были обнаружены типичные дерново-подзолистые почвы. Это дало основание утверждать, что данная поверхность не является первой надпойменной террасой, а имеет более древний возраст, что и было подтверждено бурением.

Окончательная ландшафтная карта составляется после завершения всех съемочных и буровых работ. При этом используются не только материалы ландшафтных исследований, но и данные маршрутов геологов, гидрогеологов, специалистов в области инженерной геологии, а также результаты бурения и лабораторного изучения собранных образцов.

Необходимо отметить, что при комплексных съемках не только ландшафтные исследования помогают геологам в решении междисциплинарных задач, но и ландшафтоведы получают дополнительные возможности для изучения литогенной основы природных территориальных комплексов.

В качестве хорошего примера комплексного изучения территории одновременно геологами и ландшафтоведами могут служить работы, проводившиеся в 1978—1980 гг. в Московской области, в пределах Яхромской низины. Яхромская низина — это обширная аллювиально-озерная котловина, выполненная мощными торфами низинного типа и освоенная современной долиной р. Яхромы. В настоящее время котловина почвы полностью осушена густой сетью дренажных каналов и освоена под выращивание сельскохозяйственных культур. В процессе ландшафтного картирования территории было обнаружено, что у склона Клинско-Дмитровской гряды, обрамляющей котловину с юга, в при-склоновой приподнятой части идет интенсивное заболачивание. Оно проявляется в значительном переувлажнении ранее осушенной толщи торфа, в вымокании посевов сельскохозяйственных культур и в господстве влаголюбивой растительности, представленной горцами, лютиками, чередой, лапчаткой гусиной, камышом лесным и отдельными видами осок.

Причина заболачивания прибортовой части Яхромской котловины была выяснена геологами. Бурение показало, что здесь происходит выклинивание мощных песков, залегающих на дне

провской морене, к которым приурочена разгрузка подземных вод днепровско-московского и волжско-альбского водоносных горизонтов, а перекрывающая пески толща московской морены не является водоупором.

На заключительном отчетном этапе ландшафтная карта используется при составлении целого ряда карт. Так, для карт четвертичных отложений и геоморфологической при наличии ландшафтной съемки специальные полевые наблюдения нецелесообразны. При составлении карт инженерно-геологических условий территории, геолого-генетических комплексов пород зоны аэрации в интервалах глубин 0,0—0,5 м, типов болот, гидрогеологического и инженерно-геологического районирования ландшафтные карты используются как основа для экстраполяции специального содержания контуров, как источник сведений для характеристики выделов, а также как надежный критерий для проведения границ.

Ландшафтная карта в серии карт, составляемых геологами по результатам комплексных исследований для целей мелиоративного строительства, имеет организующую роль. Она позволяет надежно экстраполировать данные точек наблюдений, буровых скважин и опытных работ в границах однотипных природных территориальных комплексов и дает возможность упорядочить проведение границ на различных специализированных картах.

Особо следует подчеркнуть роль ландшафтных карт при составлении карты районирования территории для целей мелиорации, которая является результатом всего комплекса специализированных исследований. Успех этой работы зависит от того, насколько верно определена однотипность природных условий, а следовательно, и однотипность соответствующих рекомендаций по мелиоративному освоению территории. Ландшафтная карта в этом смысле — надежный источник информации.

В. П. Коновков

РОЛЬ ОСУШИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ В РАЗВИТИИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОЛЕССКОГО ТИПА

В настоящее время осушительные мелиорации проводятся на значительной территории Нечерноземной зоны. Мелиорированные земли, особенно низинные торфяники, вовлекаются в сельскохозяйственное использование благодаря высокому потенциальному плодородию. Однако во многих районах интенсивного использования осушенных земель, прежде всего в Полесье, наблюдаются

неблагоприятные процессы (дефляция торфа, отложение солей кальция и пр.), снижающие ценность мелиорированных территорий (Маслов, 1971).

В свое время В. В. Докучаев (1875), рассматривая проблему осушения болот Полесья, отмечал, что мелиорации должно предшествовать тщательное изучение болота, т. е. «определение характера данного болота и его происхождения, полное знакомство со всеми агентами, поддерживающими существование болота в настоящее время, и точное выяснение регрессивного или прогрессивного состояния, в котором оно теперь находится» (1949, с. 48). Позднее идеи генетического и процессоведческого подхода к объекту мелиорации были воплощены в работах А. Н. Костякова (1961). Ныне со всей остротой встал вопрос о воздействии мелиораций на природу, для чего необходимо изучение уже преобразованных ими ландшафтов (Ковда, 1966; Иванов и др., 1973).

Исследование мелиорированных ландшафтов представляет сложную задачу, требующую проведения многолетних стационарных наблюдений. Работы, проводимые в настоящее время на зональных опытных мелиоративных станциях, не обладают единством программы и носят узкоспециальный характер. Их результаты с трудом поддаются экстраполяции, поскольку отсутствует характеристика ландшафтных условий проведения натуральных экспериментов. Один из возможных путей исследования постмелиоративного состояния ландшафта — детальное ключевое обследование природных территориальных комплексов одного типа, но находящихся на различных стадиях мелиоративного освоения. Это позволяет определить возможные варианты развития мелиорированных ПТК, объективно интерпретировать данные стационарных исследований и оценить влияние осушительных мелиораций на ПТК, соседствующих с мелиоративной системой.

В качестве объекта исследования был выбран полесский тип ландшафта¹, свойственный Белорусскому Полесью и Южной Мещере. Для него характерно сочетание обширных задровых, местами взбугренных равнин, покрытых в основном сосновыми лесами, и низинных гипново-осоковых и травяно-осоковых болот, различных по форме и размерам. Болота отличаются разномошной торфяной залежью и наличием песчаных островов, что создает мозаичную морфологическую структуру ландшафта.

Сходство современного облика ландшафтов Полесья и Мещеры предопределено их генетическим единством. Здесь в силу избыточного увлажнения как поверхностными, так и грунтовыми водами процессы аккумуляции преобладают над эрозийной деятельностью.

Для Полесья и Мещеры характерны малые реки с широким

¹ Согласно Н. А. Солнцеву (1948), к одному типу относятся ландшафты, встречающиеся в разных природных регионах, но сходные по генезису, морфологической структуре и другим природным свойствам.

развитием низинных болот по поймам и террасам. Так, в долине р. Гусь (приток Оки), в карманообразных расширениях поймы, расположена серия низинных болот, относящихся к группе пойменных (Афанасьева, 1969). Это, как правило, средне- и мало-мощные торфяники площадью от нескольких десятков до сотен гектаров. Степень разложения торфа — 34—35 %, зольность — 10—16 %. В естественном состоянии они заняты злаково-осоковой, осоковой или гипново-осоковой растительностью с куртинами березового мелколесья и ив. Среди торфяников встречаются песчаные валообразные повышения с замшелыми тонкозлаковыми и разнотравно-злаковыми лугами.

Подобные пойменные болотные массивы характерны и для малых рек полесий. Г. В. Добровольский (1968) предполагает, что они возникли на месте древних озерных расширений, заполненных озерными и торфяными отложениями, которые оказались прорезанными рекой. По мере развития русловых процессов торфяно-болотная пойма выходит из-под уровня паводковых вод, а река формирует более низкую минеральную пойму. В полесьях эрозивно-аккумулятивная деятельность рек слабая. Это приводит к грунтовому заболачиванию пойм (Еленевский, 1936). Первичный гривистый рельеф быстро затягивается слоем торфа, и формируется выровненная органогенная пойма.

Для рек Мещеры наличие низких и заболоченных пойм связано с локальными тектоническими опусканиями (Асеев, Веденская, 1962). Об этом свидетельствуют сложная ландшафтная структура карманообразных расширений поймы р. Гусь и многочисленные останцы террас и зандровых равнин (рис. 6).

~ Общая тенденция естественного развития подобных ПТК определяется процессами торфонакопления и нивелировки первоначальных неровностей рельефа, что в целом ведет к упрощению морфологической структуры ПТК и к сглаживанию экологических контрастов между морфологическими частями.

Развитие гидроморфного ПТК после осушения характеризуется «сменой знака». Новые условия увлажнения способствуют прекращению торфонакопления. Начинается постепенное физико-механическое и биохимическое преобразование обезвоженного и хорошо аэрированного слоя торфа, наблюдаются сукцессии в растительном покрове. Интенсивность нового процесса определяется как естественными условиями (мощность торфа, его ботанический состав, степень разложения, глубина слоя аэрации), так и характером использования мелиорированного торфяника.

Многочисленными исследованиями установлено, что при распахке минимальная скорость сработки торфа происходит под культурами многолетних трав. Например, для Полесья она равняется 1 см/год (Шабанова, 1973). Однако на Лунинском болотном массиве за десятилетие после осушения сработка составила от 10—15 до 25—30 см (Янковский, 1972). Проведен-

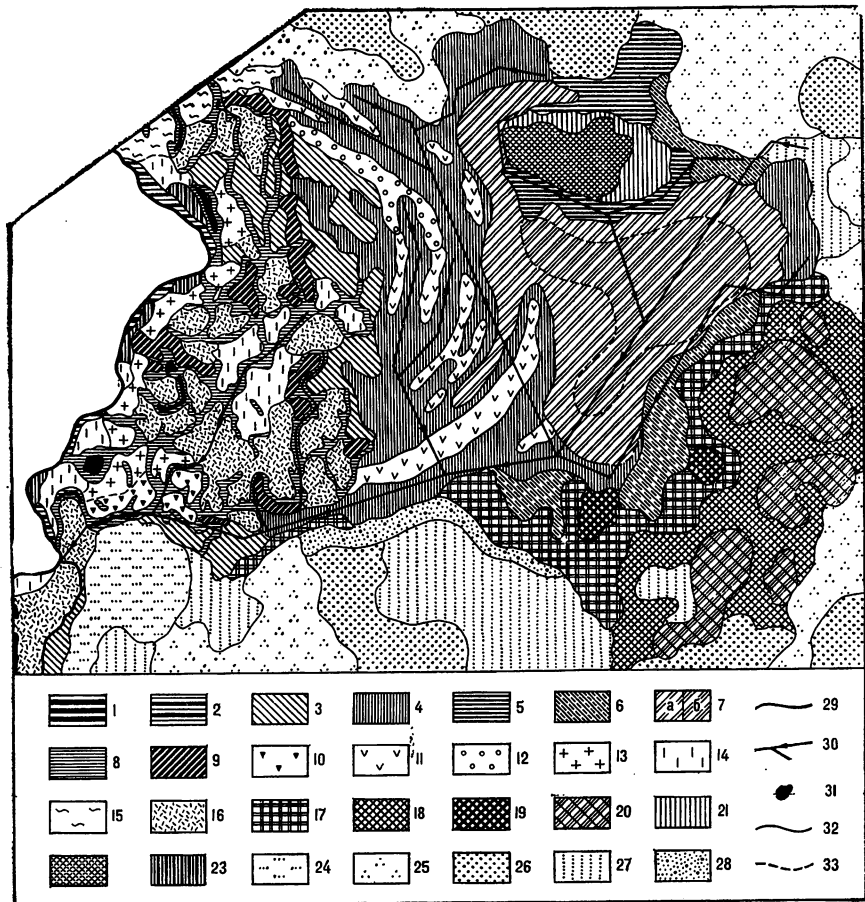


Рис. 6. Ландшафтная картосхема ключевого участка

Поймы низкого уровня: 1 — ровные, сложенные аллювиальными песками, с пойменными дерновыми слоистыми глеевыми почвами, под черноольшаниками и разнотравно-злаковыми лугами; 2 — мелкогрядистые, сложенные аллювиальными песками, иногда с прослоями суглинков, с пойменными слоистыми и пойменно-дерновыми слоистыми глееватыми и глеевыми песчаными почвами, под влажнотравно-полевицевыми и осоково-полевицевыми лугами.

Поймы высокого уровня: 3 — плоские, сложенные аллювиальными суглинками с прослоями древнеаллювиальных супесей и песков, с пойменными дерново-глеевыми среднесуглинистыми почвами, под сосняками с селю влажнотравно-щучково-полевицевыми, влажнотравно-белуюсовыми и тимфеевково-влажнотравными (сеянными) лугами; 4 — плоские, сложенные торфом маломощным (до 1 м), подстилаемым древнеаллювиальными суглинками и песками, с пойменными торфяными низинными почвами, осушенными, под влажнотравно-щучково-тимфеевковыми (сеянными) лугами; 5 — плоские, сложенные торфом маломощным, подстилаемым древнеаллювиальными песками, с пойменными торфяными низинными почвами, осушенными, под черноольшаниками и березняками осоково-разнотравными или тимфеевково-влажнотравными (сеянными) лугами; 6 — плоские, сложенные торфом маломощным, подстилаемым древнеаллювиальными песками с прослоями супесей и суглинков, с пойменными торфяными низинными почвами, осушенными, под влажнотравно-злаковыми лугами и березняками осоково-влажнотравными; 7 — плоские, сложенные торфом среднемощным (а) и мощным (б), подстилаемым древнеаллювиальными песками, с пойменными торфяными низинными почвами, осушенными, под ти-

ное нами в 1978 г. повторное бурение на ключевом участке «Гусь» (Мещера) по пикетам изыскательских буровых скважин Росгипроводхоза (1963 и 1967 гг.) показало, что мощность маломощных и среднемощных торфяв снизилась на 30—40 см.

мофеевковыми (сеянными) лугами; 8 — понижения, выполненные суглинистым аллювием, с пойменными болотными и дерново-глебовыми суглинистыми почвами, иногда осушенными, под ольшаниками болотнотравными, влажнотравно-шучковыми, влажнотравно-осоковыми и болотнотравноманниковыми лугами; 9 — понижения, выполненные слоистым супесчано-суглинистым аллювием (0,5 м), подстилаемым древнеаллювиальными песками, с пойменными дерново-глебоватыми и глеевыми супесчаными и легкосуглинистыми почвами, под разнотравно-полевцевыми и разнотравно-белосовыми лугами.

Останцы надпойменных террас внутрипойменные: 10 — слабовыпуклые, сложенные древнеаллювиальными песками, с подзолистыми слабо-развитыми песчаными почвами, под сухотравно-полевцевыми лугами; 11 — валобразные плосковершинные, сложенные древнеаллювиальными песками, с дерново-слабоподзолистыми глееватыми и глеевыми песчаными почвами, осушенными, под разнотравно-тимофеевковыми (сеянными) лугами; 12 — валобразные, волнистые, сложенные древнеаллювиальными песками, со слабоподзолистыми песчаными почвами под сосняками беломошного-брусничными и сухотравно-белосовыми лугами; 13 — мелкогрядистые, сложенные по грядкам древнеаллювиальными песками, со среднеподзолистыми песчаными почвами под сухотравно-полевцевым травостоем по политрихово-лишайниковому покрову и по мскриным понижениям аллювиальными суглинками (0,1—0,3 м), подстилаемыми древнеаллювиальными песками и супесями, с пойменными дерновыми глееватыми почвами, под разнотравно-полевцево-белосовыми лугами; 14 — мелкогрядистые, сложенные олово-древнеаллювиальными песками, подстилаемыми древнеаллювиальными песками с прослоями суглинок, с подзолистыми слабо-развитыми и слабоподзолистыми глееватыми песчаными почвами под разнотравно-полевцевым травостоем по политриховому покрову; 15 — выровненные, сложенные древнеаллювиальными песками с прослоями супесей, с дерново-среднеподзолистыми, часто глееватыми песчаными почвами под сосняками с елью во 2-м ярусе, с подлеском из крушины и козжевелника, бруснично-орляково-вейниковыми; 16 — выровненные, сложенные олово-древнеаллювиальными песками (0,5—0,7), подстилаемыми древнеаллювиальными супесями и суглинками, с дерново-слабоподзолистыми и среднеподзолистыми песчаными почвами под полевцевыми и полевцево-белосовыми лугами, реже с ельниками разнотравными.

Террасы надпойменные: 17 — пологоволнистые, сложенные древнеаллювиальными песками, с дерново-слабо- и дерново-среднеподзолистыми глееватыми и глеевыми песчаными почвами под сосняками с елью и березой во 2-м ярусе зеленомошно-черничными и березняками вейниково-черничными; 18 — выровненные, сложенные древнеаллювиальными песками, с дерново-слабоподзолистыми песчаными почвами под сосняками вейниково-брусничными и орляково-бруснично-зеленомошными; 19 — западины, выполненные торфом (0,5—0,9 м), подстилаемым древнеаллювиальными песками с прослоями суглинок, с торфяными низинными почвами, осушенными, под разнотравно-злаковыми лугами; 20 — котловины староозерные, выполненные торфом (0,5—2,0 м), с торфяными переходными почвами под сосново-березовым мелколесьем с ивой по кустарничково-пушицево-сфагновому покрову.

Останцы задровых равнин внутрипойменные: 21 — бугристые, сложенные водно-ледниковыми и олово-водно-ледниковыми песками, со слабо-, среднеподзолистыми песчаными и подзолистыми иллювиально-гумусовыми глеевыми почвами под сосняками вейниковыми и брусничными; 22 — выровненные, сложенные водно-ледниковыми песками с подзолистыми слабо-развитыми песчаными почвами под сосновыми редколесьями лишайниковыми или поленичниками по политрихово-лишайниковому покрову; 23 — выровненные, местами волнистые, сложенные водно-ледниковыми песками, с подзолистыми песчаными почвами под сосняками вейниковыми и беломошными.

Задровые равнины: 24 — бугристые, сложенные водно-ледниковыми песками, с дерново-слабо- и среднеподзолистыми почвами под сосняками с елью ракитниково-можжевелниковыми бруснично-орляково-зеленомошными и вейниково-зеленомошными; 25 — волнистые, сложенные водно-ледниковыми песками, со слабо- и среднеподзолистыми песчаными почвами под сосняками зеленомошными и вересковыми или березовым мелколесьем вейниково-разнотравными; 26 — мелкобугристые, сложенные водно-ледниковыми песками, с подзолистыми слабо-развитыми и слабоподзолистыми песчаными почвами под сосняками беломошными с пятнами сухотравья; 27 — слабоволнистые, сложенные водно-ледниковыми песками, с дерново-слабоподзолистыми песчаными глееватыми почвами под сосняками зеленомошно-брусничными и березняками влажнотравными; 28 — наклонные (до 12°), сложенные водно-ледниковыми песками и супесями, перекрытыми с поверхности маломощным супесчаным делювием, с дерново-слабоподзолистыми супесчаными почвами под сосняками с елью и березняками разнотравно-папоротниковыми; 29 — река; 30 — осушительные каналы; 31 — озера; границы природных территориальных комплексов: 32 — установленные; 33 — предполагаемые.

Следовательно, средняя скорость сработки торфа составляет 2,3—3,0 см/год, причем ее максимум был отмечен в ПТК с неглубоким залеганием минерального ложа.

Ускорение сработки торфа связано с возделыванием пропашных культур. В Полесье этот процесс иногда сопровождается ветровой эрозией. Дефляции в первую очередь подвергаются маломощные торфяники, сложенные сильноразложившимися моховыми, гипново-осоковыми и осоковыми торфами (Жилко, Ярошевич, 1973). Мелкозалежные торфяные массивы отличаются неровностями минерального ложа и наличием песчаных островов. В период вспашки происходит дополнительное разрыхление поверхностной толщи торфа, что в условиях дефицита общего увлажнения при уровне грунтовых вод более 1 м способствует дефляции пахотного горизонта (Голченко, 1970). В результате происходит интенсивная сработка торфяного слоя, расширение площади песчаных островов, необратимая перестройка морфологической структуры торфяника и заметное снижение его потенциальных возможностей.

Оптимальным вариантом использования мелкозалежных торфяников является культура многолетних трав. На ключевом участке «Гусь» в 1976—1978 гг. было исследовано изменение растительного покрова на вновь освоенной части осушенного торфяника (№ 7а в легенде к рис. 6), где была посеяна тимофеевка луговая (*Pleum pratense* L.). Торфяник, осушенный в 1958 г., до освоения был занят осоковыми с примесью щучки лугами урожайностью 6 ц/га¹ (по данным Росгипрводхоза). В первый год на выровненной поверхности торфяника преобладали влажнотравье: горец перечный (*Polygonum hydropiper* L.), мята полевая (*Mentha arvensis* L.) и сорнополевое разнотравье: лебеда копыelistная (*Atriplex hostata* L.), дикая редька (*Raphanus raphanistrum* L.), пикульник красивый (*Galeopsis speciosa* Mill) высотой 10—15 см. Общее проективное покрытие травостоем составляло 80%. Растительный покров в микрозападинах (около 0,2 м) был выше (30—40 см). Во второй год увеличилось видовое разнообразие: появились тимофеевка луговая, полевика побегообразующая (*Agrostis stolonizans* Bess), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) и клевер средний (*Trifolium medium* L.), жерушник болотный (*Rorippa palustris* Bess), лютик едкий (*Ranunculus acer* L.). Общее проективное покрытие достигло 90—95%, различия между фациями выровненной поверхности и микрозападин по растительному покрову не выявлены. На третий год происходит фациальное упорядочение растительности: выровненные поверхности заняты влажнотравно-клеверово-timoфеевковыми фитоценозами, а микрозападины — влажнотравно-щучковыми и влажное покрытие травостоем составило 100% при высоте 100—

¹ Здесь и далее урожайность лугов дана в сухой массе.

115 см. Урожайность влажнотравно-тимофеевково-щучковых лугов варьировала в 1978 г. от 27 до 62 ц/га сухой массы. Песчаные острова выделяются невысокой урожайностью: полевицево-разнотравные с примесью тимофеевки луга дают не более 13 ц/га. До проведения в 1968 г. реконструкции осушительной сети тимофеевково-щучковые с примесью осоки луга имели урожайность 15 ц/га (по данным Росгипрводхоза).

Формирование устойчивых фитоценозов ко второму-третьему году при культивировании тимофеевки на осушенных низинных торфяниках отмечено и в Полесье, на массиве Кореличи (Закова, Елисеева, 1978). В целом для растительности осушенных болот характерна мезофитизация (Парфенов и др., 1976). В Полесье урожайность лугов с многолетними травами изменяется от 38—51 ц/га на выровненной поверхности торфяника до 12 ц/га на песчаных островах (Брезгунов, Скоропанов, 1977).

Таким образом, развитие низинных торфяников при менее интенсивном хозяйственном использовании характеризуется минимальной скоростью сработки торфа, стабилизацией растительного покрова и относительным ростом урожайности луговых фитоценозов. Устойчивость растительного покрова на осушенных торфяниках определяется надежностью работы дренажной системы. На окраине осушаемых массивов, где не сказывается влияние дрен, формируются гидрофильные фитоценозы: от осоково-щучковых сырых лугов до гипново-осоковых болот. Площадь их невелика — от нескольких квадратных метров до нескольких десятков квадратных метров. На ландшафтной картосхеме (рис. 6) подобные фации отмечаются в структуре двух видов ПТК: плоских заболоченных низких пойм (6) и западин, занятых низинными болотами.

Осушительные мелиорации оказывают определенное воздействие на ПТК, примыкающие к объекту осушения. Например, снижение уровня грунтовых вод после осушения болота Олех (Мещера) прослеживается на расстоянии до 1,2 км от края болота (Седова, 1975). В полесском типе ландшафта низинные болота, как правило, соседствуют с боровыми зандрами или террасами.

Определение изменений экологических условий проводилось нами в 1977—1978 гг. в ПТК, расположенных в зоне заведомого влияния дренажной сети (100—300 м) при помощи дендрохронологического метода (Битвинская, 1974). Пробные площадки были выбраны в следующих ПТК: 1) на внутрипойменном сухом песчаном останце зандра (22); 2) и 3) на выровненной песчаной влажной и сырой надпойменной террасе (18); 4) на пологоволнистой песчаной влажной и сырой надпойменной террасе (17); 5) на волнистом песчаном, свежем зандре (25). В качестве эталона была выбрана фация вершинной поверхности высокой зандровой бугристой равнины, сложенной мощными

песками с дерново-среднеподзолистыми песчаными почвами и сосняком вейниково-зеленомошным (24). Таксационные характеристики сосновых древостоев, свойственных перечисленным ПТК, приведены в табл. 7.

Индикатором изменения лесорастительных условий послужил погодичный радиальный прирост модельных экземпляров сосны. Для сопоставления изменений прироста в различные периоды жизни дерева использовался индекс радиального прироста (I). Характер колебаний прироста оценивался при помощи коэффициента вариации (V_K), рассчитанного по десятилетним периодам: до проведения мелиоративных работ (1947—1957 гг.), между первым и вторым этапами осушения (1958—1967 гг.) и после второго этапа (1967—1976 гг.). Снижение V_K свидетельствует о стабилизации прироста.

Наибольшей стабильностью на протяжении трех периодов характеризуется прирост сосны в эталонном ПТК (24) ($V_K = 14,12$ и 10). Для ПТК внутриводоемного, сухого останца зандра (22) характерна стабильность прироста сосны в 1-й и 2-й периоды ($V_K = 8,19$ и 11). Необходимо подчеркнуть определенную связь колебаний прироста сосны в этом ПТК с изменениями атмосферного увлажнения (рис. 7 Б и В), что свиде-

Таблица 7

Таксационные характеристики сосновых древостоев и изменение прироста сосны в разных ПТК, расположенных в зоне влияния осушительных мелиоративных систем

№ видов ПТК	Породный состав леса	Возраст леса (лет)	Превышение над уровнем болота (м)	Расстояние до канала (м)	Уровень грунтовых вод (м)	Высота деревьев (м)	Диаметр деревьев (м)	Сомкнутость крон (баллы)	Бонитет	Соотношение приростов.			
										1958—1962 гг.	1952—1958 гг.	1968—1972 гг.	1962—1966 гг.
22	10С	38—56	4	80	2,5	15—16	0,18—0,24	0,4	II	0,88	1,04		
18	9С+1В	53	2,5—3	150	1,6	19—24	0,24—0,33	0,7	II	1,96	0,85		
18	10С, ед Б	60—80	3,7—4,5	300	2,2	22—25	0,28—0,33	0,3—0,5	III	0,85	0,70		
25	10С	84—97	10	200	2	22—25	0,28—0,32	0,3—0,4	II	0,36	0,82		
17	9С+1Е	76—97	1,2	150	0,9	21—22	0,26—0,28	0,4—0,6	II	1,70	0,75		
24	9С+1Е	75—97	12	500	2	24—26	0,35	0,5	II	1,20	0,86		

Примечание. № видов ПТК и их характеристики см. в легенде к рис. 6.

тельствует о независимости его развития от осушительных мелиораций и обусловлено автономностью местоположения.

Снижение стабильности прироста сосны характерно для ПТК пологоволожистых, песчаной, влажной и сырой надпоймен-

ной террасы (№ 17): $V_k=15,20$ и 30 . В ПТК волнистых песчаных, свежих зандровых равнин (25) прирост сосны имеет такую же тенденцию ($V_k=10,16$ и 20). Стабилизация его (и даже увеличение) отмечена на влажных участках в ПТК выровненных песчаных террас (18), $V_k=34,10$ и 12 . Почти полная стабилизация прироста, но при тенденции к снижению характерна для сырых участков ПТК пологоволнистых песчаных террас (18), $V_k=14,12$ и 9 (рис. 7).

Исследования по изменению радиального прироста сосны в зоне влияния мелиоративных систем проводились в Полесье (Чубанау, 1976, Зернов и др., 1977) и в Мещере (Дьяконов и др., 1980). Для сопоставления полученных нами данных с результатами аналогичных исследований в сходных типах сосняков¹ было рассчитано изменение прироста сосны (в %) за пятилетие после осушения по сравнению с пятилетием, предшествовавшим осушению. Для сосняков зеленомошных (на исследованной территории они встречаются в ПТК 18 и 25), расположенных от дренажной сети в интервале $0,1-0,5$ км и с глубиной залегания грунтовых вод от $1,0$ до $2,5$ м, в первое пятилетие после осушения наблюдается повсеместное снижение текущего прироста: на $14-19\%$ для Полесья и на $15-20\%$ для Мещеры. Сосняки черничные (ПТК 17), расположенные в $0,1-0,2$ км при уровне грунтовых вод от $0,5$ до $1,6$ м, также снижают прирост в первое пятилетие на $10-12\%$ в Полесье и на $15-25\%$ в Мещере.

Проведенное сопоставление приростов сосны в различные этапы осушения (табл. 7) для разных видов ПТК показало, что наиболее значительное снижение прироста отмечается в ПТК плоских песчаных, влажных и сырых террас (17) (с уровнем грунтовых вод $0,9-1,6$ м), расположенных выше осушенного болота менее чем на $1,5$ м. ПТК слабоволнистых песчаных свежих зандров (25), имеющие уровень грунтовых вод более 2 м и превышение над болотом порядка 4 м и расположенные далее 200 м от дренажной сети, характеризуются значительно меньшим снижением прироста. Лишь в ПТК выровненных внутрипойменных сухих останцов зандров (22) после вто-

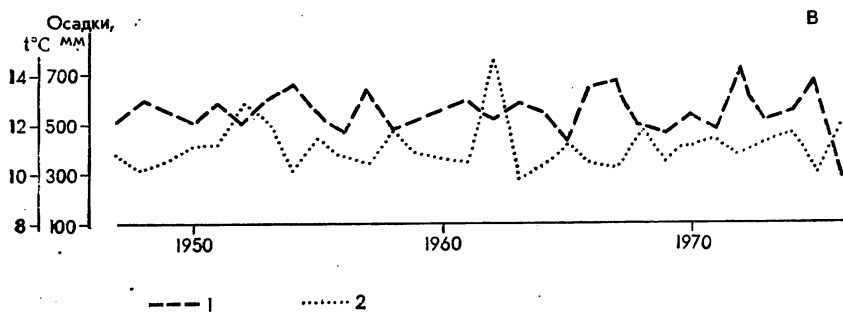
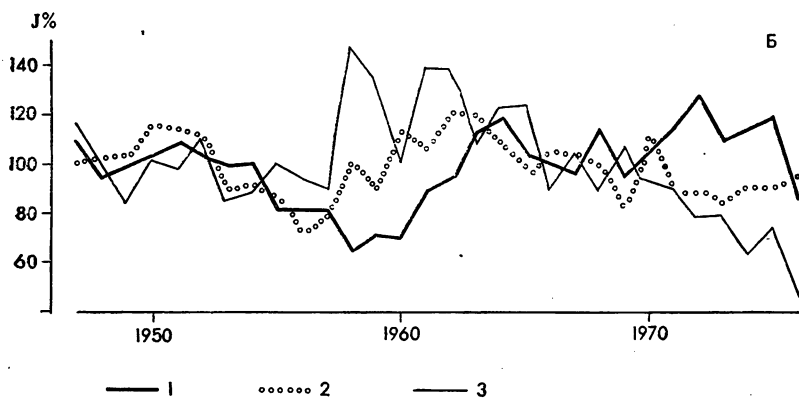
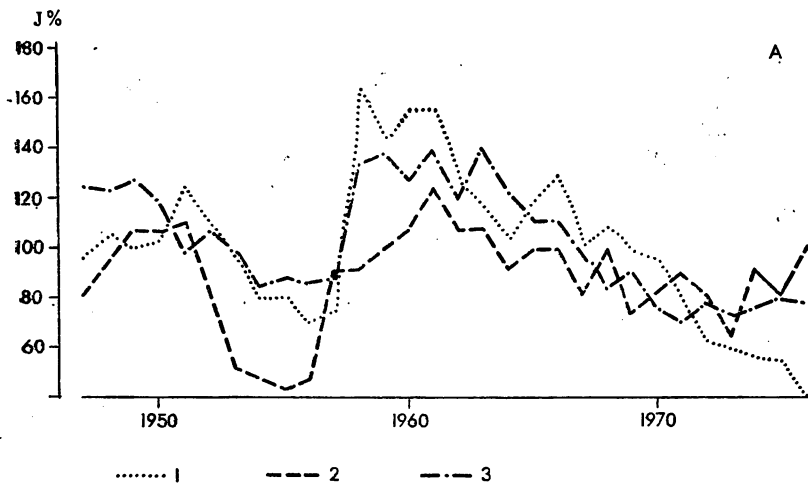
¹ К сожалению, оказалось возможным сравнить только типы сосняков, так как в названных работах нет четких характеристик ПТК.

Рис. 7. Колебание индексов радиального прироста сосны (А и Б), средних температур воздуха и осадков за период вегетации (В) в разных видах ПТК

Радиальный прирост сосны: А-1 и А-2 — в ПТК № 18; А-3 — в ПТК № 25; Б-1 — в ПТК № 24; Б-2 — в ПТК № 22; Б-3 — в ПТК № 17.

В-1 — сумма средних температур воздуха за период вегетации; В-2 — сумма осадков за период вегетации.

Примечание. Характеристику ПТК см. в легенде к рис. 6.



рого этапа осушительных мероприятий заметно увеличился пророст.

Нами были рассмотрены лишь некоторые аспекты постмелиоративного развития ПТК полесского типа. Интенсивность природных процессов в мелиорированных комплексах определяется их морфологической структурой и видом хозяйственного использования. Культурные луга на осушенных низинных торфяниках характеризуются большей урожайностью, чем естественная растительность до осушения болот. Значительные вариации урожайности связаны с фациальной неоднородностью мелиорированных ПТК. На осушенных торфяниках наблюдается мезофитизация растительного покрова, а на песчаных островах среди них — даже его ксерофитизация. Влияние осушительных систем на развитие прилегающих к ним ПТК боровых террас и зандров заметно сказывается лишь в полосе нескольких сот метров, что отражается на радиальном проросте древостоев.

С. В. Викторов, Е. Д. Смирнова,
Л. Г. Швидченко

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ

Вопросы планирования мелиоративных работ требуют детального анализа конкретных территорий. Необходимо рассматривать исследуемые регионы не только в статике, но и в динамике, поскольку процессы, происходящие в них под влиянием антропогенных воздействий, дают тот или иной эффект. При изучении темпов естественного развития ландшафтов и их морфологических частей могут быть использованы эволюционные ландшафтно-генетические ряды (Викторов, Чикишев, 1976; Николаев, 1979).

Среди факторов, которые определяют естественное развитие ландшафтов, большое значение имеет динамика их увлажнения. Изменение условий увлажнения территорий сказывается на характере растительности и почвенного покрова, дренажных условий и степени заболоченности. В настоящее время учеными выяснены общие закономерности и причины заболачивания и естественного осушения в разных частях Русской равнины. Основываясь на их выводах и на собственных наблюдениях в Центральном экономическом районе и в Белоруссии, можно констатировать, что в природе существует эволюционный ряд природных комплексов, развивающийся во времени и пространстве по следующей схеме: «озеро→низинное болото→переувлаж-

ненный природный территориальный комплекс (ПТК)¹→нормально увлажненный ПТК→переувлажненный ПТК→низинное болото→верховое болото→верховое болото со вторичными озерками».

В зависимости от палеогеографической, климатической и физико-географической обстановки региона преобразование природных комплексов идет постепенно, от одного уровня развития к следующему, или скачкообразно. При этом бывает, что отдельные элементы ряда отсутствуют (включая и первые из них), а некоторые стадии развития при благоприятных условиях формируют относительно устойчивые образования. По времени трансформация элементов ряда может быть быстрой или медленной, причем иногда скорость естественных преобразований сопоставима со скоростью изменений, вызываемых антропогенными воздействиями. Природные комплексы — элементы рассматриваемого эволюционного ряда — могут быть разного таксономического ранга, разобщенными или сопряженными в пространстве.

Региональные особенности природных комплексов позволяют условно различать в этом ряду четыре типа, ранжированных по условиям увлажнения:

Тип А: «озеро→низинное болото→верховое болото→верховое болото с вторичными озерками»;

Тип Б: «озеро→низинное болото→переувлажненный комплекс→нормально увлажненный комплекс»;

Тип В: «нормально увлажненный комплекс→переувлажненный комплекс→низинное болото→верховое болото→верховое болото с вторичными озерками»;

Тип Г: «озеро→низинное болото→переувлажненный комплекс→нормально увлажненный комплекс».

В состав ландшафтно-генетического ряда типа «А» входят природные комплексы днищ древнеледниковых котловин, расположенных на водораздельных моренных равнинах, а также иногда в древнеозерных котловинах, приуроченных к долине стока талых ледниковых вод на моренно-зандровых, зандровых и зандрово-аллювиальных пространствах. Воды поступают в эти комплексы, стекая со склонов котловин или с более высоких уровней в днищах, и поэтому заболоченность котловин зависит от площади их водосборов, обводненности и замкнутости. Сток из котловин может отсутствовать или идти по одному или нескольким направлениям. Таким образом, питание природных комплексов на первых стадиях зарастания водоемов происходит в основном за счет стока со склонов или за счет грунтовых вод. В дальнейшем в процессе естественного саморазвития торфяников начинает преобладать атмосферное ув-

¹ Переувлажненные ПТК в отличие от заболоченных условно понимаются как ПТК с развитием процессов поверхностного и грунтового оглеения почв. 123

лажнение. Если воды, поступающие в котловины, слабоминерализованы, в ландшафтно-генетическом ряду может отсутствовать элемент «низинное болото».

Природные комплексы ряда «Б» занимают те же элементы рельефа, что и комплексы ряда «А». Часто они встречаются и на водораздельных волнистых и наклонных равнинах разного возраста и происхождения. Здесь в условиях постоянного оттока грунтовых вод может начаться процесс естественного осушения территории. Питание этих комплексов осуществляется в основном за счет поверхностного стока и грунтовых минерализованных вод. Трансформация природных комплексов идет от переувлажненных к сухим.

Ряд типа «В» формируют природные комплексы обширных плоских, слабоволнистых и слабонаклонных зандровых и зандрово-аллювиальных равнин. Иногда этот ряд встречается и на аналогичных формах рельефа моренно-зандровых и моренных территорий. Эти участки характеризуются как грунтовыми, так и атмосферным увлажнением, при явном преобладании последнего типа. При смене состояния ПТК этого ряда имеют тенденцию перехода от более «сухих» к более «влажным».

Ряд типа «Г» представлен поймами рек. Их преобразование идет в двух противоположных направлениях, связанных с циклическим усилением водного питания в растущей части поймы и с ослаблением в регрессивной. В дальнейшем изложении ландшафтно-генетический ряд типа «Г» рассматриваться не будет.

В настоящее время в центральной части Русской равнины одновременно развиваются процессы как заболачивания, так и осушения. В областях Валдайского, Московского и Днепровского оледенений большие площади водораздельных волнистых и наклонных моренных и моренно-зандровых равнин осушаются. Природные комплексы образуют здесь ландшафтно-генетический ряд, в котором эволюция идет по типу «Б». Этот процесс связан с усилением дренированности территории за счет развития эрозионной сети. Имеют тенденцию к осушению и днища межхолмовых котловин. Причем время, прошедшее после освобождения территории от ледников, оказывается существенным фактором, определяющим современные состояния большей части природных комплексов.

Так, на территории бывшего Валдайского оледенения, самого молодого в центре Русской равнины, межхолмовые понижения — котловины сохранились еще очень хорошо. Они заняты в основном озерами с каймой низинных болот и только иногда более сухими природными комплексами или верховыми торфяниками. В области Московского оледенения межхолмовые понижения еще выражены значительно. В таких понижениях в настоящее время имеются озера, хотя их меньше, чем в области Валдайского оледенения, и они занимают только часть

днища котловин (например, озеро Нерское к северу от Москвы). В основном эти котловины заняты болотами, а также переувлажненными лугами и лесами. На территории самого древнего, Днепровского, оледенения межхолмовые котловины уже занесены делювиальными и погребенными торфяно-озерными отложениями, имеют форму более или менее глубоких понижений. Они заняты нормально увлажненными и несколько переувлажненными природными комплексами.

Плоские, слабоволнистые и слабонаклонные зандровые и зандрово-аллювиальные равнины, а также частично моренные и моренно-зандровые в настоящее время значительно переувлажнены. В перспективе на большей части этих территорий сохранится тенденция к заболачиванию. Здесь характерен ландшафтно-генетический ряд типа «В», который связан не только с возрастом природных комплексов, но и с условиями обводненности и дренированности водораздельных пространств, занимающих более высокий гипсометрический уровень (Смирнова, 1973). При спокойном тектоническом режиме, обуславливающим постоянство базиса эрозии, уменьшение водообильности водораздельных участков приводит к увеличению водообильности на выровненных и пониженных территориях. Причиной этого является поверхностный сток с возвышенностей и повышение местных базисов эрозии за счет дифференцированного переотложения рыхлого материала, поступающего на низменности.

Чем выше контрастность увлажнения сопряженных возвышенных и пониженных ландшафтов, тем интенсивнее развиваются процессы осушения водоразделов и заболачивания низменностей. Наши наблюдения показали, что достаточно контрастны сопряженные ландшафты, имеющие разный генезис. Так, между моренными и зандровыми ландшафтами более 60 % пограничных территорий находятся в состоянии неустойчивого равновесия природных процессов (Швидченко, 1974, 1978). Наиболее заболочены в настоящее время зандровые и аллювиально-зандровые равнины области Московского оледенения. Объясняется это тем, что здесь воды водораздельных пространств достаточно интенсивно спускаются в низины. В то же время на водораздельных равнинах Валдайского оледенения большие объемы воды еще задерживаются в межхолмовых понижениях. Территории, расположенные в области Днепровского оледенения, уже давно хорошо дренированы благодаря развитой эрозионной сети. Процесс заболачивания на зандрах московского возраста, видимо, будет прогрессировать, но более интенсивно в далекой перспективе он начнет развиваться на зандрах Валдайского оледенения. Этому способствует северное положение последних в условиях сравнительно неблагоприятного для осушения водного баланса.

Как говорилось выше, природные комплексы ландшафтно- 125

Таблица 8

**Последствия антропогенных воздействий на элементы ландшафтно-генетиче-
трансформацией**
(центральная часть Русской равнины)

Антропогенные воздействия на заболоченные природные комплексы или на окружающие их территории	Трансформация природных комплексов				
	ТИП «А»				ТИП
	озеро	низинное болото	верховое болото	верховое болото с вторичными озерами	озеро
<p>1. Понижение уровня грунтовых вод или сокращение поверхностного минерализованного стока в результате:</p> <ul style="list-style-type: none"> — осушительных мероприятий; — понижения основного базиса эрозии регулируемыми водохранилищами, спрямлением излучин, обваловыванием русел и т. д.; — откачки воды для полива, действия насосных установок, колодцев и т. д.; — строительства глубоких карьеров; — посадок леса; — залужения прилегающих склонов и т. д. 	низинное или верховое болото	верховое болото	верховое болото	верховое болото	низинное болото
<p>2. Повышение уровня грунтовых вод или усиление поверхностного минерализованного стока в результате:</p> <ul style="list-style-type: none"> — повышения базиса эрозии водохранилищами, прудами, запрудами и т. д.; — борьбы с оврагообразованием на окружающих территориях; — продольной распашки прилегающих склонов; — вырубки; — формирования мелких очагов заболачивания (раскорчеванные ямы, каналы и т. д.) 	озеро	низинное болото, частично затопленное	верховое болото с вторичными озерами	верховое болото с вторичными озерами	озеро

ских рядов заболоченных природных комплексов с быстрой естественной

разных ландшафтно-генетических рядов

«Б»			ТИП «В»				
низинное болото	переувлажненные ПТК	нормально увлажненные ПТК	нормально увлажненные ПТК	переувлажненные ПТК	низинное болото	верховое болото	верховое болото с вторичными озерами
переувлажненные ПТК	нормально увлажненные ПТК	пересушенные ПТК	нормально увлажненные ПТК с участками пересушенных	переувлажненные ПТК	верховое болото	верховое болото	верховое болото с вторичными озерами
низинное болото, частично затопленное	переувлажненные ПТК с участками низинных болот	нормально увлажненные ПТК с участками переувлажненных	переувлажненные ПТК	низинное болото	низинное болото, частично затопленное	верховое болото с озерами	верховое болото с озерами или озерами

Антропогенные воздействия на заболоченные природные комплексы или на окружающие их территории	Трансформация природных комплексов				
	ТИП «А»				ТИП
	озеро	низинное болото	верховое болото	верховое болото с вторичными озерами	озеро
3. Уменьшение влияния атмосферного увлажнения поверхности в результате: <ul style="list-style-type: none"> — осушения; — агромелиорации распаханых территорий (углубления пахотного горизонта и рыхления подпахотного, боронования, внесения удобрений и т. д.) 	озеро или низинное болото	низинное болото	верховое болото	верховое болото	низинное болото
4. Увеличение влияния атмосферного увлажнения поверхности в результате: <ul style="list-style-type: none"> — выпаса скота; — сенокосения; — снегозадержания; — круговой вспашки; — глыбистой вспашки; — посадок елового леса; — формирования мелких очагов заболачивания (валы, кучи и т. д.) 	озеро	верховое болото	верховое болото с вторичными озерами	верховое болото с вторичными озерами	озеро

генетических рядов бывают разобщены в пространстве или соседствуют, сменяя друг друга. Даже в пределах одного болотного массива можно увидеть ландшафтно-генетический ряд. Причем на одном и том же болотном массиве встречаются как один, так и несколько рядов разных типов одновременно. Так, на Клинско-Дмитровской моренной возвышенности торфяники некоторых моренных котловин состоят в своей центральной части из мощного верхового торфа (Лисс, 1967), к периферии сменяются переходным, а затем низинным, обрамляющим края днища. По пологим бортам котловины расположены переувлажненные природные комплексы, зарастающие древесной растительностью. Выше по склонам распространены нормально увлажненные комплексы. В такой котловине можно видеть элементы трех ландшафтно-генетических рядов: 1) склоны котло-

разных ландшафтно-генетических рядов

«Б»			ТИП «В»				
низинное болото	переувлажненные ПТК	нормально увлажненные ПТК	нормально увлажненные ПТК	переувлажненные ПТК	низинное болото	верховое болото	верховое болото с вторичными озерами
низинное болото с участками переувлажненных ПТК	нормально увлажненные ПТК с участием переувлажненных ПТК	пересушенные ПТК	нормально увлажненные ПТК с участием пересушенных	переувлажненные ПТК	низинное болото	верховое болото	верховое болото
верховое болото с участками низинного	переувлажненные ПТК с участками верхового	нормально увлажненные и переувлажненные ПТК	переувлажненные ПТК или низинное болото	низинное болото с участками верхового	верховое болото	верховое болото с озерами	верховое болото с озерами или озеро

вины и пояс, занятый низинным болотом, — тип «Б»; 2) верховое болото — тип «А»; 3) переходное болото — тип «В».

Антропогенные воздействия на природные комплексы почти всегда прямо или косвенно затрагивают условия их обводнения. Хозяйственная деятельность человека является активным фактором преобразования заболоченных земель, особенно в случаях быстрой естественной смены элементов ландшафтно-генетических рядов. Однако последствия одинаковых антропогенных воздействий на природные комплексы разных ландшафтно-генетических рядов могут различаться как по характеру, так и по интенсивности их проявления.

В болотных массивах, в пределах которых присутствуют элементы разных ландшафтно-генетических рядов, на мелиоративные мероприятия (например, на осушение путем понижения

уровня грунтовых вод) разные природные территориальные комплексы будут реагировать по-разному. На участке котловины, занятом верховым болотом, изменения не предвидятся, переходное болото должно превратиться в верховое, а склоны котловины и пояс низинного болота будут интенсивно преобразовываться в сторону дальнейшего осушения.

Таким образом хозяйственная деятельность в природных комплексах ландшафтно-генетических рядов разных типов может: а) активизировать естественные процессы и привести к более интенсивному преобразованию природных комплексов в соответствии с их естественной тенденцией развития; б) замедлить или остановить естественный ход развития и даже привести к преобразованию территории в противоположном направлении; в) иметь нейтральный эффект. В первых двух случаях вмешательство человека коренным образом изменит свойства природных компонентов. Уже известны примеры, когда осушение больших задровых равнин приводило к активизации процессов оврагообразования и плоскостного смыва на сопряженных моренных ландшафтах и через некоторый промежуток времени — к повторному заболачиванию уже осушенных задровых равнин (Смирнова, 1977).

По характеру влияния на условия увлажнения природных комплексов различают четыре вида антропогенных воздействий, которые могут: 1) понизить уровень грунтовых вод или сократить поверхностный минерализованный сток; 2) повысить уровень грунтовых вод или усилить поверхностный минерализованный сток; 3) уменьшить влияние атмосферного увлажнения и 4) увеличить влияние атмосферного увлажнения. В табл. 8 показаны возможные последствия антропогенных воздействий на элементы ландшафтно-генетических рядов с быстрой естественной трансформацией в условиях центральной части Русской равнины.

Наши наблюдения показывают, что заболачивание территории может происходить двумя путями. Во-первых, оно идет сразу на больших площадях в периоды особенно сильной увлажненности выровненной поверхности. Во-вторых, заболачивание территории развивается путем возникновения множества очагов болот, которые постепенно распространяются на фоновую поверхность. Такими мелкими очагами заболачивания могут быть как природные, так и антропогенно обусловленные территориальные комплексы.

Процесс заболачивания, который идет по первому типу, достаточно подробно описан в литературе, очаговая же форма заболачивания изучена пока очень слабо, хотя в отдельных работах этим процессам уделено внимание (Рубцов, Звирбуль, 1978). Так же мало известен процесс возникновения и функционирования заболоченных комплексов антропогенного происхождения. Слабая изученность этих вопросов заставляет остано-

виться более подробно на некоторых выводах, полученных нами при исследовании очаговой формы заболачивания.

При ландшафтно-индикационных работах в Белоруссии изучалось заболачивание, возникающее под влиянием скоплений разрушающихся органических остатков (иногда в той или иной степени смешанных с неорганическими примесями). Наиболее мелкими из них оказываются остатки гниющих пней, обломков, сохранившихся после корчевки, и прочие аналогичные образования. Однако значение их для заболачивания не так велико по сравнению с более крупными скоплениями, главнейшими из которых являются кучи валежника, валы торфа и дерна. Торфяные и дерновые скопления, по нашим наблюдениям, образуются: а) при расчистке лугов, когда срезанные торфяные кочки складываются в кучи и потом не удаляются; б) при зачистке поверхности болот, которые предполагается далее разрабатывать как торфяные месторождения (особенно это имеет место при разработке небольших массивов закустаренных болот для получения торфяных удобрений); в) при заготовке дерна для закрепления откосов каналов. В последнем случае при избыточном снятии дерна не только остаются его неиспользованные скопления, но и весь луг, на котором производилась заготовка, оказывается изрезанным своеобразными полосами — «дорожками», с которых снят дерновый слой. Наконец, встречаются придорожные валы, образованные смесью обломков стволов деревьев и кустарников, торфа, дерна и самых разных органических остатков, перемешанных друг с другом и обрамляющих отдельные участки грейдерных дорог. Аналогичные образования отмечаются иногда вдоль каналов, где они тоже имеют антропогенное происхождение, так как образованы деревьями, которые гибнут от механических повреждений, полученных во время строительства каналов (хотя само отмирание дерева может произойти значительно позже). В подобные скопления превращаются также вывезенные и оставленные в поле без употребления кучи органических удобрений.

Среди наиболее мелких очагов особенно активно заболачиваются раскорчеванные ямы, что связано с благоприятными условиями накопления в них влаги. Попадая в яму, она легче удерживается массой, образованной смесью перегнивших древесных остатков и рыхлой почвы. Исследование раскорчеванных ям, рассеянных на закустаренных лугах и опушках леса вокруг поселка Листопадовичи, показало существование здесь двух стадий заболачивания. Краткие сведения об изученных нами индикаторах этих стадий даны на примере семи наиболее типичных ям (табл. 9).

Как видно из таблицы, наиболее ранняя стадия заболачивания характеризуется появлением в раскорчеванных ямах пояса микроценозов, в котором центр заселен настоящими гигрофитами, а окраины — видами, типичными для сырых кислых лугов. 131

Таблица 9

Сведения об индикаторах заболачивания раскорчеванных ям в районе пос. Листопадовичи (БССР)

№ участка	Физиономические особенности участка (индикатор)	Грунтовые условия (индикат)
1	Яма глубиной около 0,7—1,0 м; на борту — остатки выкорчеванных пней; в центре ямы — ситник развесистый (<i>Juncus effusus</i>); таволжанка (<i>Filipendula ulmaria</i>); по бортам ямы — белоус (<i>Nardus stricta</i>) и зеленые мхи	На дне и стенках ямы до глубины 1,0 м — влажный вязкий суглинок с гнездами песка
2	Яма глубиной около 1,0 м; на дне торчат обломки крупных корней; по дну ямы — заросли ситника	На дне ямы — слой мокрого песка до 0,2 м (очевидно, намытый с бортов), подстилаемый оглененным суглинком
3	Яма глубиной 1,0—1,5 м. На дне ямы — заросли ситника; между стеблями ситника — небольшие пятна сфагновых мхов; по бортам ямы — таволжанка, дербенник (<i>Lythgum salicaria</i>)	На дне ямы — мокрый суглинок с гнездами песка и включениями торфоподобных гнезд
4	Яма глубиной 1,2 м. В центре ямы — слой воды, в котором единичные экземпляры рогоза (<i>Typha angustifolia</i>) и водяной гречиши (<i>Polygonum amphibium</i>). По бортам ямы — таволжанка, ситник	В центре ямы под водой — оглеенный суглинок с торфоподобными гнездами. По бортам ямы — мокрый суглинок с гнездами песка
5	Группа почти слившихся ям глубиной около 1,8 м. По дну — заросль частухи подорожниковой (<i>Alisma plantago aquatica</i>); гречиши водяной, ежеголовки (<i>Sagqanium gatopusum</i>); в наиболее глубоких местах стоит вода, и в ней — проростки ив, рогоз, манник (<i>qluceria aquatica</i>)	Мокрый песок, окрашенный органическим веществом. Под ним — тонкий слой торфа (0,05—0,1 м) на сильно оглеенном суглинке
6	Крупная яма глубиной до 0,8 м; на борту — остатки корчевки. Густая заросль ситника, ковер зеленых мхов с пятнами сфагновых мхов. По бортам — дербенниковая заросль	Сильно оторфованный песок, постепенно (на глубине 0,5 м) переходящий в желтый мокрый песок без торфа
7	Яма глубиной 1,2 м у вала, ограничивающего канал. По дну — группы тростника (<i>Fragmites australis</i>), осок, рогоза; много корней березы. По бортам ямы — ситник	Оторфованный суглинок с гнездами песка, также оторфованного; под ним — зеленоватая, оглеенная глина

В дальнейшем в ямах гидрофиты сменяются гидрофитами (тростник, рогоз); на дне углубления иногда возникают миниатюрные скопления воды.

Нами было определено, что и вокруг раскорчеванных ям существуют поясной комплекс микроценозов более влаголюбивой растительности, чем растительность фоновой поверхности.

132 В этом поясе микроценозы образуют сопряженный или фраг-

ментарный ряд от более влажных (вблизи ямы) к менее влажным (на периферии пояса). В пределах одной фации ширина пояса микроценозов и его фактический состав зависят от степени заболоченности раскорчеванных ям: чем она выше, тем большую площадь занимает пояс микроценозов, окружающий яму, и тем сложнее его состав. В процессе прогрессирующего заболачивания раскорчеванных ям увеличивается площадь окаймляющих их поясов. Суммарная площадь поверхностей, занятых более влаголюбивой растительностью, зависит как от ширины пояса, обрамляющего каждое углубление, так и от количества самих ям. Таким образом, появление раскорчеванных ям на территории, равно как и других мельчайших форм рельефа, в конечном счете приводит к заболачиванию обширных поверхностей и появлению новых фаций. Большинство этих очагов заболачивания, как сказано выше, образуется благодаря деятельностью человека.

Среди различных валов и куч в районе поселка Листопадовичи наиболее распространенными являются торфяные, дерновые и смешанные торфяно-дерновые. На них также формируются своеобразные эколого-генетические ряды микроценозов. Характер этих рядов варьирует довольно значительно в зависимости от того материала, который преобладает в данном скоплении. Нами были встречены три варианта скоплений по господствующему в них материалу: торфяные, дерновые с преобладанием песка и валы из органических удобрений. Для первых двух вариантов мы располагаем по пяти описаний, для последнего — двумя.

Торфяные валы построены единообразно. Это кучи торфа не более 0,5—0,7 м высотой, постепенно сливающиеся с окружающим фоном. Вершина бугров обычно почти лишена растительности, по склонам растут полусорные виды: полевицы (*Agrostis camina*), ястребинки (*Hieracium umbellatum*), щавелек (*Rumex acetosella*), дивала (*Scleranthus annuum*), а у подножия протягивается более или менее густая полоса ситников и крупных осок с участием экземпляров рогоза, тростника, хвощей. Полоса эта достигает наибольшей густоты непосредственно около бугра (образуя плотную заросль шириной 1—3 м), а далее постепенно изреживается. Прикопки, сделанные в ней, показывают, что у подножия бугра лежит плотный слой наиболее тонких торфяных частиц, вымытых из вала, на котором развиваются перечисленные болотные виды растений. По мере удаления от бугра или вала этот слой становится все тоньше, но он ухудшает водопроницаемость почвы и способствует заболачиванию. Таким образом, очаг заболачивания лежит не в торфяном вале как таковом, а на границе его и прилегающей территории. Процесс заболачивания носит многоочаговый характер, и каждый очаг имеет свой ореол, обладающий тенденцией к росту и слиянию с другими очагами и их ореолами. Это создает опасность перерастания процесса в эквипотенциальную фазу (Викторов, 1973), которая может получить боль-

шое пространственное выражение. Отсюда возникает практическая задача защиты территории от заболачивания путем удаления торфяных коннексов (Выков, 1973), путем предотвращения их образования или же рекультивации и зарастивания теми растениями, которые скрепляют грунт, тормозят его размыв и вынос за пределы макроконнекса торфяных скоплений.

Дерновые кучи и валы с преобладанием песчаного материала распространены довольно широко. Раскапывание и бурение показывают, что в них почти всегда гнездами присутствует торф. Вероятно, если бы этих включений не было, то песчаные бугры совсем бы не обнаруживали признаков заболачивания, хорошо фильтровали воду и зарастали лишь сорными и полусорными видами: полевицей, ястребинкой, лапчаткой гусиной (*Potentilla anserina*). Однако гнезда торфа вызывают переувлажнение, и в местах их расположения появляются группы ситника.

Значительно более интенсивно идет процесс заболачивания дерновых расчисток. Расчистки — это площади, с которых снят дерн. Как мы уже отмечали, они чаще всего имеют форму «дорожек», реже — форму крупных прямоугольных участков. На них легко застаивается влага (тем более что при снятии дерна нарушается естественная структура почвы и ухудшаются ее фильтрационные свойства). Торфообразование на расчистках нами не наблюдалось, но начальные стадии оглеения (примазки, пятна) обнаружены, как правило, во всех прикопках. Расчистки зарастают ситником, белоусом, щучкой (*Deschampsia caespitosa*), осоками, чередой (*Bidens cernua*) и болотной незабудкой (*Myosotis palustris*); в наиболее глубоких из них застаивается вода и единичными экземплярами появляется частуха подорожниковая. Мы не имеем данных для того, чтобы утверждать, что формирование расчисток и дерновых коннексов может привести к настоящему заболачиванию, но качество лугов они ухудшают и переводят луга из группы сухих в сырые.

Подводя итог нашим наблюдениям над мелкими антропогенными комплексами, можно утверждать, что они превращаются в очаги заболачивания. Особенно отчетливо это проявляется на переувлажненных ПТК, занятых сырыми лугами, где даже незначительное ухудшение стока сразу сказывается в возрастании увлажненности того или иного участка. Процесс заболачивания мелких антропогенных комплексов и возможности их картографирования пока изучены очень слабо. Применение аэрометодов для изучения подобных явлений не всегда возможно. Мелкие органические скопления на среднемасштабных аэрофотоснимках (АФС) не видны, но очень хорошо обнаруживаются при аэровизуальных наблюдениях (особенно осенних) по контрастности стойкой зеленой окраски мхов с поблекшими осенними тонами окружающего фона. Крупные валы и кучи видны на АФС с достаточной ясностью, так же как и расчистки после снятия дерна. Ряды растительности на них неразличимы, но темная полоса бо-

лотного высокотравья у подножия бугров или в центре расчистки обычно заметна (при крупном масштабе АФС) в виде тонких темных линий и мелких пятен.

Из всего изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Развитие заболоченных природных комплексов происходит под действием как естественных факторов, так и в результате хозяйственной деятельности человека.

2. При выявлении тенденций естественного развития заболоченных природных комплексов их целесообразно рассматривать в качестве элементов эволюционных ландшафтно-генетических рядов.

3. Хозяйственная деятельность человека в природных комплексах разных типов может активизировать естественные процессы, замедлить их или иметь нейтральный эффект.

4. Заболачивание больших территорий может идти двумя путями: либо возникать сразу на больших территориях, либо начинаться с мелких очагов болот, постепенно распространяющихся на фоновую поверхность. Механизм заболачивания территории второго типа выяснен в настоящее время слабо.

5. Ландшафтно-генетические ряды микроценозов, образованные в мелких очагах заболачивания и вокруг них, дают возможность изучать механизм заболачивания территории.

6. Большинство мелких очагов заболачивания, выявленных в центральной части Русской равнины, являются антропогенными, что позволяет проводить конкретные мероприятия по борьбе с заболачиванием территории.

7. Определение направления естественной эволюции заболоченных природных территориальных комплексов, особенно в случаях быстрого естественного их преобразования, дает возможность целенаправленного выбора мероприятий для того, чтобы усилить, ослабить или нейтрализовать те или иные естественные процессы в целях рационального хозяйственного использования территории и охраны ее от нежелательных нарушений.

**З. И. Гордеева, В. К. Жучкова,
Ю. Н. Цесельчук**

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ
ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ
БАССЕЙНА р. ДЕСНЫ)**

Возрастающая интенсивность хозяйственного использования территории существенно видоизменяет природные процессы, вызы-

вающие развитие ПТК. Для прогнозирования возможных изменений природных территориальных комплексов необходимо установить главную тенденцию их развития, обусловленную чисто естественными причинами или стимулируемую антропогенной деятельностью, а также выявить скорости протекания важнейших, действующих в этом направлении природных процессов.

Наиболее существенные результаты изучения динамики и развития ПТК дают стационарные и полустационарные методы исследования. Многолетние или по крайней мере неоднократно повторяемые наблюдения за ходом природных (ландшафтообразующих) процессов позволяют получить надежные и достоверные представления о качественных и количественных характеристиках различных временных состояний ПТК, дать глубокий анализ их обратимых (ритмических и циклических), а также необратимых изменений, приводящих к смене ПТК.

Исследования на физико-географических стационарах получили за последние годы значительное развитие. Однако стационаров пока очень мало. Их исследования дорогостоящи, сложны по постановке и характеризуют небольшое число ландшафтов. Предвидится создание нескольких новых физико-географических стационаров (вузовских и академических), но и они не обеспечат необходимой полноты охвата множества распространенных в нашей стране видов ландшафтов и составляющих их единиц низшего таксономического ранга: урочищ, подурочищ, фаций.

Расширить фронт научно-исследовательских работ по изучению динамических и эволюционных изменений элементарных ПТК в разных ландшафтах можно за счет привлечения данных полевых маршрутных исследований, ежегодно выполняемых многочисленными физико-географическими экспедициями в различных районах нашей страны. Для этого надо упорядочить программы экспедиционных физико-географических исследований, имеющих подчас самые различные научно-прикладные цели, поставив в них в качестве одной из важных задач изучение вновь формирующихся и особо быстро эволюционирующих ПТК. Полученный от таких экспедиций массовый материал по динамике и эволюционным качественным изменениям элементарных ПТК разных ландшафтов будет в немалой мере способствовать быстрейшему и успешному решению ряда теоретических и прикладных научных проблем физической географии, среди которых выявление пространственно-временных рядов и прогнозирование развития ПТК.

Все ПТК в целом и каждый в отдельности непрерывно развиваются под воздействием различных физико-географических процессов. Однако их динамика неравномерна во времени и в пространстве. В одни периоды развитие комплексов происходит ускоренными темпами, в другие — замедляется. В современную геологическую эпоху основными физико-географическими процес-

сами, изменяющими ПТК равнинных территорий умеренных широт на старых консолидированных платформах, являются эрозивно-аккумулятивные (отчасти дефляция), которым способствуют процессы выветривания и хозяйственная деятельность человека. Более интенсивно эрозивно-аккумулятивные процессы протекают в пограничных полосах между ПТК междуречий и речных долин.

К числу быстро эволюционирующих элементарных ПТК в средней полосе европейской части СССР в первую очередь следует отнести делювиальные и делювиально-пролювиальные шлейфы, западины проблематичного суффозионного и палеомерзлотного генезиса и поймы двучленного суглинисто-торфяного сложения.

Эрозивно-аккумулятивные процессы, будучи ведущими в преобразовании многих ПТК равнин, оказывают решающее влияние на изменение гидроморфности комплексов. Так, занос русел рек делювиально-пролювиальными отложениями из оврагов и балок приводит к подъему меженных уровней рек и заболачиванию поймы. Наоборот, рост линейных эрозийных форм (начальных размывов, оврагов), развитие ложбинности приводят к дренированию междуречных водораздельных переувлажненных западин и водораздельных болот. Последние очень чутко и быстро реагируют на усиление или ослабление дренажа и поэтому также могут служить хорошим объектом полевых маршрутных динамико-эволюционных исследований.

ПТК делювиальных шлейфов на территории бассейна р. Десны имеют очень широкое распространение. Почти повсеместно они развиты на стыке лёссовых и лёссовидно-суглинистых междуречных наклонных равнин ополей и предоплей и надпойменных террас. Встречаются они также у подножия относительно крутых склонов речных долин (на их опольской стороне), примыкающих к поймам и надпойменным террасам. На стыке зандровых и долинно-зандровых песчаных равнин с надпойменными террасами и поймами речных долин делювиальные шлейфы не обнаружены. А в переходных пограничных полосах от ландшафтов песчанисто-суглинистых и суглинистых водно-ледниковых равнин к долинным ландшафтам ПТК делювиальных шлейфов местами встречаются, но нами не обследовались.

Делювиальные шлейфы — одни из самых молодых природных территориальных комплексов, интенсивно развивающихся (продолжающих свое формирование) в условиях почти сплошной распаханности вышележащих междуречных равнин. По механическому составу обследованные нами делювиальные шлейфы имели весьма однородное суглинистое сложение. При полевом исследовании выявлялись и картировались, как правило, нечеткие границы этих ПТК. В центре установленной контура закладывался почвенный шурф. Прежде всего отыскивались погребенные гумусовые горизонты (A_1), основным отличительным

признаком которых является их серая окраска. Затем замерялась мощность вышележащей толщи (неоделювий), в которой формируется современная почва. Погребенная почва, профиль которой начинается с обнаруженного погребенного горизонта (A_1), сформировалась в более древних делювиальных отложениях. С ней обычно совпадает иллювиальный горизонт нового почвенного профиля. И наконец, производились обычные описания как молодой, так и погребенной почвы.

Неоделювий обязан своим происхождением не столько естественному процессу струйчатого и плоскостного смыва почв с вышележащих наклонных поверхностей междуречных равнин, сколько ускоренному смыву, возникшему из-за резкого усиления земледельческой деятельности человека. Формированию неоделювия положила начало массовая распашка всех пахотно-пригодных земель междуречных и надпойменно-террасовых ПТК, приведшая в результате уничтожения естественного растительного покрова к резкому увеличению поверхностного стока атмосферных вод и как следствие — к развитию плоскостного смыва.

В камеральных условиях мощность неоделювия сопоставлялась с площадями элементарных водосборов, сток с которых обеспечивал формирование делювиального шлейфа. Кроме того, накопление неоделювия рассматривалось в зависимости от важнейших этапов земледельческого освоения территории. Площади элементарных водосборов устанавливались по топографическим картам, а временные рубежи — по историко-архивным данным. Метеорологические условия разных лет создавали неодинаковые предпосылки для развития эрозии, но все же, по нашему мнению, по средней мощности неоделювия можно рассчитать с известной долей вероятности среднегодовые скорости его накопления, если определено время начала массовой распашки территории. По историко-географическим данным, в Новгородской и Киевской Руси пашенное земледелие получило широкое распространение с XII—XIII вв.¹ (хотя начало его относится еще к X в.). Таким образом, время, в течение которого накапливались перекрывающие погребенную почву неоделювиальные наносы, составляет 750—800 лет. По данным наших исследований в бассейне р. Десны, средние мощности неоделювия в делювиальных шлейфах, перекрывающих пойменные и надпойменно-террасовые поверхности, составляют 0,5—1,0 м, а среднегодовые величины неоделювиального накопления колеблются от 0,6—0,7 до 1,3—1,4 мм.

Можно решать и обратную задачу. Зная по данным стационарных наблюдений о современных среднегодовых размерах накопления делювия в разных стоково-геоморфологических усло-

¹ Здесь и ниже этапы земледельческого освоения даны по В. С. Жекулину

виях с некоторыми коррективами на историко-географические особенности использования земель, можно более точно установить временной рубеж начала массовой распашки исследуемой территории. Для подтверждения полученных результатов необходимо применение методов радиоуглеродной датировки возраста верхних слоев погребенных под неодолювием гумусовых горизонтов.

ПТК делювиально-пролювиальных шлейфов. В бассейне р. Десны делювиально-пролювиальные шлейфы развиты преимущественно в тыловых частях высоких пойм, контактирующих с высоким и крутым склоном речной долины. Реже они отмечаются на границе склонов долин и надпойменных суглинистых террас, примыкающих к междуречным равнинам ополей. Наносы, слагающие делювиально-пролювиальные шлейфы, имеют большую мощность, чем наносы делювиальных шлейфов. По механическому составу они также суглинистые, но менее однородные.

При исследовании делювиально-пролювиальных шлейфов особое внимание обращалось на детализацию микростратификации слагающих их делювиально-пролювиальных толщ. При описании шурфов, заложенных в этих шлейфах, давалась предельно подробная характеристика слоистости с целью выявления границ между отдельными слоями и пачками. Неравномерность, прерывистость в делювиально-пролювиальном осадконакоплении обусловлены в районе нашего исследования большей частью антропогенными причинами. Последние усиливают действие естественных эрозионно-аккумулятивных процессов, особенно в периоды их экстремальных проявлений (во время бурного весеннего снеготаяния или катастрофического ливня).

При камеральной обработке материалов также следует использовать данные стационаров о скоростях делювиально-пролювиального осадконакопления, увязывая их с временными рубежами различных этапов земледельческого освоения территории.

Изучение делювиально-пролювиальных шлейфов требует затраты значительно больших усилий и времени, чем та же работа на делювиальных шлейфах со сравнительно маломощным чехлом неодолювиальных отложений. Но зато изучение делювиально-пролювиальных толщ дает более подробную информацию об истории земледельческого освоения окружающей территории, а следовательно, о роли антропогенного фактора в развитии исследуемых ПТК.

По данным наших исследований, средние мощности делювиально-пролювиальных наносов, слагающих шлейфовые ПТК у подножия склонов речных долин и примыкающих к ним пойменных поверхностей, составляют (до последнего погребенного горизонта A_1 или A_7 первичной пойменной почвы) 1,5—2,0 м. Они накопились за те 750—800 лет, протекавших от начала массовой 139

распашки опольских междуречных равнин. Средняя интенсивность делювиально-пролювиального осадконакопления, таким образом, выражается величиной в 2,0—3,0 мм/год.

ПТК пойм двучленного суглинисто-торфяного сложения. В южных районах Брянской области, в долинах рек (притоков Десны) довольно часто встречаются ПТК пойм с двучленным суглинисто-торфяным сложением. Верхняя суглинистая (реже — слоистая) часть аллювиальной толщи сформировалась в результате резкой смены режимов поемности и аллювиальности, вызванной массовой распашкой водосборов. Этот вывод находит дополнительное подтверждение в результатах анализа ландшафтной карты территории бассейна р. Судости, который показал, что распространение названных комплексов имеет определенную ландшафтную и структурно-земельную приуроченность. Было установлено, что пойменные ПТК с двучленным суглинисто-торфяным сложением распространены в долинах тех рек, бассейны которых находятся почти целиком в пределах лёссовых и лёссовидно-суглинистых равнин ополей и предополей, распаханых не менее чем на 75%. В долинах рек Вабли, Рассухи, Бойни и других правобережных притоков Судости на долю рассматриваемых ПТК приходится от 40 до 50% общей площади всех пойменных комплексов. В долине р. Судости они развиты исключительно по правобережной пойме, прилегающей к опольям. У рек, бассейны которых располагаются преимущественно в полесских и предполесских ландшафтах, где распаханность не превышает 30—40%, пойм с двучленным суглинисто-торфяным сложением практически не встречено.

Изучение молодых аллювиальных суглинков, покрывающих погребенные пойменные торфяники, следует проводить по уже описанному плану. Замеряются мощности надторфяного суглинистого слоя, устанавливаются виды и разновидности сформированных в нем пойменных почв. По средней мощности суглинков и данным стационарных наблюдений о среднегодовой скорости накопления пойменного аллювия могут быть определены как общая продолжительность периода накопления осадков, так и время начала интенсивного земледельческого освоения территории бассейна той или иной реки.

По данным наших полевых наблюдений в бассейне р. Десны, средние мощности надторфяного слоя суглинистого аллювия составляют 0,5—1,0 м. Так же как и в рассматриваемом примере с делювием, эта толща накапливалась в течение 750—800 лет со средней скоростью 0,6—1,4 мм/год, разумеется, с неодинаковой интенсивностью в разные годы. Для более точной датировки важнейших историко-географических временных рубежей необходимо применение радиоуглеродного метода.

ПТК западин встречаются во множестве во всех ландшафтах на междуречных равнинах и надпойменных террасах.

дин наиболее подходящими для изучения происходящих в них и соседних с ними урочищах динамических и эволюционных изменений являются западины ополей и предполей проблематичного суффозионного и палеомерзлотного генезиса. Для большинства этих западин характерны сравнительно небольшие размеры (диаметр — 20—60 м; глубина — 0,5—1,5 м; отношение глубины к диаметру — 1:20 и менее) и отсутствие в краевой части ясно выраженного склонового окаймления. Западины выполнены сравнительно маломощными делювиальными наносами — суглинками, нередко несколько более тяжелыми, чем лёссы и лёссовидные суглинки межзападинных пространств. Средняя суммарная мощность делювиальных суглинков в западинах составляет около 1 м. В почвенных разрезах, заложенных в опольских и предпольских западинах, нами не раз обнаруживались по два погребенных гумусовых горизонта (A_1), что свидетельствует по крайней мере о трех этапах эволюции западин, обусловленных различными периодами земледельческого освоения территории.

На первом, самом древнем этапе в доагрикультурное время и в период подсечно-огневого земледелия сформировались погребенные почвы, венчаемые самым нижним от поверхности погребенным гумусовым горизонтом. Чаще всего бывают погребены светло-серые лесные поверхностно-глееватые среднесуглинистые почвы, сформированные на делювиальных и лёссовидных суглинках (или лёссах). Второй уже отмечавшийся нами этап, начало которого приходится на XII—XIII столетия, ознаменовался массовой распашкой междуречных равнин ополей и предполей. В нераспахиваемые западины с пашни сносился слабыми струйками дождевых и талых снеговых вод суглинистый делювиальный материал. Этому процессу способствовало так называемое спаживание — механическое перемещение мелкоземистых частиц почвогрунта орудиями пахоты.

В конце XVI в. этап делювиального заполнения западин, продолжавшийся более 300—350 лет, был прерван. В результате участвовавших набегов крымских орд и пограничных войн России, не прекращавшихся до второй половины XVII в., земледелие в этих районах пришло в запустение, так как сельское население вынуждено было искать убежища в глубине государства. К этому периоду, по-видимому, относится формирование на неоллювии XIII—XVI вв. второго по счету (верхнего) погребенного гумусового горизонта серых лесных, преимущественно поверхностно-глееватых, почв западин.

С середины XVIII в. начался новый этап пашенного земледелия. Расширение пашни происходило за счет раскорчеванных из-под леса земель и луговых угодий. Наивысший уровень распашки территории, превышающий современный, был достигнут после земельной реформы 1861 г. На этом этапе (продолжающемся и поныне) возобновился процесс делювиирования запа-

дин, приведший к погребению неодолюваем в XVIII—XX вв. второго гумусового горизонта.

В настоящее время в верхней части почвенных разрезов, заложенных в опольских и предопольских западинах, вскрываются преимущественно не завершившие формирования светло-серые лесные поверхностно-глееватые намывные легко- и среднесуглинистые почвы. Изучение современных и погребенных почв западин позволит с большой достоверностью установить темпы процесса делювиирования, а следовательно, прогнозировать дальнейшее развитие западин и наметить мероприятия по мелиорации осложненных ими земель междуречных равнин.

ПТК водораздельных болот — хорошие накопители атмосферной влаги и регуляторы поверхностного стока. Водораздельные болота сравнительно редко встречаются в бассейне р. Десны, и поэтому почти каждое из них мы старались обследовать с целью обнаружения признаков их усыхания. Об этом можно судить как по почвенно-ботаническим особенностям, так и по положению уровня грунтовых вод. В нормально развивающихся низинных и переходных болотах допустимые пределы колебаний уровня грунтовых вод от 0 до 0,5 м (Зайдельман, 1975).

При полевом обследовании в середине лета нескольких водораздельных болот на Судость-Деснинском междуречье было обнаружено, что уровень грунтовых вод в их краевых частях оказался на 10—15 см ниже предельно допустимого. Однако сопоставление этого признака усыхания с флористическим составом болотного травостоя не везде давало надежное подтверждение усиливающейся дренированности болот.

Для выявления тенденции развития болот на той или иной территории наряду с другими данными следует привлекать имеющиеся картографические материалы Генерального межевания 70—80-х годов XVIII столетия, на которых этот вид земель всегда находил достаточно точное плановое отражение. Проведенный нами по бассейну р. Десны анализ (сопоставление картографических данных о болотах в прошлом и в настоящее время) выявил ясную тенденцию их деградации.

Наши исследования в бассейне р. Десны (Брянская область), проводившиеся в 1975—1978 гг. в связи с решением задач рационального природопользования, и в частности мелиорации земель, позволяют сделать некоторые региональные обобщения по особенностям развития природных комплексов в связи с хозяйственной деятельностью человека.

Наиболее значительные изменения природы ландшафтов бассейна р. Десны и всей Брянской области произошли в результате сельскохозяйственной деятельности из-за мелиорации и добычи полезных ископаемых. Брянская область относится к числу старых земледельческих областей. На фоне относительно пониженных, часто переувлажненных и залесенных территорий

ваивались ландшафты лёссовых плато, ополья, а также суглинистые моренно-водно-ледниковые равнины.

Ландшафты ополей (как, например, Стародубское) являются одними из древнейших очагов земледельческой культуры Восточной Европы (Тюрюканов, Быстрицкая, 1971). Многовековое, как правило, нерациональное в прошлом ведение сельского хозяйства и несовершенные способы обработки земель стимулировали возникновение эрозии, сильно изменившей природный облик опольских ландшафтов.

Ополья в настоящее время — это сплошь распаханная территория. Сельскохозяйственная деятельность ведется на землях, расчлененных оврагами и балками, с хорошо развитыми склоновыми поверхностями. Для защиты угодий ПТК балок и долин ручьев необходимы агротехнические мероприятия, предупреждающие плоскостной смыв почв. Негативные последствия могут испытывать и аквальные комплексы. Одной из причин обмеления р. Десны и ее притоков является снос в долины огромного количества аллювиально-делювиальных и пролювиальных наносов. Например, в результате бурного весеннего снеготаяния или сильного ливня выносы твердых наносов из оврага Переторги около поселка Выгоничи иногда почти полностью перегораживают русло р. Десны (Филин и др., 1971). Почти повсеместно заносится делювиально-пролювиальным материалом пойменные ПТК.

С момента распашки лёссовых эрозионных плато началась нивелировка первоначальных западин. Распашка привела к усилению концентрации поверхностного стока, к ускоренному смыву почв, к формированию промоин и оврагов (Афанасьев, 1916). За этими изменениями рельефа последовали изменения водного режима почв и ухудшение их плодородия. Значительные проявления эрозии имеют место в ландшафтах моренно-водно-ледниковых суглинистых равнин.

Произведенные нами по ландшафтными картам разного масштаба расчеты показали, что наибольшая доля междуречных ПТК с развитием плоскостной эрозии характерна для Ассельского (47,7 %) и Кочевского (38,0 %) ландшафтов. В опольских и предопольских ландшафтах они занимают от 20,0 до 30,0 % площади. Здесь очень велика доля ПТК эрозионных форм — до 35,0 %. В целом площадь всех ПТК, не подверженных эрозии, в полесьях и предполесьях превышает 70,0—80,0 %, тогда как в опольях и предопольях составляет не более 30,0—40,0 %. Из-за значительной подверженности эрозии земель лёссовых равнин, ополей и моренно-водно-ледниковых суглинистых равнин проблема борьбы с эрозией в бассейне р. Десны очень актуальна. В настоящее время на территорию бассейна р. Десны и всей Брянской области имеется Генеральная схема противоэрозионных мероприятий, реализуемая уже во многих районах.

Значительные изменения природных условий в районе наших 143

исследований происходят в результате мелиоративных мероприятий, особенно осушения. В 1926 г. впервые в Брянской области (и в РСФСР) была построена крупная осушительная система на пойме р. Неруссы, охватывающая площадь 12 тыс. га. С целью регулирования водного режима осушенных земель на этой системе проводилось шлюзование, что подняло урожайность сенокосных лугов на пойме в 3—4 раза. В настоящее время площадь осушенных земель в Брянской области составляет более 120 тыс. га.

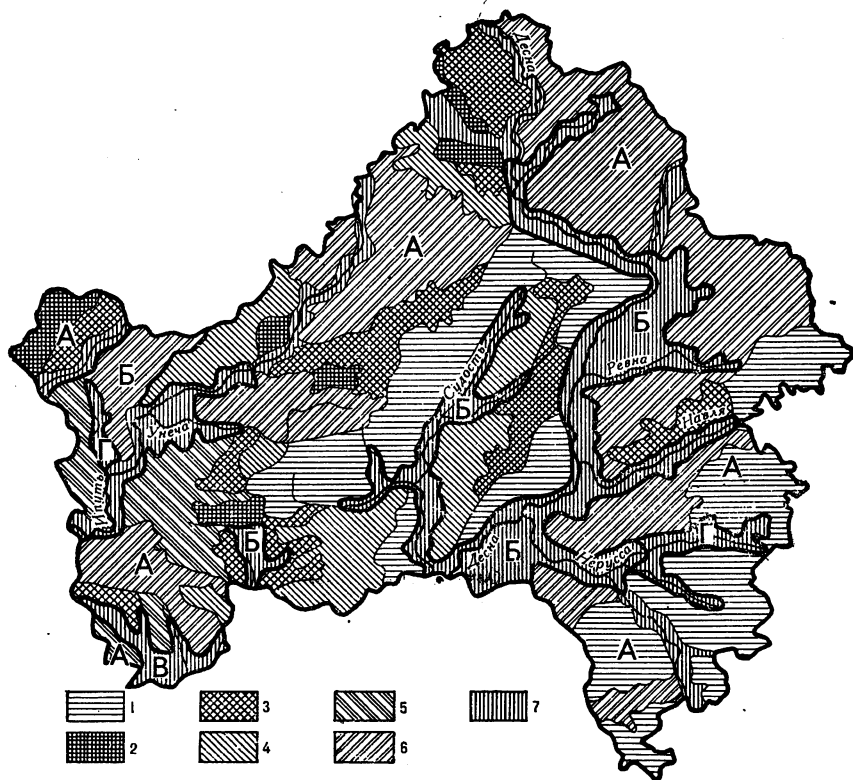


Рис. 8. Схема интенсивности осушения в ландшафтах Брянской области

Генетические типы ландшафтов: 1 — ландшафты лёссовых плато и ополей; 2 — ландшафты моренных равнин; 3 — ландшафты водно-ледниковых супесчано-суглинистых равнин; 5 — моренно-зандровые ландшафты; 6 — зандровые ландшафты; 7 — ландшафты речных долин. Интенсивность осушения (% от площади ландшафта): А — до 5; Б — 5—10; В — 10—15; Г — более 15.

Нами была предпринята попытка определить «степень интенсивности осушения» земель¹ разных ландшафтов Брянской области по отношению общей площади осушенных земель к суммарной площади всех земель (рис. 8). В целом степень интенсивности осушения ландшафтов примерно соответствует степени их переувлажненности, хотя местами отмечаются отклонения от этого правила. Так, повышенные (по сравнению со средними) показатели интенсивности осушения имеют некоторые опольские ландшафты, в которых осуществлены осушительные мелиорации мокрых и сырых днищ (пойм) долин малых рек — важных структурных элементов опольских ландшафтов. В то же время для некоторых ландшафтов зандровых равнин эти показатели невелики, что объясняется их слабой сельскохозяйственной освоенностью. Наиболее осушенными, как и следовало ожидать, являются ландшафты речных долин, а среди них Нерусский ландшафт (28,0 % от площади ландшафта, или 81,0 % от площади пойменной местности).

Осушительные мелиорации вызывают глубокие функциональные изменения природных свойств непосредственно осушаемых земель, а также соседних с ними ПТК. Так, в результате слишком интенсивного осушения пойм ряда рек притоков р. Десны (Неруссы, Навли, Ветьмы и др.) усилилось дренирующее воздействие привязанной к ним гидрографической сети на ПТК внепойменных территорий, в том числе на водораздельные болота (Альбенский, 1977).

Помимо осушительных мелиораций, проводимых с целью повышения плодородия сельскохозяйственных земель, значительные площади болот и примыкающих к ним переувлажненных ПТК подвергаются осушению при торфоразработках. Особенно интенсивно осушение происходит при фрезерном способе добычи торфа.

В результате осуществления огромного объема осушительно-мелиоративных мероприятий для сельскохозяйственных целей и торфоразработок произошло, по мнению многих исследователей, уменьшение водности рек и соответственно изменение водного режима почти всех ПТК ландшафтов речных долин.

Одним из наиболее деструктивных видов антропогенного воздействия на ландшафты является карьерная добыча полезных ископаемых. Она приводит к формированию новых природно-антропогенных комплексов. Коренные нарушения литогенной основы ПТК вызывают полное преобразование и других компонентов. Изучение таких вновь образующихся природно-антропогенных территориальных комплексов, отличающихся большой динамичностью и большими потенциальными возможностями ускоренного развития, представляет значительный научный и практический интерес.

¹ Термин предложен Г. Т. Воробьевым (1979 г., устное сообщение).

Среди земель, нарушенных карьерами, преобладают торфо-карьерные. В настоящее время в Брянской области выработано более 20 % общей площади всех торфяников. Наибольшему преобразованию от торфодобычи подверглись торфяники ландшафтов речных долин и задровых равнин.

Большие площади заняты карьерными разработками фосфоритов. Такие участки полностью утратили свои первоначальные природные качества. Коренные изменения элементарных ПТК происходят также в результате карьерной добычи строительных материалов. Так, например, на правом берегу р. Судости в окрестностях деревни Вабля нами была отмечена почти полная сработка останцов песчаных надпойменных террас в результате добычи песка.

Таким образом, многие ландшафты территории бассейна р. Десны и всей Брянской области вследствие разнообразной хозяйственной деятельности претерпевают значительные структурно-функциональные изменения. Но даже при самых деструктивных видах хозяйственного воздействия обычно происходит образование природно-антропогенных комплексов ранга урочищ и других элементарных единиц ландшафта, а не создание новых антропогенных ландшафтов. Возникновение новых природно-антропогенных комплексов ранга ландшафта теоретически возможно лишь при значительном расширении площадей отдельных суперкарьеров и объемов их горных выработок.

**РОЛЬ ЛАНДШАФТНОГО РИСУНКА
ПРИ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ
ИНДИКАЦИОННОГО ЗНАЧЕНИЯ
ЭКТОЯРУСОВ ПРИРОДНЫХ
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ
(НА ПРИМЕРЕ ТУРГАЙСКОЙ СТРАНЫ)**

Одним из перспективных направлений в физической географии является индикационное ландшафтоведение, занимающееся изучением легконаблюдаемых физиономических особенностей природных территориальных комплексов для получения информации о труднонаблюдаемых компонентах. Совокупность физиономических особенностей, которая получила название «эктоярус ПТК», является индикатором (С. Викторов, 1967). В качестве индицируемых объектов, информация о которых нас интересует, выступают состав горных пород, засоление грунтов, свойства подземных вод и т. д.

Одним из наиболее важных вопросов как для практики, так и для теории индикации является вопрос о принципах экстраполяции индикационных закономерностей. В работах, где наиболее полно излагаются теоретические основы индикации (С. Викторов, 1967; Основы теории..., 1979; Методическое руководство..., 1978), сказано лишь, что экстраполяция основывается на мелкомасштабном ландшафтном и инженерно-геологическом районировании. Прямое отношение к этой проблеме имеют вопросы экстраполяции дешифровочных признаков, рассмотренные Б. В. Виноградовым и А. А. Григорьевым (1967). Авторы пришли к выводу, что дешифровочные признаки сходны в ландшафтах, характеризующихся генетической близостью.

Цель настоящей статьи — обоснование предположения, что ландшафтный рисунок является одной из возможных основ экстраполяции индикационного значения эктоярусов ПТК¹.

На типы пространственного рисунка, которые образуют внутри ландшафта его морфологические части, уже не раз обращалось внимание исследователей (Мамай, 1973; А. Викторов, 1977, 1979; Николаев, 1979, и др.). Рисунок, образованный на земной поверхности ПТК разного ранга, автор называет ландшафтным.

Наиболее полное представление о ландшафтном рисунке дают ландшафтные карты и схемы ландшафтного дешифрирования аэро- и космических фотоснимков. Рисунок меняется в зависимости от рангов ПТК. Это дает нам право говорить о

¹ Под индикационным значением эктояруса ПТК, ландшафта, микроландшафта подразумеваются индицируемые ими условия.

рангах ландшафтных рисунков, например ландшафтном, микроландшафтном и т. д. Виды ПТК (ландшафты, микроландшафты и др.), входящие в состав рассматриваемого рисунка, являются его компонентами, а отдельные участки ПТК — его элементами, или ландшафтными контурами.

Ландшафтный рисунок обладает геометрическими особенностями, к которым относятся состав рисунка, форма ландшафтных контуров, их ориентированность, метрические и топологические (ландшафтное соседство) особенности взаиморасположения контуров. Эти особенности характеризуются относительной самостоятельностью — нередко геометрическое подобие рисунков сохраняется, несмотря на изменение их компонентов.

С развитием дистанционных методов исследований ландшафтный рисунок стал относиться к физиономичным особенностям ПТК. Он является одним из основных факторов формирования изображения на аэро- и космических фотоснимках. Однако это отражение носит сложный характер. Ландшафтный рисунок дискретен, а рисунок фотоизображения представляет собой непрерывное изменение оптических плотностей. На снимках одновременно отражаются ландшафтные рисунки всех рангов, имеющиеся на данной территории, причем они осложнены контурами, обязанными своим происхождением антропогенным, метеорологическим и другим факторам, а также техническим условиям съемки.

При сравнении ландшафтных рисунков разных рангов нужно учитывать сходство их геометрических особенностей и компонентов, а также положение конкретных элементов (например, в одном рисунке ландшафт образует фон, а в другом — лишь небольшие включения). В большей степени следует обращать внимание на сходство рисунка в непосредственной близости от рассматриваемого ПТК и в меньшей — находящегося в удалении. При экстраполяции индикационного значения эктояруса микроландшафтов должен приниматься во внимание как их собственный рисунок, так и рисунок, образованный ландшафтами.

Ландшафтный рисунок как экстраполяционный признак особенно важен, когда исследователь имеет дело с косвенными индикационными связями, например при определении свойств глубоко залегающих пород и подземных вод. В случае прямых связей, когда речь идет, например, об индикации неглубоко залегающих пород и подземных вод, более существенным становится учет других физиономических особенностей ландшафта. Ландшафтный рисунок любого ранга отражает генезис территории.

Геометрические свойства ландшафтного рисунка зачастую сформировались раньше, чем физиономические особенности образующих его ландшафтов. Поясним на примере. Рисунок, образованный лиманами, имеющими форму синусоид, обусловлен

формой первичных понижений (русел рек). Физиономические особенности лиманов связаны с заполнением этих понижений суглинистым материалом и повышенным увлажнением за счет стока талых и дождевых вод, что отражается на характере растительного покрова. Таким образом, ландшафтный рисунок в целом имеет часто больший возраст, чем физиономические особенности образующих его видов ПТК. Поэтому представляется вероятным, что он отражает сходство и различие геологических и гидрогеологических условий на большую глубину, чем физиономические характеристики.

Если высказанные соображения справедливы, то эктоярусы ландшафта одного вида, образующие сходные рисунки, обладают близким индикационным значением. Если же рисунки различны, то вероятно изменение их индикационного значения. Поэтому правильнее говорить об условиях, индицируемых эктоярусом ландшафта в рисунке определенного типа.

Проиллюстрируем сказанное следующими примерами. Сравним индикационное значение двух ландшафтов Тургайской страны, близких физиономически: крупногрядистую равнину с преобладанием мятликово-белополюнных (*Seriphidium lecheanum* + *Poa bulbosa*) сообществ с участием злаков (рис. 9а, 2) и волнистую равнину с отдельными гривами с преобладанием мятликово-белополюнных сообществ, местами с группами крупных злаков (рис. 9б, 1). Первый из них развит на водораздельной поверхности восточнее нижнего течения р. Улы-Жиланшик, второй расположен в долине Тургая (район Байтакколь). Ландшафтные рисунки обоих участков по своим геометрическим особенностям близки (рис. 9а и 9б); изогнутые полосы, вытянутые параллельно, местами сливающиеся. Ландшафты 1 и 2 являются в соответствующих рисунках фоновыми и близки по своим свойствам: в верхней части разреза преобладают пылеватые пески и супеси, а грунтовые воды отсутствуют. Контуры же вкраплений резко отличаются. В первом случае это суглинистые понижения (9) с сообществами биюргуна (*Anabasis salsa*), кокпека (*Atriplex cana*), нанофитона (*Nanophyton erinaceum*), серой полыни (*Seriphidium terrae albae*) и отдельными лиманами. Во втором — озера (6), часто заросшие тростником (*Phragmites communis*).

Ландшафт, близкий к названным, находится на водораздельной поверхности, восточнее оз. Сарыкопа (рис. 9в, 1). Фон рисунка соответствует крупногрядистой равнине с мятликово-белополюнными сообществами. По фону протягиваются извилистые параллельные полосы — участки эрозионно расчлененных увалистых поверхностей (5) и крутых склонов (4) с преобладанием сообществ черной полыни (*Seriphidium pauciflorum*), биюргуна, кокпека и пятна солончаков. Форма полос несколько отличается от вышеописанных, но в целом рисунки близки. Отсюда сходство индикационного значения. Покровная толща в 149

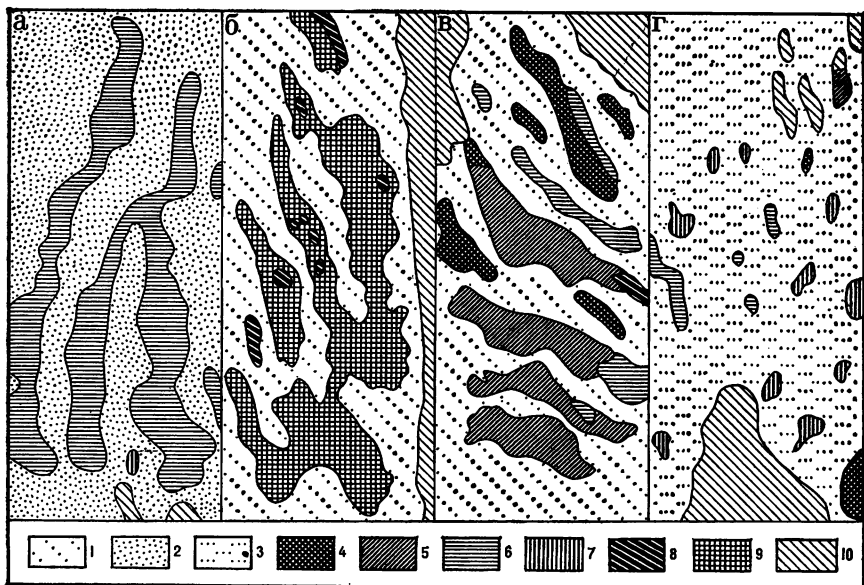


Рис. 9. Ландшафтные рисунки некоторых ПТК Тургайской страны

Экютажы ландшафтов: 1 — крупногрядистая равнина с преобладанием мятликово-белопольных сообществ с участием злаков; 2 — волнистая равнина с отдельными гривами, с преобладанием мятликово-белопольных сообществ, местами с группами крупных злаков; 3 — грядистая равнина с преобладанием сообществ из мятлика, белой полыни, ковылей и эркека; 4 — крутые эрозивно расчлененные склоны с сообществами кокпека, черной полыни и бюргуна; 5 — увалистая эрозивно расчлененная поверхность с сообществами черной полыни, кокпека, бюргуна; 6 — озера, зарастающие тростником; 7 — солончаки, почти лишённые растительности, с коркой или налетами солей; 8 — выровненные поверхности, часто с полигональным растрескиванием, с разнотравно-злаковой растительностью (лиманы); 9 — понижения с сообществами бюргуна, кокпека, нанофитона, полыней; 10 — прочие ландшафты.

этом ландшафте также сложена песками, пылеватыми супесями и реже суглинками, грунтовые воды скважинами не вскрыты.

Обратимся к ландшафту, который прилегает с севера и юга к субширотному течению р. Улы-Жиланшик (рис. 9г, 3). Грядистая равнина с сообществами из мятлика, белой полыни, разных видов ковылей и эркека (*Agropyron fragile var. sibirica*) соответствует здесь фону рисунка. Контуры вкраплений имеют каплевидную вытянутую форму и довольно равномерно разбросаны по территории. Им соответствуют солончаки, лиманы (8), озера, понижения с бюргунниками. Состав отложений, слагающих верхнюю часть грядистой равнины, в этом ландшафте мало отличается от состава покровной толщи в ландшафтах 1 и 2 (преобладают супеси). Однако здесь наблюдаются обильные скопления грунтовых вод с минерализацией 0—3 г/л.

нентов от состава поверхностных отложений выше, чем от грунтовых вод. Это объясняется тем, что связь растений при помощи корневых систем с первыми выше, чем со вторыми.

Проследим, как изменяются ландшафтные рисунки бугристо-ячеистых песков и их индикационное значение. В южной части Тургайской страны, в песчаном массиве Тосынкум, расположенном в долине, господствуют среднезакрепленные бугристо-ячеистые пески с сообществами из эркека и полыни песчаной (*Oligosporus aginarius*) с участием кандыма (виды р. *Calligonum*) и терескена (*Ceratoides ewersmanniana*). Среди них встречаются чуроты с ивой (*Salix* sp.), лохом (*Elaeagnus angustifolia*) и тростником. Пески образуют фон, в который вкраплены солончаки, выровненные поверхности с эркеково-полынно-разнотравной растительностью и мелкобугристо-ячеистые пески с сообществами из эркека, песчаной полыни с тамариксом и лохом. Здесь же встречен участок бугристо-ячеистых песков со сходной растительностью, но с участием можжевельника (*Juniperus kazakstanica*).

Аналогичны бугристо-ячеистым водораздельные пески (район Кошалаккум). Но они встречаются на сравнительно небольших площадях, имеющих форму извилистых параллельных полос среди волнистой равнины с сообществами из эркека, полыни песчаной, полыни Келлера (*Seriphidium kelleri*) с участием молочая (*Euphorbia Gerardiana*). Нередко среди песков встречаются солончаки овальной формы и вытянутые в извилистые линии.

В обоих случаях бугристо-ячеистые пески индицируют неглубокозалегающие пресные воды, но разный состав пород. В массиве Тосынкум — это мелкозернистые пески, в массиве Кошалаккум — пески с прослоями опесчаненных суглинков.

Ландшафтный рисунок является одним из основных экстраполяционных признаков и для микроландшафтов. Индикационное значение эктояруса микроландшафта распространяется на территорию, где он развит в составе близкого рисунка. Изменение рисунка является указанием на вероятное варьирование индикационного значения рассматриваемого микроландшафта.

Для обоснования и иллюстрации этого положения может служить составленная нами среднemasштабная ландшафтно-индикационная карта Тургайской страны. На этой карте для эктояруса каждой разновидности ландшафта дается его гидроиндикационное значение, которое соответствует доминирующему микроландшафту. Разновидности ландшафтов выявлены при дешифрировании космических фотоснимков по рисунку фотоизображения. Основным фактором его формирования является рисунок, образованный микроландшафтами. Анализ минерализации и глубины залегания грунтовых вод показал их сходство в пределах одной разновидности ландшафта (табл. 10). Это

Таблица 10

**Минерализация подземных вод некоторых ландшафтов
Тургайской столовой страны**

Экотюрус ландшафта	Минерализация (г/л)	Количество скважин
1. Гривистая поверхность с сообществами из мятлика, белой полыни, ковыля с участием эркека	0,4—2,2	6
2. Выровненные плато с сообществами из типчака, ковыля, иногда разнотравья	0,1—0,9	16
3. Волнистая поверхность с сообществами из типчака и ковыля с крупными и частыми лиманообразными понижениями и понижениями с белополынниками	0,6—1,8	8

говорит о правильности выбора рисунка, образованного микроландшафтами в качестве экстраполяционного признака.

Значение рисунка, образованного микроландшафтами для экстраполяции индикационных закономерностей, можно проследить на следующем примере. В Тургайской стране и в северном Прикаспии обычные лиманообразные понижения, выполненные суглинками и занятые разнотравно-злаковой или болотно-разнотравной растительностью. В них часто встречается полигональное растрескивание поверхности (Рачинская, 1962; Иванова, 1960; С. Викторов, 1972, и др.). В Тургайской стране типичные лиманы имеют, как правило, овальные или удлиненные формы. Иногда они окаймлены спиреей. В рисунке, образованном микроландшафтами, лиманы играют роль вкраплений.

Наряду с типичными лиманами нами были встречены понижения с аналогичной растительностью, но имеющие синусоидальную форму. Они отличались наличием в толще суглинков, прослоев, обогащенных органикой, и отсутствием грунтовых вод до 5 м.

Физиономически близок к названным еще один тип лиманообразных понижений. Для него характерны комплексность растительности и обилие спирей. Эти лиманы в отличие от типичных имеют звездообразную форму, причем «отростки» контуров продолжают друг друга, и поэтому рисунок в целом является сетчато-ячеистым. Для этого типа лиманообразных понижений характерно отсутствие грунтовых вод по крайней мере до 8 м.

Таким образом, изменение рисунка, компонентами которого являются лиманообразные понижения, свидетельствует об изменении их индикационного значения. При этом состав отложений варьирует меньше, чем глубина залегания грунтовых вод.

При исследовании возможностей экстраполяции по ландшафтному рисунку неизбежно возникает вопрос, что считать однотипными рисунками. В настоящее время точно ответить на этот вопрос трудно. Представляется, что экстраполяцию можно проводить, если рисунки сходны по набору доминантных и субдоминантных ПТК; по метрическим и топологическим особенностям их расположения и форме контуров; по положению рассматриваемого ландшафта в рисунке. Остальные параметры могут варьировать.

Возможность экстраполяции индикационного значения эктояруса ПТК по ландшафтному рисунку обоснована в настоящей статье на примере одного региона — Тургайской страны. Однако представляется, что она носит общий характер.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ НЕКОТОРЫХ ТЕРРИТОРИЙ СССР

Г. С. Самойлова

ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ГОРНОГО АЛТАЯ

Ландшафты горных областей отличаются значительной сложностью структуры и повышенной динамичностью. Изучение и освоение их для различных нужд народного хозяйства требует специального подхода.

На территорию Горного Алтая составлено несколько мелкомасштабных схем физико-географического районирования (Крюков, 1959; Михайлов, 1961; Физико-географическое районирование СССР, 1968, и др.). Они порой трудносопоставимы как в контурной части, так и по содержанию. Схемы построены на основании результатов комплексного анализа природы, где при выявлении пространственных различий учитывался главным образом один компонент, чаще всего рельеф или растительный покров. Физико-географическое районирование, разработанное нами, помимо общих региональных особенностей пространственной дифференциации природы учитывает конкретную ландшафтную структуру территории.

Многолетние полевые исследования в горах Алтая позволили достаточно детально изучить природные территориальные комплексы региона и составить ландшафтную карту. При ее создании были использованы все имеющиеся картографические материалы (геоботанические, почвенные, геоморфологические и др.) и литературные источники. В основу легенды положена структурно-генетическая классификация ландшафтов, а за единицу картографирования принят вид ландшафта, понимаемый как совокупность индивидуальных (конкретных) ландшафтов, обладающих генетической общностью и однотипной структурой (Николаев, 1979). Объединение видов ландшафтов в группы, роды, типы, т. е. в классификационные категории более высоких таксономических рангов, учитывает их почвенно-биоклиматические и геолого-геоморфологические свойства.

Ландшафтная карта Горного Алтая дала возмож-

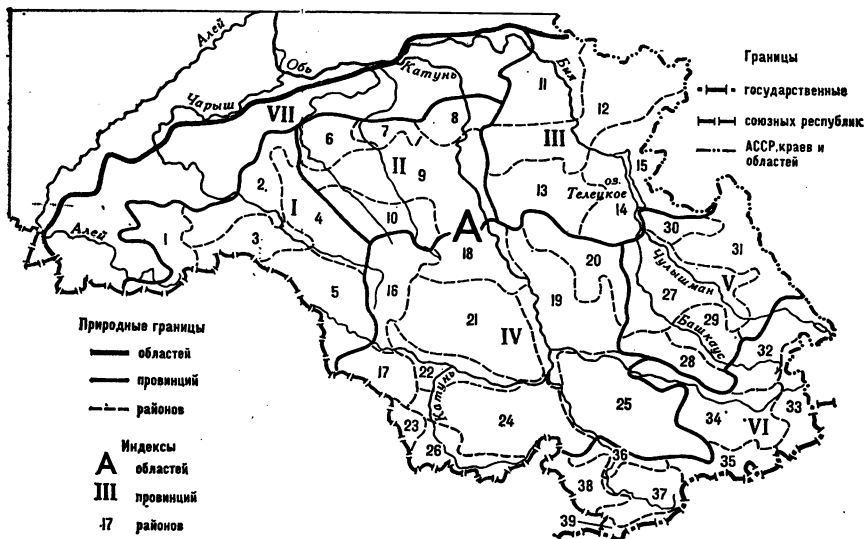


Рис. 10. Физико-географическое районирование Горного Алтая

Физико-географические регионы: А — Алтайская горная область. I. Северо-Западная Алтайская провинция: 1 — Змеиногорский; 2 — Чарышский; 3 — Иинско-Сентелекский; 4 — Башелакский; 5 — Змеиногорский; 6 — Чарышский; 7 — Тигирецко-Коргонский районы; II. Северо-Алтайская провинция: 6 — Солонешинский; 7 — Белокурихинский; 8 — Сарасинский; 9 — Чергинский; 10 — Алуевский районы; III. Северо-Восточная Алтайская провинция: 11 — Иштинский; 12 — Лебедино-Чойский; 13 — Иолгинский; 14 — Западно-Прителецкий; 15 — Кыга-Камгинский районы; IV. Центральноалтайская провинция: 16 — Канско-Абайский; 17 — Ак-Тайгинский; 18 — Семиринский; 19 — Кадринский; 20 — Куминско-Тонгошский; 21 — Теректинский; 22 — Уймонский; 23 — Бирюкинский; 24 — Катунский; 25 — Северо-Южно-Чуйский; 26 — Верхнекатунский районы; V. Восточно-Алтайская провинция: 27 — Чулышмано-Улаганский; 28 — Курайский; 29 — Верхнебашкауский; 30 — Чульчинский; 31 — Шапшальско-Куркунбажинский районы; VI. Юго-Восточная Алтайская провинция: 32 — Джудукульский; 33 — Чихачевский; 34 — Курайско-Чуйский; 35 — Елангашско-Сайлюгемский; 36 — Джассатерский; 37 — Бертекский; 38 — Кара-Алахинский; 39 — Кийтынский районы; VII. Северо-Предалтайская провинция.

ность достаточно полно проанализировать закономерности пространственной дифференциации природных территориальных комплексов, особенности их сочетания, соотношение площадей и т. д. На ее основе с определенной точностью проведены границы физико-географических провинций и районов, разработана система таксономических единиц. В каждом регионе независимо от ранга анализировалась ландшафтная структура, которая характеризовалась соотношением площадей видов, групп, типов ландшафтов, а для провинции были выявлены особенности структуры высотной поясности¹. В результате карта физико-географического районирования Горного Алтая учитывает не только геокомпонентные, но и геокомплексные — ландшафтно-структурные особенности регионов (рис. 10).

¹ Работа по ландшафтной картометрии проведена Л. И. Ивашутиной.

Рассматриваемая территория входит в состав Алтайской горной области, являющейся частью Алтае-Саянской физико-географической страны. Положение Горного Алтая на стыке Сибири и Центральной Азии, приуроченность к зонам степеней и полупустынь, значительная гипсометрическая приподнятость обуславливают разнообразие его ландшафтов. В ландшафтной структуре гор преобладают природные комплексы лесного типа, на долю которых приходится около половины площади — 46,2%. Примерно одну треть территории занимают высокогорные ландшафты, среди которых большинство тундровых, альпийско-субальпийских луговых (10,9%). На высокоприподнятых хребтах формируются гляциально-нивальные комплексы (5,4%), и лишь в специфических условиях юго-восточного Алтая существенную роль играют тундрово-степные (1,9%). Примерно одна десятая часть гор приходится на степные и полупустынные ландшафты, развитые в среднегорьях и низкогорьях (6%), а также в крупных межгорных котловинах (2,5%), таких, как Чуйская и Курайская. Лесостепные ландшафты распространены главным образом на севере Алтая и занимают 6,5% его площади.

Алтайская горная область дифференцируется на ряд физико-географических провинций, каждая из которых достаточно своеобразна в ландшафтном отношении и обладает только ей присущим типом высотной поясности¹.

На крайнем северо-западе расположена Северо-Западная Алтайская провинция. Ее орографическую основу образуют хребты: Тигирецкий, Башелакский, Коргонский, ориентированные с юго-востока на северо-запад. Средняя высота хребтов — 1600—2000 м, но отдельные вершины и гребни поднимаются выше 2600 м. К северо-западу высоты горных массивов снижаются до 800—1200 м, появляется значительное количество пенепленизированных поверхностей, чередующихся с резкорасчлененными низкогорьями, переходящими на западе и северо-западе в мелкосопочник подгорной равнины. Границы провинции наиболее четкие на севере, где они совпадают с тектоническим уступом — «северным фасом» Алтая, постепенны на северо-западе и условны на западе, где проходит административная граница с Восточно-Казахстанской областью. Хребты провинции служат своеобразным барьером на пути влажных воздушных масс, приходящих с запада. Здесь выпадает значительное количество осадков, особенно на склонах Тигирецкого хребта (от 700 до 1000 мм и более за год). Температуры лета несколько ниже, чем на подгорной равнине (+16°, +17°), но температуры зимы на 1—2° выше (—17°, —19°). В связи со значительной увлажненностью территории широко развиты луговые степи и лесостепи в низкогорьях, сменяющиеся с высоты

800—1000 м черневыми высокотравными лесами, а в среднегорьях — темнохвойной тайгой. На вершинах хребтов — альпийские и субальпийские луга, чередующиеся с каменистыми осыпями, фрагментарно развитой кустарниковой и луговой тундрой.

В низкогорной части провинции расположены два физико-географических района: Змеиногорский и Чарышский, ландшафтная структура которых довольно сходна. Специфика формирования ландшафтов здесь связана с широким распространением слаборасчлененных пологосклонных низкогорий с мощным покровом суглинков. В Змеиногорском районе, расположенном на крайнем северо-западе провинции и получающем относительно большее количество осадков, преобладают (60 % площади) черневые (осиново-пихтовые) леса на горно-лесных дерново-глубокооподзоленных почвах. Только по периферии района на невысоких горных массивах (400—600 м) развиты ландшафты луговой степи, сходные с аналогичными комплексами подгорных равнин. Земли с выщелоченными и оподзоленными черноземами выборочно распаханы. В Чарышском районе, лежащем к востоку, больше 80 % площади приходится на ландшафты луговых степей и только на резкорасчлененных крутосклонных отрогах Башчелакского и Тигирецкого хребтов появляются осиново-пихтовые и сосново-березовые леса на серых лесных почвах и лесостепные ландшафты.

Увеличения абсолютных высот, степени вертикального и горизонтального расчленения, сопровождаемые исчезновением столь характерных для предыдущих районов суглинистых покровов, сказываются на ландшафтной структуре таких районов провинции, как Ининско-Сентелекский, Башчелакский и Тигирецко-Коргонский. Среди горно-лесных ландшафтов преобладают глубокорасчлененные среднегорья и пологосклонные низкогорья с темнохвойными лесами, занимающие в Башчелакском районе около 40 % площади, в Ининско-Сентелекском — 50, в Тигирецко-Коргонском — 28,6 %. Относительное сокращение площади лесных ландшафтов в последнем районе происходит в результате широкого развития высокогорных комплексов с преобладанием альпийско-субальпийско-луговых (53 %), приуроченных как к крутосклонным глубокорасчлененным высокогорьям, так и к холмисто-увалистым поверхностям выравнивания. Вершинные части Башчелакского, Коргонского и Тигирецкого хребтов представляют чередование скалистых гребней, пиков, карлингов, покрытых крупноглыбовыми россыпями с фрагментами мхово-лишайниковой тундры.

В Северо-Алтайскую провинцию входит территория к западу от хребта Иолго, к северу от Семинского и к востоку от Башчелакского хребтов. Почти все крупные хребты провинции — Ануйский, Чергинский и другие — ориентированы с северо-северо-запада на юго-юго-восток и протягиваются параллельно друг другу. Средняя высота хребтов — 1600—1800 м, но

к северу они заметно снижаются и переходят в массивы низкогорий с широко развитыми поверхностями выравнивания. Высоты не превышают 600—800 м. Климатические условия менее суровы, чем в предгорьях Алтая. Средние температуры января здесь на 2—3° выше и колеблются от —13 до —17°. Температуры июля — от 16 до 19°. Количество осадков — 550—700 мм в год.

Постепенное увеличение высот к югу провинции, слабая расчлененность поверхности, небольшие изменения климатических условий формируют в целом относительно простую структуру высотной поясности Северного Алтая. Основу ее составляют лесостепные слаборасчлененные пологосклонные низкогорья, скальное основание которых прикрыто плащом суглинков. Одна четвертая часть провинции занята степями и остепненными лугами на черноземах выщелоченных и оподзоленных. Эти земли интенсивно осваиваются: значительные площади их распаханы или используются как сенокосные и пастбищные угодья. Среди лесных видов ландшафтов в среднегорьях распространены лиственничные (парковые), сосновые и березово-сосновые, приуроченные к гранитным интрузиям. Небольшие высоты хребтов мало способствуют развитию высокогорных ландшафтов. Фрагментарно они отмечены лишь на Ануйском хребте.

Физико-географические районы провинции не отличаются большим разнообразием видов ландшафтов. Наиболее просты по структуре Солонешинский, Белокурихинский и Сарасинский районы. Небольшое разнообразие ландшафтов сочетается здесь с редкой сменой их в пространстве, слабой мозаичностью структуры. В Солонешинском и Сарасинском районах на слаборасчлененных низкогорьях преобладают луговые степи и остепненные луга. Земли с выщелоченными и оподзоленными черноземами распаханы.

Белокурихинский район расположен в пределах одноименного гранитного массива, 92 % площади которого покрыто сосновыми, березово-сосновыми лесами на горно-лесных серых почвах. Лишь 4,6 % территории приходится на лесостепь, остальное — на ландшафты долин рек Песчаной, Черги и др. В южных, наиболее приподнятых территориях ландшафтная структура несколько усложняется. В среднегорном Ануйском районе более половины площади занято лесостепью, одна треть — лиственничными и березово-лиственничными лесами на горно-лесных черноземовидных почвах и высокотравными лугами (еланями) на горно-луговых почвах. На вершинах Ануйского хребта, в троговых долинах фрагментарно встречаются альпийские и субальпийские луга, чередующиеся с каменистыми россыпями.

Чергинский район — наибольший по площади (6,4 тыс. км²) — занимает центральную и южную части провинции. Он отличается преобладанием лесостепных ландшафтов. Крутосклонные и пенеппенизированные среднегорья местами покрыты листвен-

ничными парковыми лесами. В пределах района находится один из крупнейших мараловодческих совхозов Алтая.

Северо-Восточная Алтайская провинция — самая теплая и влажная на территории Горного Алтая — по характеру ландшафтной структуры довольно четко подразделяется на северную и южную части. Абсолютные высоты на севере, где господствуют небольшие цепочки кряжей и гор, составляют 700—800 м. Широкие плосковершинные поверхности чередуются с обширными долинами, понижениями, занятыми болотами. В Прителецкой (южной) части провинции рельеф становится среднегорным (высоты 1200—1900 м), а в хребтах Алтынту и Корбу встречаются высокогорья. В северо-восточном Алтае слабо выражены экспозиционные различия в распределении почвенно-растительного покрова. Количество осадков колеблется здесь от 900 до 1000 мм/год. Средние температуры января — минус 18—19°, июля — плюс 17—18°. Отепляющее влияние на прибрежные районы в зимний период оказывает Телецкое озеро: температура здесь несколько выше и колеблется от —9 до —14°. Зато лето прохладнее: средняя температура июля — плюс 16°.

В северной части провинции преобладают ландшафты низкогорий с черневыми высокотравными лесами, в южной — темнохвойно-таежные среднегорья. Лесами занято более 80 % площади. Высокогорные ландшафты развиты фрагментарно — в наиболее высоких частях хребтов Корбу, Алтынту, в отрогах хребтов Июло и Абаканского с высоты 1800—1900 м. Здесь находится Телецкое озеро — одно из красивейших озер гор Южной Сибири. В северо-западной части провинции расположен наиболее простой по структуре Ишинский район. Около 90 % его территории занимают ландшафты пологоувалистых низкогорий с мощным покровом суглинков с преобладанием осиново-пихтовых, осиновых высокотравных лесов на горно-лесных дерново-глубокоподзоленных и серых почвах. По днищам речных долин на суглинисто-песчано-галечниковых отложениях развиты елово-березовые заболоченные леса на торфяно-глеевых и перегнойно-глеевых почвах в сочетании с заболоченными лугами на лугово-болотных аллювиальных почвах.

Несколько разнообразнее ландшафтная структура Лебединско-Чойского района, расположенного к югу и востоку от предыдущего. Доминирующими ландшафтами остаются слаборасчлененные низкогорья с черневыми лесами, занимающие около 70 % района. Содоминирующими становятся низкогорья с кедрово-елово-пихтовыми лесами на горно-лесных бурых и серых лесных почвах и высокотравными лугами. Разнообразие придают участки среднегорий с темнохвойными лесами, появляющиеся с высоты 1200—1300 м. Значительные площади приходятся на гидроморфные горно-долинные комплексы.

Западно-Прителецкий и Кыга-Камгинский районы близки по

характеру ландшафтной структуры. Значительные высоты хребтов Алтынту и Корбу, интенсивность расчленения благоприятствуют появлению различных видов высокогорных ландшафтов, чрезвычайно мозаичных, небольших по площади. Альпийские и субальпийские луга сменяются луговыми и мохово-лишайниковыми тундрами, переходящими на вершинах хребтов в каменистые россыпи с небольшими пятнами снежников и иногда ледничков. Высокая атмосферная увлажненность провинции благоприятствует широкому распространению альпийско-субальпийских ландшафтов, появляющихся с высоты 1700—1800 м на хребтах Западно-Прителецкого, Иолгинского и Кыга-Камгинского районов. В среднегорьях этих же районов на долю кедрово-пихтово-еловых лесов, развитых на горно-лесных бурых почвах, приходится более 40 % площади.

Центральноалтайская провинция расположена в наиболее приподнятой части Горного Алтая и отличается значительной контрастностью и мозаичностью ландшафтной структуры. В провинции достаточно полно выражен спектр высотной поясности. Здесь сосредоточено более 80 % всех ледников Алтая. Хребты Катунский, Северо- и Южно-Чуйский, Теректинский и другие имеют широтное или близкое к нему направление. Максимальная высота Алтая — 4506 м (г. Белуха, Катунский хребет). Средняя высота хребтов — 2200—2600 м. Особенностью орографического строения является наличие межгорных котловин: Уймонской, Канской, Абайской, Катандинской, расположенных на высотах 700—1000 м. Их днища сложены рыхлыми отложениями (песками, суглинками, валунно-галечниковым материалом), и только кое-где возвышаются останцы из коренных пород или цепочки невысоких кражей, разделяющих котловины на несколько более или менее обособленных участков.

Климат провинции разнообразен. Наибольшей континентальности он достигает в межгорных котловинах, где минимальные температуры могут опускаться ниже минус 50°, а максимальные превышать плюс 30°. Средние температуры января в высокогорьях составляют минус 17—22°, а в котловинах — минус 19—23°. Летние температуры соответственно колеблются от 6—10 до 14—15°. Наименьшее количество осадков за год получают межгорные котловины (330—350 мм), наибольшее — высокогорья (от 700 до 1500 мм). В Центральном Алтае особенно четко проявляется влияние экспозиции склонов на распределение почвенного и растительного покровов, главным образом на широко ориентированных хребтах.

Типичны для Центральноалтайской провинции высокогорные ландшафты, занимающие 47,4 % площади. Интенсивное и длительное воздействие ледниковой экзарации, нивальных и гравитационных процессов привело на гребневых участках хребтов к формированию типично альпийских форм рельефа. Глубина расчленения колеблется от 700 до 1000 м. Значительные массивы

гляциально-нивалных ландшафтов (24—33 %) встречаются в Катунском, Бирюксинском и Северо-Южно-Чуйском районах, где сосредоточено наибольшее количество горно-долинных, каровых, висячих и других ледников. Несколько меньше ледниковых комплексов (19 %) в восточном — Куминско-Тонгошском районе, что обусловлено снижением высоты хребтов (до 3200 м) и уменьшением количества осадков. Тундровые комплексы развиты в Северо-Южно-Чуйском районе, где занимают 36,6 % его территории. В относительно более низком (2000—2600 м) Бирюксинском районе, где глубокорасчлененные высокогорья чередуются с холмисто-увалистыми поверхностями выравнивания, значительные площади приходится на альпийские и субальпийские луга (57,1 %). Но еще больше лугов в Куминско-Тонгошском районе (63,3 %), приуроченных главным образом к резкорасчлененным высокогорьям. Почти половина территории Верхнекатунского района (46,8 %) также занята высокогорными лугами. Альпийские луга Теректинского и Ак-Тайгинского районов интенсивно используются в хозяйстве при организации летних молочнотоварных ферм.

В дифференциации лесных ландшафтов велика роль экспозиции. Темнохвойные леса тяготеют к склонам северных и западных экспозиций широтно ориентированных хребтов. Так, в Ак-Тайгинском районе они занимают 57,1 % площади, что связано со значительным количеством осадков, выпадающих здесь как в летний, так и в зимний период. Более половины территории Кадринского района также занимают темнохвойные леса среднегорий. Лиственничные и березово-лиственничные леса паркового типа на черноземовидных почвах в сочетании с сухими степями склонов южной экспозиции развиты в среднегорьях Семинского (35,3 %), Уймонского (37,7 %) и Кадринского (26,6 %) районов.

Своеобразна структура Уймонского района, большая часть которого расположена в пределах Уймонской и Катандинской межгорных котловин, сложенных щебнисто-суглинистыми, суглинистыми пролювиальными и аллювиальными отложениями. Ковыльные и ковыльно-разнотравные степи на черноземах обыкновенных и южных в настоящее время распаханы. Немногим более 10 % территории приходится на ландшафты пойменных суглинисто-песчано-галечниковых долин с заболоченными лугами и древесно-кустарниковыми зарослями. Степные комплексы Абайской и Канской котловин занимают значительно меньшие площади (4,1 % в Канско-Абайском районе). Преобладают здесь среднегорья с лиственничными лесами (70 %). В лесах паркового типа расположены угодья нескольких мараловодческих совхозов.

В состав Восточно-Алтайской провинции входят хребты: Чулышманский, Шапшальский, плоскогорья Улаганское и Чулышманское. Наибольшие высоты наблюдаются в

Шапшальском хребте, средняя высота которого 2700—2800 м. Климатические условия провинции отличаются суровостью: средняя температура января — минус 22—23°, средняя июля не превышает 13,6°. Количество годовых осадков колеблется от 330 мм в котловинах до 500 мм и более в высокогорьях. Суровые климатические условия, широкое распространение высокоприподнятых (выше 1900 м) поверхностей выравнивания благоприятны для развития высокогорных ландшафтов, занимающих 52 % площади провинции, причем преобладают различные варианты тундровых комплексов. Альпийские и субальпийские луга встречаются реже (11 %), одна пятая часть провинции покрыта каменистыми мохово-лишайниковыми тундрами и занята гляциально-нивальными ландшафтами. Меньше половины площади приходится на лесные комплексы (46,3 %), причем к наиболее залесенным районам следует отнести Чулышmano-Улаганский, Верхнебашкаусский и Чульчинский, где леса покрывают от 60 до 80 % территории. Типично высокогорными районами являются Курайский и Шапшальско-Куркуребажинский, где лесные ландшафты фрагментарны (около 1 %).

По ландшафтной структуре оба района близки между собой, но в Шапшальско-Куркуребажинском значительные площади (25,3 %) приходятся на гляциально-нивальные высокогорья, а в Курайском — на тундровые (70 %). Структура тундровых ландшафтов довольно различна: в Курайском районе господствуют каменистые лишайниковые тундры, в Шапшальско-Куркуребажинском на обширных останцово-холмисто-увалистых высокогорьях, покрытых суглинисто-валунной мореной, развиты моховые и кустарниковые (ерниковые) тундры на перегнойно-глебово-мерзлотных почвах в сочетании с высокогорными болотами. Нигде на Алтае нет таких широких водораздельных пространств в сочетании с глубоковрезанными долинами, где глубина расчленения достигает 1400—1600 м. Долинные ландшафты резко контрастируют с водораздельными: на низких террасах рек Чулышмана, Башкауса в четко видных расширениях встречаются типичные сухостепные комплексы, нередко сочетающиеся с сосновыми лесами. По склонам долин скальные выходы сменяются лиственничными лесами, кустарниковыми степями и их петрофитными вариантами по склонам южной экспозиции.

Юго-Восточная Алтайская провинция отличается значительным своеобразием ландшафтов и имеет больше сходных черт с соседними территориями Монголии, чем со многими провинциями Алтая. Специфические особенности природы обусловлены здесь значительной приподнятостью территории (средняя высота — 2300—2700 м), изолированностью от Центрального Алтая, высокими хребтами, большой суровостью и континентальностью климата, существенным влиянием соседних областей Центральной Азии, что выражается в формирова-

нии высотной поясности центральноазиатского типа. Орографическую основу провинции образуют хребты Чихачева, Сайлюгем, Курайский, средняя высота которых — 3200—3400 м; отроги Южно-Чуйского и частично Северо-Чуйского хребтов; плоскогорья Укок и юго-восточная оконечность Чулышманского хребта с Джулукульской котловиной; межгорные котловины: Чуйская (1750—2200 м) и Курайская (1500—1700 м). Резкие колебания температур по сезонам года и даже в течение суток, короткий безморозный период, небольшое годовое количество осадков (120—250 мм), малоснежные зимы, наличие островов многолетней мерзлоты являются показателями сурового и резко континентального климата монгольского типа, особенно характерного для межгорных котловин. Средняя температура января — минус 30—32°, июля — плюс 8—14°.

Малое количество осадков, значительная водопроницаемость грунтов, небольшая их влажность, засоленность и щебнистость почв способствуют развитию в пределах Чуйской и частично Курайской котловин опустыненных степей монгольского типа. Для них характерна слабая сомкнутость травяного покрова, обилие кустарничков и полукустарничков, небольшое количество злаков, развитие корковых лишайников и в целом бедность видового состава. На плосковолнистых днищах котловин, сложенных озерными и аллювиальными отложениями, развиты ковылково-прутняково-попынные пустынные степи на светло-каштановых и бурых пустынно-степных почвах, занимающие 32,2 % площади Курайско-Чуйского района. К периферическим частям котловин приурочены сухостепные ландшафты, переходящие в степные комплексы крутосклонных глубокорасчлененных среднегорий. К типично высокогорным районам следует отнести Чихачевский, Елангашско-Сайлюгемский, Бертекский, Кара-Алахинский и Кийтынский. Набор видов ландшафтов у них примерно одинаков, но взаимное сопряжение и соотношение их площадей различно. Самый небольшой по площади Кийтынский район характеризуется преобладанием гляциально-нивальных комплексов (67 %), площади которых резко сокращаются в Кара-Алахинском (26 %), Джулукульском (10,4 %), Чихачевском и Бертекском (менее 6 %) районах. Там соответственно возрастает доля тундровых ландшафтов. Больше половины территории Джулукульского района занимают пенеппенизированные высокогорья, на которых развита моховая, кустарниковая заболоченная тундра в сочетании с высокогорными болотами и многочисленными озерами. На моренных отложениях поверхностей выравнивания в Джулукульском, Чихачевском, Елангашско-Сайлюгемском и Бертекском районах степные группировки непосредственно контактируют с луговой и кустарниковой тундрой, образуя специфические ландшафты тундро-степей. В провинции только в одном Джассатерском районе широко представлены лесные виды ландшафтов. Они занимают более 80 %

его площади. Кедрово-лиственничные, елово-лиственничные леса северных склонов сменяются лиственничными лесами паркового типа на южных. Лиственничные леса по долинам рек в силу специфических климатических условий поднимаются до высоты 2400 м, т. е. выше, чем где-либо на Алтае.

Рассмотренная схема физико-географического районирования, выполненная на ландшафтной основе, служит хорошим материалом для научных обобщений и создания серии прикладных карт: ландшафтно-рекреационных, ландшафтно-эпидемиологических, карт снежности и лавиноопасности, инженерно-гляциологического районирования и т. п.

А. Е. Федина

СМЕНИ АНТРОПОГЕННЫХ МОДИФИКАЦИЙ ЛАНДШАФТОВ В ГОРАХ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Своеобразие динамики горных стран заключается в повышенной изменчивости и высокой скорости современных природных процессов. В ней существенна роль деятельности человека. Исследований по динамике природных ландшафтов гор и их антропогенных модификаций пока недостаточно. На VII Всесоюзном совещании, посвященном вопросам динамики ландшафтов (1974 г.), из 97 докладов всего 14 касались горных территорий. В имеющихся по этой теме публикациях освещена преимущественно динамика отдельных природных процессов и объектов, например селей, снежных лавин, ледников, растительности. Динамике собственно ландшафтов, обусловленной как природными процессами, так и деятельностью человека, посвящено очень мало работ. Значительная их часть выполнена на стационарах Института географии Сибири и Дальнего Востока и Марткопском стационаре Тбилисского университета.

Автор исходит из того, что изменения в ландшафтах бывают постепенными (количественными и качественными) и скачкообразными (резкими, коренными), приводящими к смене одних ландшафтов другими. Смена ландшафтов наступает в том случае, когда превышает среднее значение постоянно действующих сил. Например, если ландшафт ежегодно получает 500 мм осадков в год, то развитие его идет в одном ритме. Когда количество осадков превышает эту норму, то усиливаются некоторые природные процессы, например селевые, что приводит к резкому изменению ландшафтов. Если природные процессы стабильны, то на определенном отрезке времени ландшафт устойчив, хотя развитие его не прекращается. Устойчивы также ландшафты, измененные человеком и постоянно им поддерживаемые в этом состоянии, например пример природно-сельскохозяйственная степная зона Русской

равнины, влажные субтропические предгорья с чайными плантациями в Аджарии. Как только человек прекращает свою деятельность, антропогенные модификации сменяются вторичными естественными комплексами. Так, на северном склоне Водораздельного хребта Большого Кавказа, в бассейне Самура, на месте луговостепи вначале была пашня, а сейчас — вторичные горные степи, для которых характерны искусственные террасы, щебнистые смытые почвы и типчаково-кобрезиевая растительность.

В горах смены (коренные изменения) ландшафтов связаны главным образом с такими природными процессами, как сели, снежные лавины, обвалы, оползни и др. Они проявляются периодически, имеют значительную силу и переносят большие массы вещества. Коренные нарушения — это изменение форм рельефа, микроклимата, почв, растительности. Они наиболее характерны для единиц «вид ландшафта».

В горах один ландшафт может быстро изменяться под влиянием сразу нескольких процессов. Например, лесные ландшафты в долине р. Баксан (Большой Кавказ), сформировавшиеся выше 1800 м над уровнем моря, изменяются за счет образования конусов выноса, снежных лавин и обвалов. На территориях, где эстремальные природные процессы повторяются через несколько лет, хорошо прослеживаются стадии изменения ландшафтов. Однако многие природные процессы действуют локально и не захватывают всей площади единиц высокого ранга (тип, подтип ландшафта).

Помимо природных процессов на изменение и смену ландшафтов оказывала и оказывает влияние деятельность человека. В горах Большого Кавказа все они в той или иной степени претерпели антропогенные нарушения. Сплошная рубка широколиственных лесов на северном склоне Меловой куэсты в бассейне Баксана (Большой Кавказ) привела к образованию вторичных лугов, существующих более 100 лет. Леса в ландшафтах влажных субтропиков сменились чайными плантациями и садами. Естественных, ненарушенных территорий не столь много, хотя они занимают иногда значительные площади. К ним относятся скальные склоны, гляциально-нивальные, частично лесные и некоторые другие ландшафты.

Прямое антропогенное воздействие прослеживается как на один, так и на несколько компонентов ландшафта. Нарушение одного компонента часто вызывает опосредованные изменения других, а иногда и коренное преобразование всего ландшафта. Но различные виды хозяйственной деятельности человека обуславливают неодинаковую степень преобразования ландшафтов. Так, выпас скота в горных луговых, лугово-степных и степных комплексах ведет преимущественно к смене одних видов растений другими, часто сорными, а также к уменьшению биомассы. Происходит ухудшение пастбищ, но ландшафты не переходят в другой тип, остаются соответственно луговыми, лугово-степными

ми, степными. Частичная, умеренная вырубка лесов вызывает изменение их видового и возрастного составов, но не меняет коренным образом всего ландшафта. Так, на северном склоне Бокского хребта, в бассейне Баксана, на месте грабово-буковых лесов ныне чередуются березняки с разнотравно-злаковыми лугами.

Несмотря на нарушения, порой значительные, ландшафты продолжают развиваться под влиянием природных процессов. Возникают не принципиально новые ландшафты, а их антропогенные модификации, которые в дальнейшем вовлекаются в хозяйственное использование.

В результате деятельности человека усложняется структура территорий. Создается своеобразное сочетание естественных ландшафтов и их антропогенных модификаций, часто разновозрастных. Например, местами в горах распространены оползневые цирки и конусы, происхождение которых связано не только с гидрогеологическими условиями, но и с деятельностью человека. Они образуются по скотопрогонам, при строительстве дорог, гидротехнических сооружений и т. п. Молодые цирки лишены почв и растительности. На более старых можно видеть куртины древесных и кустарниковых растений и разреженный травостой.

Разные стадии антропогенных модификаций прослеживаются на склонах, где добывают полезные ископаемые. Здесь возникают обвальные и осыпные шлейфы, обычно лишённые почв и растительности. С прекращением работ отвалы начинают зарастать. Без вмешательства человека на таких участках формируется в конце концов растительность, соответствующая окружающему типу ландшафтов.

Стадии антропогенных модификаций ландшафтов в горах лучше всего отражаются через смену растительных сообществ. Возрастная датировка их часто затруднена, особенно при отсутствии древесной растительности. Исторические документы не всегда достоверны.

Антропогенные модификации, представляющие самостоятельные виды ландшафтов, изучались автором в июле 1979 г. на южном склоне Большого Кавказа (отроги хребта Ялно, в окрестностях селения Марткопи). Эта территория располагается на высотах 700—900 м над уровнем моря. Она сложена конгломератами, песчаниками и глинистыми сланцами палеоген-неогенового возраста, с покровом четвертичных галечников и суглинков. Рельеф — складчато-эрозионный. Невысокие гряды чередуются со сравнительно широкими долинами. Климат меняется с высотой от теплого до умеренного. Средняя температура января — плюс 0,8 — минус 1,0°, июля — плюс 20,9—21,7°. Осадков выпадает около 550 мм в год, устойчивого снежного покрова не бывает. На этой территории сформировались горные лесные бурные почвы под буковыми и дубовыми лесами.

В настоящее время здесь прослеживаются разные стадии антропогенных модификаций ландшафтов. По днищу долины Тела-

вис-Хеви, сложенному аллювиальными галечниками, вследствие вырубок чередуются дубово-грабинниковые леса со степными злаково-разнотравными сообществами. Травостой выкашивается. На участках чрезмерного выпаса скота ныне существуют мало-мощные коричневые почвы под сухостепной житняково-типчаково-разнотравной растительностью.

На междуречье Телавис-Хеви и Алис-Хеви, сложенном палеоген-неогеновыми песчаниками и глинами и расчлененном эрозией, леса также не сохранились. На склоне восточной экспозиции на их месте возникли кустарниково-лугово-степная и злаково-разнотравная растительность с куртинами грабника, барбариса и держидерева на коричневых почвах. Травостой высотой до 30 см при проективном покрытии 75—80 % выкашивается. Вершинная пологонаклонная поверхность с относительно расчлененным рельефом, тропинчатостью, оплывинами занята низкой (10—15 см) степной ковыльно-бородачево-типчаково-разнотравной растительностью на коричневых почвах. На склоне западной экспозиции крутизной 15—20° — густая тропинчатость, смытые мало-мощные коричневые почвы, ксерофитные типчаково-кобрезиевые сообщества с колючим астрагалом и куртинами держидерева. Существование описанных антропогенных модификаций ландшафтов обусловлено интенсивным выпасом скота. Часть вершинной поверхности распахана под посевы преимущественно кормовых культур.

Самая молодая антропогенная модификация в отрогах хребта Ялно наблюдается на докольном-аккумулятивных террасах. Здесь на коричневых почвах сформировался высокий и густой лугово-степной злаково-разнотравный травостой. Он сменяет вторичные степные сообщества, возникшие на месте лесов под влиянием выпаса. Смена растительных сообществ связана с тем, что участок 15 лет назад был передан Марткопскому стационару и ныне здесь травостой развивается без вмешательства человека. Быстрая смена растительности объясняется теплым, достаточно влажным климатом.

Антропогенные модификации ландшафтов также изучались автором летом 1978 г. на юго-западном склоне Большого Кавказа.

Район картирования располагается в горном влажном субтропическом лесном типе ландшафта, на высотах от 100 до 320 м над уровнем моря. Он приурочен к флишевой зоне впадины, сложенной верхнепалеогеновой сочинской свитой из аргилитов и кварцевых песчаников, перекрытых четвертичными глинами мощностью до 1,5 м. Рельеф — складчато-эрозионный, с преобладанием склоновых поверхностей, крутизной от 8 до 45°, осложненных серией террас, оползнями и балками. Несмотря на влажный климат, русловой сток в течение года незначительный, но он резко возрастает во время ливней. На склонах сформировались горные лесные бурые тяжелосуглинистые почвы мощностью от 30 до

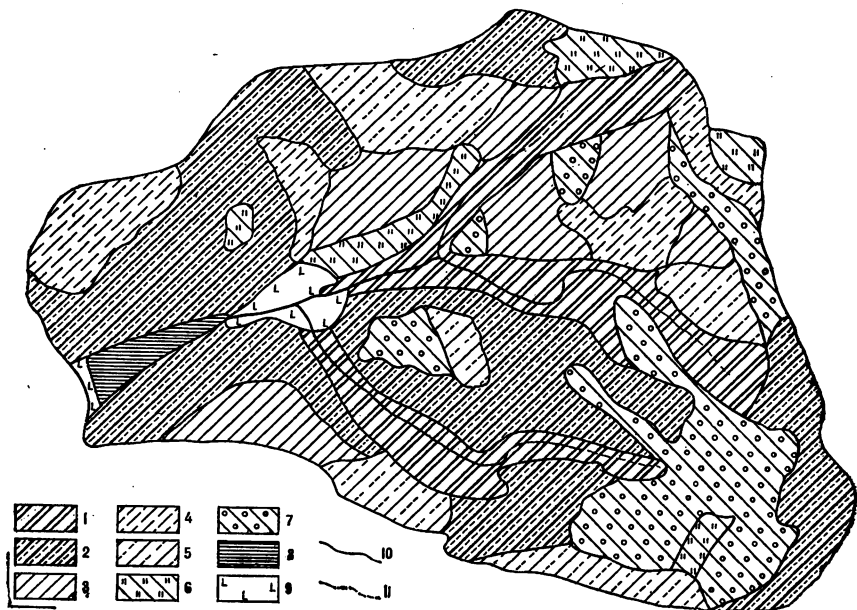


Рис. 11. Антропогенные модификации ландшафтов на юго-западном склоне Большого Кавказа

1—9 — виды ландшафтов (характеристику см. в тексте); 10 — постоянные водотоки; 11 — временные водотоки.

130 см. В местах, занятых садами, в этих почвах содержится меньше гумуса, валового азота, подвижного калия, но больше подвижного фосфора, чем под лесами. Влажность почв под садами на 2—5% ниже, чем под лесом, а под зарослями ежевики и папоротника орляка на 8—12% выше.

Растительность разнообразна, но господствуют вторичные сообщества, среди которых грабовые, грабово-дубовые и дубовые леса с лианами всех возрастов. Бук и каштан встречаются редко. Значительные площади заняты зарослями кустарников, залежами с ежевикой, папоротником орляком и сорными травами, особенно мелколепестником. Часть площади находится под фруктовыми садами из яблони, груши и персика.

Картирование ландшафтов изучаемого района позволило выявить антропогенные модификации и их возрастные стадии, которые достаточно четко прослеживаются по растительным сообществам (рис. 11). Самая старая стадия — в приречных лесных ландшафтах, где ранее вырубались ценные породы (бук и каштан). Самая молодая — на приречных склонах, здесь в 1977—1978 г. были выкорчеваны леса под проектируемый пруд.

Большинство ландшафтов нарушено давно, еще в прошлом веке. Многие из них в разное время использовались неодинаково

и прошли несколько стадий антропогенных модификаций. Есть участки, где сначала вырубали леса и распахали почвы, затем пашни были заброшены и они превратились в луга. Наконец, в 1958 г. здесь посадили яблоневые и персиковые сады, растущие и плодоносящие до настоящего времени. В данном случае выражены три сменяющие друг друга антропогенные модификации одного вида ландшафта. Некоторые участки испытали целых пять смен — пахотные земли, луговые, лугово-кустарниковые, пахотные с садами и, наконец, лесокустарниковые (вид ландшафта 3).

Если бы данная территория не подвергалась воздействию человека, то здесь существовал бы один вид ландшафта — горный влажный субтропический лесной. В действительности, как показано на рис. 11, здесь находятся девять типов антропогенных модификаций исходного ландшафта, каждый из которых рассматривается как отдельный вид.

1. Приречный лесной. Склоны крутизной до 45° с серией цокольных и цокольно-аккумулятивных террас, балками, старыми и молодыми оползнями, постоянными и временными водотоками. Почвы бурые лесные, сильно ожелезненные в нижних горизонтах, мощностью 40—100 см. Леса вторичные грабовые, дубово-грабовые и грабово-ольховые лиановые (плющ — *Hedera colchica*, *H. helix*) с подлеском из клекачки (*Staphylea colchica*), иглицы *Ruscus hyprophyllum*) и свидины (*Svida i berica*).

2. Склоновый лесной. Склоны крутизной $10-40^\circ$ с серией цокольных и цокольно-аккумулятивных террас, балками, водоройнами по тропам. Почвы бурые лесные мощностью 40—80 см. Леса вторичные дубовые, дубово-грабовые с лианами: повой (*Calustegia silvatica*, *s. sepium*), сассапариль (*Smilax excelsa*) и кустарниками (иглица, свидина).

3. Склоновый лесокустарниковый. Ступенчатые склоны крутизной $8-30^\circ$. Почвы бурые лесные, мощностью 30—130 см. Заросли кустарников (свидина, лещина, шиповник, ежевика) с лианами (сассапариль) и отдельными деревьями (дуб, граб, вяз, ясень).

4. Склоновый кустарниковый. Ступенчатые террасированные склоны крутизной $10-30^\circ$. Почвы бурые лесные мощностью 40—70 см. Заросли кустарников (свидина, лещина, ежевика) с лианами: сассапариль, ломонос (*Clematis vitalba*, *C. viticella*), повой и злаково-разнотравным высокотравьем, единично — дуб и граб. Ему предшествовали пашня и луга.

5. Склоновый кустарниково-травянистый. Микроступенчатые, искусственно террасированные склоны крутизной $20-40^\circ$. Почвы бурые лесные старопашотные мощностью 30—80 см. Заросли ежевики, папоротника-орляка с повоем по залежи. Ему предшествовали пашня и луга.

6. Склоновый луговой. Склоны крутизной $8-25^\circ$ с серией цокольных террас. Почвы бурые лесные, старопашотные, сильно эродированные мощностью 30—80 см. Разнотравно-злаковые и

злаково-разнотравные луга с редким подростом кустарников. Ему предшествовали леса и пашня.

7. Склоновый с фруктовыми садами. Склоны крутизной 8—25° с цокольными и искусственными террасами. Почвы бурые лесные мощностью 40—90 см. Яблоневые, грушевые и персиковые сады (с 1958 г.). Ранее здесь существовали, сменяя друг друга, пашня, луга и луга с кустарниками.

Самыми молодыми антропогенными модификациями ландшафта являются пруд (8) и приречные склоны с выкорчеванным в 1977—1978 гг. лесом (9).

В заключение следует подчеркнуть, что вопросы динамики антропогенных модификаций ландшафтов заслуживают пристального внимания не только с точки зрения рационального использования, но и в аспекте охраны природы. Глубокое научное исследование динамики горных ландшафтов следовало бы организовать на базе метеорологических станций. Достоверная информация о климате, колебания которого существенно влияют на изменения ландшафтов, позволит создать карты, отражающие изменчивость естественных ландшафтов и их антропогенных модификаций. Такие карты, несомненно, важны для научных и практических целей.

В. А. Николаев

ЛАНДШАФТЫ ТЕНГИЗСКОЙ РАВНИНЫ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН)

Региональные ландшафтные исследования — необходимая основа развития теории и методики ландшафтоведения. С ними связаны наши главные надежды в деле создания ландшафтного кадастра СССР. Без регионального ландшафтного поиска невозможен дальнейший прогресс в области комплексного природного картографирования и районирования. Только конкретные, как правило, полевые ландшафтные изыскания могут обеспечить разнообразие научно-исследовательские работы по прикладной физической географии, охране природы и региональному географическому прогнозу.

Ниже излагаются результаты мелкомасштабных ландшафтных исследований в Центральном Казахстане, на Тенгизской равнине, которые были выполнены автором в составе комплексной Целинной экспедиции географического факультета Московского университета. Полевые изыскания сопровождалась картографированием ландшафтов (рис. 12), разработкой их систематики и сельскохозяйственной оценкой. Полученные материалы были использованы для физико-географического обоснования проектов охраны и мелиорации земель казахстанской целины.

Тенгизская равнина находится в срединной части западного сектора Казахского мелкосопочника. Ей соответствует одно-

именная физико-географическая провинция Центральноказахстанской физико-географической страны (Физико-географическое районирование СССР, 1968). Орографические рубежи региона достаточно отчетливы. Северная граница проходит близ параллели 15°40' с. ш., примыкая к южному подножию Кокчетавской возвышенности — Атбасарской равнине, южная граница колеблется от 50 до 49°40' с. ш., совпадая с северной окраиной Сарысу-Тенгизского мелкосопочника. На западе равнина смыкается с Тургайским плато, а на востоке — замкнута меридионально ориентированной системой островных низкогорий Нияз-Ерментау.

Вся Тенгизская физико-географическая провинция лежит в пределах сухостепной природной зоны Центрального Казахстана (Гвоздецкий, Николаев, 1971) и простирается с севера на юг на 230—250 км. С запада на восток она достигает 400 км. В основной провинция расположена в Целиноградской и Тургайской административных областях Казахстана¹. Лишь незначительная по площади юго-восточная окраина приходится на Карагандинскую область.

Абсолютные высоты плосковолнистых междуречий Тенгизской равнины постепенно возрастают с запада на восток от 300—350 до 400—450 м. Относительные врезы долин достигают 40—80 м. Они освоены речной сетью, формирующей два основных бассейна: р. Ишима и оз. Тенгиз с дочерним проточным водоемом оз. Кургальджин. К первому принадлежит сам Ишим, протекающий вдоль северной окраины провинции, и его левый приток — р. Терсаккан. Главной рекой замкнутого бассейна оз. Тенгиз, расположенного в центральной части провинции, служит р. Нура. В то же озеро несет свои воды р. Куланутпес с притоками Соналы и Кон. Все они имеют преимущественно снеговое питание, летом сильно мелеют, местами пересыхают, сохраняя скрытый сток между плесами в толще аллювия. Из нескольких десятков озер большая часть соленые и солоноватые. Среди них Тенгиз, Кыпшак, Кирей, Киякты, Алаколь и др. Примером пресного водоема служит проточное оз. Кургальджин.

Тенгизская физико-географическая провинция обособилась в одноименной тектонической впадине палеозойского фундамента, которую обрамляют антиклинории: с севера — Кокчетавский, с востока — Ерментауский, с юга — Улутауский и Сарысу-Тенгизское поднятие. На западе она открывается к Тургайской синеклизе.

В геологических разрезах впадины установлено несколько структурных этажей, отражающих наиболее важные этапы ее развития. Основу скального фундамента формируют допалеозойский и нижнепалеозойский (каледонский), представленные гео-

¹ В этих пределах анализируется в статье ландшафтная структура региона.

синклинальным комплексом интенсивно смятых и метаморфизованных эффузивно-осадочных пород с интрузиями гранитоидов. Глубоко погруженные в центральных частях впадины, эти толщи подходят к дневной поверхности на ее окраинах. Известны, например, выходы нижнего палеозоя на северо-западе провинции, в излучине Ишима, огибающей Джаркаинагачский антиклинорий и на крайнем востоке — у подножия Ерментауского антиклинория.

На остальной площади Тенгизской впадины распространен вышележащий структурный этаж, датируемый средним и верхним палеозоем. Связанный с герцинской эпохой складчатости, он отличается от каледонского преобладанием пологих складок и слабой метаморфизацией пород. Слагают его преимущественно орогенные грубообломочные и карбонатные толщи. Выходы песчаников, конгломератов, доломитов и известняков пермской и каменноугольной систем известны на западе провинции — во впадинах долин р. Терсаккана и его притоков, а также на юге — в массивах приречного мелкосопочника вдоль древних долин Кирея, Кона, Куланутпеса и др. Поверх скальных пород палеозоя во многих местах уцелела от новейшей денудации мезозойско-палеогеновая каолинистая кора выветривания, сформировавшаяся в эпоху длительной пенеппенизации Центрального Казахстана.

Самый верхний — неоген-плейстоценовый структурный этаж. Он представлен почти недислоцированными осадочными толщами, которые с резким несогласием лежат на складчатом основании. По мощности преобладают озерные и озерно-аллювиальные слои неогена и раннего плейстоцена: глины и суглинки аральской, павлодарской, курсайской и жуншиликской свит. Они слагают обширные плоскостные междуречья: Ишим — Тургай, Ишим — Нура, Нура — Куланутпес. Венчают их покровы лёссовидных суглинков. Более молодые аллювиальные и озерные отложения выстилают днища речных долин и озерных котловин. Отсюда можно полагать, что в неогене — начале плейстоцена Тенгизская впадина испытывала унаследованное тектоническое погружение. Позже, начиная со среднего плейстоцена, она была втянута в неотектонические поднятия.

Господствующим в рельефе остался неоген-раннеплейстоценовый аккумулятивный уровень. Слагающие его древнеозерные и озерно-аллювиальные равнины занимают до 30 % площади провинции. В районе Ишимской луки, в бассейне р. Терсаккана, а также на восточной и южной окраинах провинции, где кровля приподнятого складчатого фундамента лежит на глубине современных долинных врезов, аккумулятивные равнины смыкаются с цокольными, денудационными. Последние перекрыты остатками мезозойско-палеогеновой коры выветривания и плащом лёссовидных суглинков. По занимаемой площади в провинции (19,5 %) они уступают аккумулятивным равнинам. В высотном отношении оба названных типа равнин почти не различаются. При этом по-

кровные лёссовидные суглинки, сокращаясь в мощности, нередко переходят с озерно-аллювиальных равнин на цокольные. Можно говорить о наличии в Тенгизской провинции единого уровня плакоров, рассматривая его как полигенетическую денудационно-аккумулятивную поверхность выравнивания неогенового возраста.

Вышележащие ступени рельефа, обычно представленные в Центральном Казахстане водораздельным мелкосопочником и островными низкогорьями, в Тенгизской провинции — тектонической впадине — практически отсутствуют. И все же она не лишена мелкосопочного рельефа — на его долю приходится около 17 % площади. Хорошо, например, известен так называемый Терсакканский мелкосопочник, классическое описание которого было дано Г. Е. Быковым (1933). Однако мелкосопочные массивы провинции преимущественно приречные и приозерные. Они образовались в результате новейшего эрозионного расчленения цокольных равнин и потому по высоте обычно не превосходят их, а лежат на том же гипсометрическом уровне или несколько ниже.

Нижние ступени рельефа связаны с древними и современными речными долинами и озерными котловинами. Многие из них имеют тектоническую природу, будучи приуроченными к грабенам и синклиналям. В современных долинах помимо поймы представлена серия надпойменных (главным образом 1-я и 2-я) террас. В древних долинах, лишенных современных водотоков, днище формируют среднепозднеплейстоценовые озерно-аллювиальные поверхности, нередко осложненные остаточно-эрозионными и дефляционными котловинами. Таковы древние долины Тра-Нуры к северу и югу от плато Музбель, долина урочища р. Киякты и др. Пойма, низкие надпойменные террасы и аккумулятивные днища древних долин образуют нижний геоморфологический уровень провинции. Он же прослеживается в озерных котловинах, занимая в Тенгизской провинции весьма обширную площадь (более 30 %). Нигде в других регионах Центрального Казахстана не отмечается столь широкого распространения неоген-плейстоценовых аккумуляций.

Если с уровнем плакоров связаны древне- и неоэлювиальные ландшафты, то с нижним геоморфологическим — гидроморфные и полугидроморфные. Грунтовые воды под озерными, аллювиальными и озерно-аллювиальными террасами, как правило, вскрываются не глубже 5—6 м. Они сосредоточены в песчано-гравийно-галечниковых слоях руслового аллювия и песчано-алевритовых озерных прослоях. В зависимости от условий питания и дренажа грунтовые воды характеризуются крайне пестрой минерализацией, которая колеблется от 0,2—0,4 до 80 г/л (Гидрогеология СССР, 1966). Особенно возрастает их засоленность в бессточных озерных котловинах.

В этих условиях подавляющая часть гидроморфных ландшафтов принадлежит к галогенным природным комплексам со-

лонцово-степного, солонцово-солончакового, лугово-солончакового и солончакового типов. Даже при малой минерализации грунтовых вод энергичный капиллярный подток их к почвенному горизонту приводит к постепенному засолению. Противостоящие этому процессу промывные процессы в обстановке крайне сухо-степного климата ослаблены.

Климатические условия Тенгизской физико-географической провинции типичны для сухой степи Казахстана (табл. 11). Определенный отпечаток накладывает на них своеобразие орографического положения региона: его относительная изолированность горносопочными поднятиями с севера, востока и юга. Обширная межсопочная Тенгизская депрессия отличается в связи с этим повышенной континентальностью, что особенно ярко проявляется в частой повторяемости суровых зим. По сравнению с климатическими показателями сухих степей смежного Тургайского плато здесь на 2—3° ниже абсолютный минимум температуры, на 8—12 дней продолжительнее период с устойчивым снежным покровом и на 10 дней короче безморозный период.

В условиях преимущественно западного переноса циклонических воздушных масс горы Нияз-Ерментау (700—900 м абс. высоты), замыкающие Тенгизскую провинцию с востока, выполняют роль дождевого экрана. Это приводит к увеличению атмосферных осадков в восточных районах провинции до 300 мм/год против 250 мм/год на западе.

В то же время наблюдается закономерное нарастание сухости климата с севера на юг (табл. 11). Соответственно изменяется почвенно-растительный покров плакоров. В северной половине провинции он представлен темно-каштановыми почвами и типчаково-ковыльными степями, а в южной половине — каштановыми почвами и ксерофитноразнотравно-типчаково-ковыльными степями. По биоклиматическим показателям подзонального ранга Тенгизская провинция разделяется на две подпровинции: северную и южную. Граница между ними имеет субширотное простирание, но постепенно отклоняется на юго-восток по мере приближения к подножию гор Нияз-Ерментау. Барьерное влияние последних приводит к расширению северной подпровинции и смещению ее южных рубежей на юг на 40—50 км на востоке региона по сравнению с его западной частью. При этом зональная асимметрия Тенгизской провинции, обусловленная барьерно-орографическими причинами, оказывается диаметрально противоположной зональной асимметрии, наблюдающейся в Кокчетавской возвышенной и Ерментау-Баянаульской горно-сопочной провинциях (Николаев, 1964, 1971).

Следует, видимо, говорить о двух основных ее типах, имеющих место в Центральном Казахстане. У возвышенных и горно-сопочных физико-географических провинций наветренными, лучше увлажняемыми оказываются западные и центральные районы, у равнинных межсопочных — восточные. Соответственно

Таблица 11

Климатические показатели Тенгизской физико-географической провинции

Продолжительность периода (дни)			Сумма температур за период с температурами выше 10° (град.)	Температура воздуха (град.)		Абс. минимум температуры (град.)	Абс. максимум температуры (град.)	Осадки (мм)		Коэффициент увлажнения
с устойчивым снежным покровом	безморозного	с температурами выше 10° (град.)		средняя						
				января	июля					
Северная подпровинция										
150—155	120	135	2 300—2 350	—17,5— 18,5	19,5— 20,5	—49—50	41—42	250—300	170—210	0,40— 0,50
Южная подпровинция										
145—150	120	140	2 350—2 450	—17,0— 17,5	20,5— 21,5	—46—47	42	200—250	150—170	0,35— 0,40

на востоке первой группы провинций (в области дождевой тени) заметно расширяют свою площадь и продвигаются к северу ландшафты более южной подзоны. В провинциях второго рода, ярким примером которых служит Тенгизская, наблюдается обратная картина: по восточной окраине ландшафты северной подзоны смещаются к югу.

Основу ландшафтной структуры северной подпровинции При-тенгизья составляют плакорные сухостепные природные комплексы (табл. 12). Наиболее характерны древнеозерные плоско-волнистые плакоры (вид ландшафта 9), занимающие всю центральную часть Тенгизской равнины-впадины (рис. 12)¹. Они сложены однородной толщей желто-бурых, карбонатных глин и тяжелых суглинков озерного и аллювиально-озерного происхождения. Возраст отложений датируется интервалом от верхнего плиоцена до нижнего плейстоцена. По всему разрезу толща безводна. Междуречья, сложенные ею, слабо расчленены, местами приобретают характер плато.

Морфологическая структура сформировавшихся в этих условиях ландшафтов крайне проста. Всюду доминирует один и тот же вид урочища, представленный плосковолнистыми лёссово-глинистыми равнинами с сухими степями на темно-каштановых карбонатных почвах. На междуречье Нура — Ишим эти урочища, совершенно не изменяясь, простираются на многие десятки километров, захватывая и придолинные делювиированные склоны.

¹ Здесь и далее виды ландшафтов помечены номерами, под которыми они представлены на рис. 12 и в табл. 12.

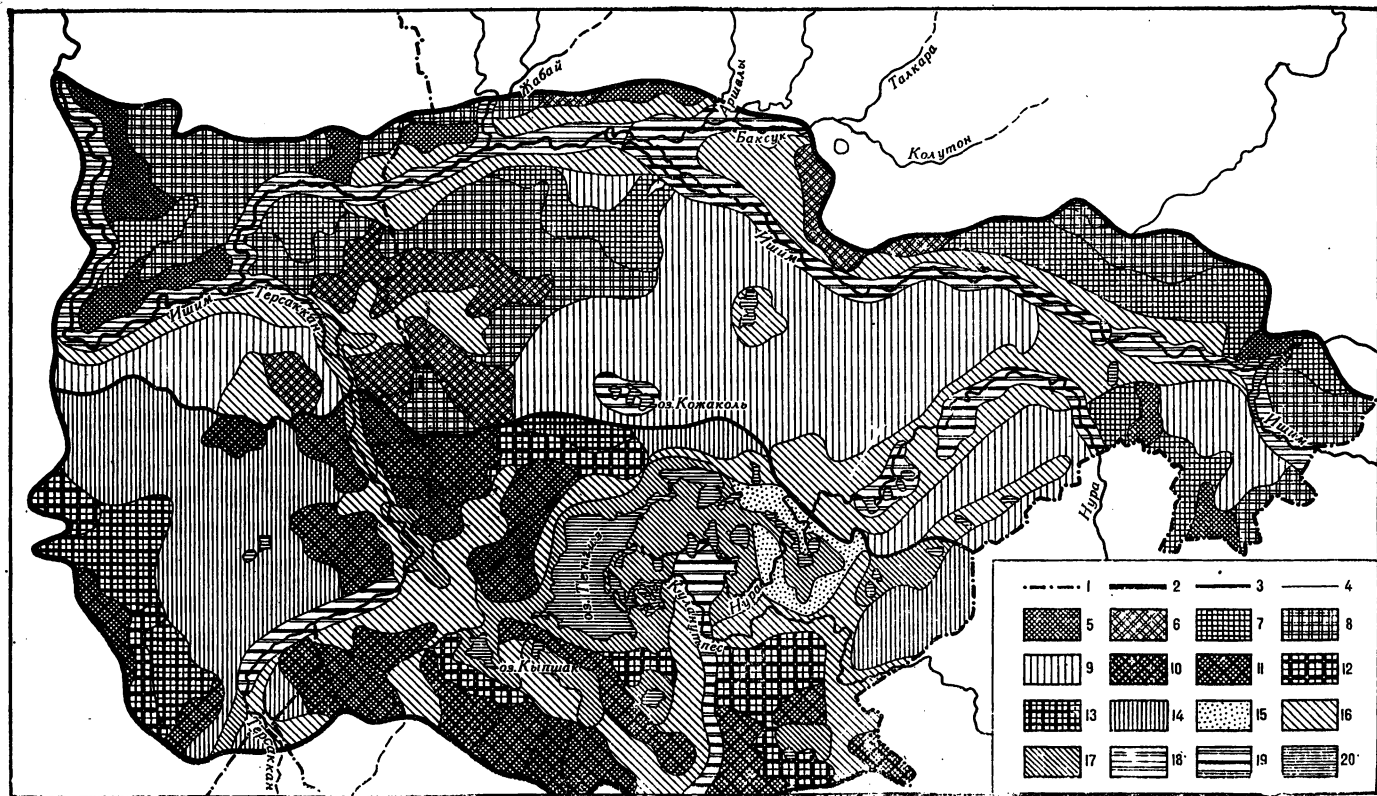


Рис. 12. Ландшафты Тенгизской равнины (Центральный Казахстан)

1 — границы областей; физико-географические границы: 2 — провинций; 3 — подпровинций; 4 — ландшафтов; 5—20—виды ландшафтов (характеристику см. в тексте)

Характерна исключительная однородность их почвенного покрова. Темно-каштановые почвы повсюду либо глинистые, либо тяжелосуглинистые, отличаются большой уплотненностью по всему профилю, особенно в иллювиальном горизонте. Они нередко солонцеваты, повсеместно карбонатны непосредственно с поверхности. В верхнем горизонте содержание CO_2 карбонатов составляет 2—4 %, к низу постепенно увеличивается, достигая 5—5,5 % на глубине 0,6—1,0 м, где имеются видимые их скопления. Характерна глубокая прогумусированность профиля, нередко достигающая глубины 50—60 см. Убывание содержания гумуса сверху вниз происходит постепенно: от 4,2—4,7 % в горизонте А до 1,7—2,3 % в горизонте В₂.

Многие из перечисленных свойств темно-каштановых почв древнеозерных равнин заставляют предполагать, что в прошлом эти почвы пережили фазу лугового или по крайней мере лугово-степного почвообразования. Палеогидроморфизм почвенного покрова вполне объясним: судя по положению террасовых уровней в долинах Ишима и Нуры современные неоэлювиальные плакоры в немалой мере подтоплялись в фазы повышенного обводнения (плювиалы) среднего и позднего плейстоцена.

Таблица 12

Ландшафтная структура Тенгизской физико-географической провинции
Центрального Казахстана
(№ видов ландшафтов/площадь (%))

Подпровинция	ЛАНДШАФТЫ										
	междуречные					долинные и озерно-котловинные					
	элювиальные					полугидроморфные и гидроморфные				аквальные	
	мелко-сопочные	равнинные				террасовые	пойменные		крупные озера		
		цокольные	древне-озерные	древне-эоловые	солонцово-лугово-степные					солонцово-солончаково-луговые	луговые
степные	солонцово-степные	степные			солонцово-лугово-степные	солонцово-солончаково-луговые	луговые	солончаково-луговые	крупные озера		
северная	$\frac{5}{2,8}$	$\frac{6}{3,4}$	$\frac{7}{5,9}$	$\frac{8}{8,1}$	$\frac{9}{18,5}$	16	17	18	19	20	
южная	$\frac{10}{4,2}$	$\frac{11}{6,5}$	$\frac{12}{3,3}$	$\frac{13}{2,2}$	$\frac{14}{10,8}$	$\frac{15}{0,7}$	18,3	5,3	2,1	4,6	3,3

На данных почвах до распашки всюду господствовали типчаково-ковыльковые сухие степи (из *Stipa lessingiana*, *Festuca sulcata*), нередко с участием ковыля Коржинского (*Stipa Korschinskyi*), что позволяет относить их к кальцефитному варианту (Карамышева, Рачковская, 1973). Вместе с тем было характерно присутствие ксерофитного разнотравья (*Galatella tatarica*, *G. divaricata*, *Jurinea multiflora*, *Echinops ritro* и др.) и даже пустынно-степных элементов, в частности ромашника (*Tanacetum achilleifolium*).

Доминирующие урочища сухой степи на древнеозерных равнинах осложнены мелкими просадочными падьми и лиманами с пырейными, костровыми и вострецовыми лугами на луговых солонцах или луговых солонцеватых почвах. Занимают они не более 5 % общей площади ландшафта. Другой характерный элемент морфологической структуры ландшафта — многочисленные холмики сурчин, поросшие прутняково-попынными и полынно-тырсиковыми растительными сообществами.

До середины 50-х годов изученный вид ландшафта (9) из-за слабой обводненности оставался почти неосвоенным; его земли мало использовались в сельскохозяйственном производстве. Теперь эта территория почти сплошь распахана. Здесь размещаются особенно значительные по площади массивы поднятой целины Целиноградской области, засеваемые в основном яровой пшеницей. Темно-каштановые глубокогумусные карбонатные почвы в условиях нормального для сухой степи атмосферного увлажнения вполне пригодны для неполовного земледелия. Однако в агротехническом комплексе необходима система мер по накоплению и сохранению влаги на полях.

От рассмотренных ландшафтов древнеозерных равнин визуально мало отличаются сухостепные плакоры цокольных равнин (вид ландшафта 8), тяготеющие к северо-западным и северо-восточным окраинам провинции. Как отмечалось, гипсометрически они находятся почти на одном и том же уровне. Им свойственны лёссово-суглинистые покровы, скрывающие скальный цоколь, в силу чего влияние коренных пород палеозоя на структуру ландшафта весьма ограничено. Оно выражается в наличии лишь единичных останцовых сопок да некоторой зашебненности почв на ряде участков.

Доминируют урочища плосковолнистой или пологоувалистой лёссово-суглинистой сухой степи. Их характеризуют темно-каштановые карбонатные почвы, преимущественно тяжело-суглинистые. Почвы отличаются меньшей слитостью и менее глубокой прогумусированностью, чем на древнеозерных равнинах. Среди однородной типчаково-ковыльковой степи на хрящеватых и зашебненных участках появляются тырсовые (из *Stipa capillata*) степи с кустарником таволги (*Spiraea hypericifolia*) и овцеом пустынным (*Helictotrichon desertorum*). По-прежнему многочисленны сурчины, но участие пединных и лиманных

лугов в структуре ландшафтов сокращается. Сказываются эрозийная расчлененность и лучший дренаж цокольных равнин. Как и древнеозерные плакоры, цокольные почти сплошь распаханы. Агропроизводственные качества их земель в основном сходны.

Полная перестройка структуры ландшафта на цокольных равнинах происходит при переходе от плосковолнистых между-речий к увалистым придолинным склонам. Вследствие новейшего врезания речных долин и усиления аридной денудации в позднем плейстоцене — голоцене с них частично, а местами и полностью удален покров лёссовидных суглинков. К дневной поверхности выведены каолиновые пестроцветные глины древней коры выветривания или даже щебенчатый элювий скального цоколя. В обстановке крайней неоднородности подстилающих пород в ландшафте развиваются солонцово-степные эрозийно-литогенные комплексы (вид ландшафта 7). В их составе от 30 до 60 % площади приходится на солонцы, которые тяготеют к участкам, где глинистая кора выветривания залегает на глубине не более 60—80 см. Преобладают солонцы средние под полынно-типчakovыми и грудницево-типчakovыми галофитными растительными сообществами (из *Festuca sulcata*, *Artemisia nitrosa*, *A. schrenkiana*, *Galatella villosa*, *Stipa capillata*). Нередки также мелкие и даже корковые солончakovые солонцы, поросшие солянково-полевой растительностью (из *Artemisia nitrosa*, *Camphorosma monspeliacum*, *Atriplex verrucifera*, *Limonium gmelinii*, *Psathyrostachys juncea* и др.). С солонцами комплексуются пятна темно-каштановых почв, приуроченные к делювирированным частям склонов. Почвообразующей породой в этом случае оказываются уже не коры выветривания, а карбонатные, нередко хрящевато-щебенчатые лёссовидные суглинки. Почвы отличаются малой мощностью гумусового горизонта, солонцеватостью, нередко поверхностно эродированы. С ними связаны степные типчakovо-овсецово-ковыльные сообщества (из *Stipa capillata*, *S. rubens*, *S. lessingiana*, *Helictotrichon desertorum*, *Festuca sulcata*, *Galatella tatarica*, *G. villosa*).

Наконец, на гребнях эрозийно-денудационных увалов отмечаются каменисто-щебенчатые малоразвитые темно-каштановые почвы. Поросшие курстарниково-степной растительностью (из *Festuca sulcata*, *Stipa capillata*, *Artemisia frigida*, *Spiraea hypericifolia* и др.), они хотя и типичны для ландшафтов в целом, но занимают не более 5—7 % площади. Солонцово-степные комплексы денудационных цокольных равнин (вид ландшафта 7) без предварительных серьезных противосолонцовых мелиораций непригодны для земледелия. Используются они как пастбища для всех видов скота весной и ранним летом; осенью — преимущественно для овец и коз. Их продуктивность в сухой массе определяется от 3 до 5 ц/га.

При более глубоком эрозионном расчленении цокольных равнин на склонах к долинам Ишима, Терсаккана и др. сформировались приречно-мелкосопочные сухостепные ландшафты. Они группируются в два основных вида, отличных по генезису и структуре: каменисто-щебенчатого кустарниково-степного мелкосопочника (вид ландшафта 5) и щебенчато-суглинистого солонцово-степного (вид ландшафта 6). Первый вид тяготеет к району Ишимской луки (Ишимский мелкосопочник). Он связан с плейстоценовым врезанием излучины Ишима в складчатый фундамент северо-западного борта Тенгизской впадины, где последняя замыкается Джаркаинагачским антиклинорием. Новейшие поднятия имели здесь большие амплитуды, чем в центральной части впадины. Относительное врезание долины достигает 80—120 м. В результате на дневную поверхность выведены размывом метаморфические породы кембрия и синия, слагающие антиклинорий, а также палеозойские интрузивы. В сложении приречно-мелкосопочника участвуют кристаллические сланцы, кварциты, гранитоиды. Глубокой денудацией они освобождены от рыхлых покровов, в том числе и древней коры выветривания. В итоге на вершинах сопков и гребнях увалов постоянно наблюдаются скалистые выступы и каменистые россыпи, а склоны одеты маломощным (до 0,5—0,8 м) щебенчатым элюво-делювием. В обстановке постоянной склоновой денудации на грубом обломочном субстрате почвенный покров мелкосопочника слабо сформирован. В верхней части склонов преобладают малоразвитые, а близ подножия — неполноразвитые темно-каштановые щебенчатые почвы.

Степная растительность представлена петрофитными разнотравно-злаковыми сообществами. Наиболее типичны кустарниково-ковыльно-типчачковые (из *Festuca sulcata*, *Stipa capillata*, *S. rubens*, *Spiraea hypericifolia*, *S. crenata*) с непременным участием овсеца пустынного (*Helictotrichon desertorum*) и петрофитного разнотравья (*Scabiosa isetensis*, *Seseli ledebouri*, *Dianthus acicularis*, *Alyssum lenense*, *Scorzonera austriaca* и др.). Повышенная закустаренность свойственна ложковым понижениям склонов. У подножия сопков местами отмечаются выходы трещинных грунтовых вод и связанные с ними гидроморфные луговые и лугово-степные урочища.

Иной вид приречно-мелкосопочных ландшафтов образовался не на приподнятых бортах, а непосредственно в самой Тенгизской впадине (вид ландшафта 6). Наиболее полно он представлен в районе Терсакканского мелкосопочника. Долины Терсаккана и его мелких, периодически пересыхающих притоков не столь значительно углубились в цокольную равнину — всего на 30—70 м. Ими вскрыты слабодислоцированные породы пермской системы, слагающие кровлю фундамента. Наиболее характерны доломиты, известняки, песчаники, реже конгломераты.

480 Однако их выходы на дневную поверхность далеко не повсе-

местны. Приречная ложково-балочная эрозия не смогла полностью удалить в данном районе рыхлый чехол со скального цоколя, что объясняется более слабыми новейшими тектоническими поднятиями, нежели в Ишимском луке, и значительной мощностью самой древней коры, которая формировалась здесь в тектонической депрессии на весьма нестойких к химическому разрушению осадочных породах. В итоге Терсакканский мелкосопочник редко осложнен скалистыми выходами, слабее зашебнен. Его формы довольно сглажены. Преобладают увалы и холмы мягких очертаний с покровом древней каолиновой коры выветривания и продуктами ее переотложения.

Почвы хорошо сформированы, так как плоскостной смыв здесь слабее, а почвообразующие породы более рыхлые. Лишь в привершинных частях склонов профиль почв развит еще неполно. Господствуют щебенчато-суглинистые разности. Очень отличаются почвы в генетическом отношении. Они формируют эрозионно-литогенный солонцово-степной комплекс. На глинистых корках выветривания господствуют солонцы — от средних до корковых, а на суглинистом карбонатном делювии, образовавшемся вследствие перебива кор и коренных пород, — темнокаштановые солонцеватые почвы. В зависимости от степени делювиированности склонов участие солонцов в комплексах колеблется в широких пределах — от 10—20 до 70 %. В Терсакканском мелкосопочнике преобладают комплексы, где солонцов в среднем не более 20—40 %.

В соответствии с особенностями почв и подстилающего субстрата степная растительность в данном виде мелкосопочных ландшафтов отчасти обеднена петрофитными элементами и, напротив, обогащена галофитными. С типчаково-ковыльными степями (из *Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *Festuca sulcata*) комплексируются типчаково-грудницевые, типчаково-полынные, полынные, солянково-полынные и другие галофитные сообщества (из *Festuca sulcata*, *Galatella villosa*, *G. fatarica*, *Artemisia schrenkiana*, *A. sublessingiana*, *A. pauciflora*, *Atriplex cana*, *Camphorosma monspeliacum* и др.). Закустаренность мелкосопочной степи несколько сокращается. Заросли таволги (*Spiraea hypericifolia*) локализуются в ложках.

Из приведенных данных нетрудно заметить, что главные различия двух рассмотренных видов мелкосопочных ландшафтов (5 и 6) как по составу природных компонентов, так и по морфологической структуре обусловлены прежде всего их геолого-геоморфологической неоднородностью. На этом основании подобные виды мелкосопочных ландшафтов могут рассматриваться в качестве индикаторов условий и процессов новейшего морфогенеза в Центральном Казахстане.

Мелкосопочные массивы не пригодны для земледелия. Возможна лишь выборочная распашка небольших участков меж-

сопочных низин с хорошо сформированным почвенным покровом. В основном же эти земли используются как пастбища: в весенне-раннелетнее время для всех видов скота, осенью и зимой — для мелкого рогатого. Продуктивность травостоя колеблется в пределах от 2 до 4 ц/га сухой массы.

Элювиальные ландшафты южной подпровинции во многом аналогичны описанным выше, но отличаются повышенной засушливостью. Так же как и на севере, в ландшафтной структуре здесь характерны сухостепные плакоры (виды ландшафтов 13, 14), однако их доля сокращается примерно вдвое. В то же время возрастает роль мелкосопочных ландшафтов (виды ландшафтов 10, 11) (табл. 12).

Среди плакоров преобладают древнеозерные (вид ландшафта 14), сосредоточенные большими массивами западнее долины р. Терсакан (на контакте с Тургайским плато) и восточнее Тенгиз-Кургальджинской котловины (плато Музбель и др.). Морфологическая структура ландшафтов крайне проста. Доминируют плосковолнистые сухие степи на каштановых тяжелоуглинистых и глинистых карбонатных, часто солонцеватых почвах.

В зональных почвах и растительности сухой степи появляются первые признаки опустынивания. Особенно показательна в этом отношении повсеместно наблюдаемая на поверхности каштановых почв осолодевшая пылеватая корочка, пока еще сравнительно маломощная (1—1,5 см). Содержание гумуса в горизонте А падает до 1,5—3,0%. В условиях разреженного степного травостоя, при проективном покрытии не более 40—50%, на поверхности почвы поселяются колонии водорослей и лишайников. Хотя по-прежнему господствуют сухостепные ковыли (*Stipa lessingiana*, *S. sareptana*), возрастает роль ксерофитного разнотравья (*Galatella tatarica*, *Jurinea multiflora*, *Echinops ritro*), все чаще и чаще появляются представители пустыни, главным образом полыни (*Artemisia gracilescens*, *A. tergae-albae* ssp. *semiarida*) и ромашник (*Tanacetum achilleifolium*). Не более 5—7% площади древнеозерных степных плакоров приходится на редкие падины и лиманы с вострещовыми и реже пырейными остепненными лугами.

На цокольных плакорах (вид ландшафта 13) сухие степи и почвы каштановой подзоны почти аналогичны. Морфологическая структура ландшафтов местами осложнена останцовыми сопками с выходами скальных пород палеозоя. И тем и другим сухостепным плакорам свойственны поселения сурка. Но по сравнению с северной подзоной сухой степи количество сурчин по мере приближения к полупустыне заметно сокращается.

Рассмотренные сухие степи на каштановых почвах находятся близ южного рубежа неполивного земледелия. Однако опыт двух последних десятилетий показал, что сухое земледелие и

устанная борьба за накопление и сохранение влаги в почве. Наиболее рациональной признана паровая система земледелия со значительной долей чистых паров в полевых севооборотах (Бараев, 1977).

Другой тип пахотнопригодных земель в южной подпровинции связан с песчано-степными ландшафтами древних эоловых дюн восточной окраины Тенгиз-Кургальджинской котловины (вид ландшафта 15). Дюны имеют мягкие очертания. Их склоны не превышают по крутизне 2—3° при относительной высоте до 25—30 м и ширине до 2—3 км. Сливаясь друг с другом, они достигают по протяженности двух-трех десятков километров и более. Сложены дюны глинистыми песками и супесями, которые несогласно лежат на древнеозерном глинистом основании. Закономерно сопровождая с востока и северо-востока озерные котловины Тенгиза, Кургальджина и другие, дюны, по-видимому, сопряжены с ними генетически. Они образовались за счет древней дефляции котловин и эоловой аккумуляции вынесенного материала. Как и большинству песчано-эоловых образований, дюнам свойствен весьма однородный почвенный покров. От основания до пологого гребня они заняты каштановыми супесчаными и легкосуглинистыми почвами.

Степная растительность дюн имеет очевидные признаки псаммофитности. Наиболее распространены типчаково-тырсовые и типчаково-красноковыльно-тырсовые степи (из *Stipa capillata*, *S. rubens*, *Festuca sulcata*) с элементами песчаного разнотравья (*Gypsophila paniculata*, *Artemisia marschalliana*, *Potentilla acaulis*, *P. glaucescens* и др.). В мелких ложках по склонам отмечаются заросли таволги (*Spiraea hypericifolia*).

Песчано-степные земли древних дюн Притенгизья широко распаханы. Однако качество их невысоко. Почвы бедны гумусом (1,5—2,5%), из-за облегченного механического состава весьма подвержены ветровой эрозии, особенно на наветренных западных и юго-западных склонах и гребнях дюн. В указанных природных условиях непрямое условие культурного земледелия должны быть почвозащитные севообороты (Бараев, 1977) с участием посевов многолетних трав и кулисными парами.

Все остальные рассматриваемые ниже виды ландшафтов в южной подпровинции Притенгизья не пригодны для земледелия. Особенно характерны среди них солонцово-степные эрозивно-литогенные комплексы на волнисто-увалистых цокольных равнинах (вид ландшафта 12) и приречном мелкосопочнике (вид ландшафта 11). Они сосредоточены в основном по южному борту Тенгизской впадины (рис. 12), где приподнятый складчатый фундамент подвергся новейшей эрозии и аридной денудации. Местами вскрываются скальные породы палеозоя, но чаще — каолиновые коры выветривания. На них-то и формируется разнообразная гамма степных солонцов — от корковых до глу-

боких остепняющихся. Доля солонцов на денудационных цокольных равнинах и в массивах приречного мелкосопочника достигает 60—70 % от площади ландшафта. На корковых и мелких солонцах растительность представлена разреженными полынно-солянковыми сообществами (из *Atriplex cana*, *Anabasis salsa*, *Artemisia pauciflora*, *Camphorosma monspeliacum*); на средних и глубоких — полынно-типчаковыми (из *Festuca sulcata*, *Artemisia sublessingiana*, *A. schrenkiana*, *Galatella tatarica*). Как обычно в аридно-денудационных ландшафтах, поверхность солонцовых почв усеяна вымытой из коры выветривания остаточной кварцевой щебенкой.

Сухостепные фации и урочища играют подчиненную роль в структуре ландшафта. Они тяготеют к вогнутым участкам и подножиям склонов, где имеются условия для накопления делювиально-пролювиального материала. На хрящевато-щебенчатых суглинках формируются каштановые солонцеватые почвы. Их заселяет типчаково-ковыльная степная растительность (из *Stipa capillata*, *S. sareptana*, *S. lessingiana*, *Festuca sulcata*) с участием ксерофитного разнотравья и пустынных полукустарничков (*Galatella tatarica*, *Artemisia sublessingiana*, *Kochia prostrata*). Характерны куртинные заросли степных кустарников (*Spiraea hypericifolia*).

Сельскохозяйственное использование рассмотренных солонцово-степных ландшафтов возможно лишь в качестве естественных кормовых угодий. Они пригодны для выпаса всех видов скота, но ввиду преобладания полынно-солянковых кормов наиболее благоприятны для мелкого рогатого. Выпас овец и коз может осуществляться как в весенне-раннелетнее время, так и осенью, отчасти зимой. Для зимнего выпаса чаще используют мелкосопочные пастбища, на которых происходит сдувание снега с наветренных склонов и гребней сопок и увалов. Продуктивность травостоя колеблется в пределах 2—4 ц/га сухой массы.

Подзольная дифференциация гидроморфных и полугидроморфных ландшафтов выражена в Тенгизской провинции сравнительно слабо. В основном интразональные, они рассматриваются нами без членения на подпровинции (табл. 12). Отмеченная выше связь между структурно-геологическими особенностями региона и ландшафтами выявляется при изучении не только междуречных, но и долинных природных комплексов.

Прежде всего это касается пойменных ландшафтов долин Ишима и Нуры. Одни из них формируются на суженных участках, где пойма возвышается над меженным урезом на 3—5 м (вид ландшафта 18), другие — на участках долинных расширений с поймой не выше 1,5—2,5 м (вид ландшафта 19). Повышенные, относительно дренированные массивы поймы приурочены к районам, где речная долина сечет воздымающиеся морфоструктуры. К таким относятся верховья Ишима, врезы в

западный склон Ерментауского антиклинория, и так называемая Ишимская лука, огибающая Джаркаинагачский антиклинорий. Пойменный аллювий здесь сравнительно грубый, обычно песчаный или песчано-алевритовый, рельеф мелкогребистый. Почвы слабо сформированы, аллювиальные, слоистые. Близ русла, на молодых прирусловых валах, характерны густые заросли ивняка (*Salix viminalis*, *S. triandra*). Остальная часть поймы занята разнотравно-злаковыми лугами (из *Agropyrum repens*, *Calamagrostis epigeios*, *Digraphis arundinacea*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula stepposa*, *Geranium collinum* и др.). Заболоченность слабая или отсутствует. Продуктивность пойменных сенокосов сравнительно невысокая — до 10—12 ц/га.

Низкие поймы долинных расширений характерны для ландшафтов низовьев Нуры и субширотного отрезка долины Ишима (до устья р. Колутона), т. е. центральных районов Тенгизской впадины, которые в новейшее время испытывали относительное тектоническое погружение. Пойменная терраса сложена с поверхности преимущественно тонким глинисто-алевритовым аллювием. Гребистые веера блуждания сильно сглажены, едва проглядывают сквозь плащ пойменного наилка. Прирусловые валы редуцированы. Слабая дренированность поймы сочетается с обилием заболоченных стариц и пойменных озер. Почвы луговые аллювиальные, как правило, солончаковатые и солонцеватые. В комплексе с ними встречаются луговые солончаковые солонцы и солончаки. Соответственно поемные злаковые луга образуют комплексы с галофитными разнотравно-злаковыми и полынно-солянковыми сообществами. Преобладают пырейные луга с галофитным разнотравьем (*Limonium gmelini*, *Saussurea amara*, *Artemisia nitrosa*). Кроме них типичны галофитнозлаковые массивы, состоящие из бескильницевых, вострцовых, ажрековых, ячменных лугов (из *Puccinellia tenuissima*, *Leymus ramosus*, *L. angustus*, *Aeluropus litoralis*, *Hordeum brevisubulatum*), и пятна соляноквой растительности (*Salicornia europaea*, *Suaeda corniculata*) и солитряной полыни (*Artemisia nitrosa*) с галофитным разнотравьем. Несмотря на солончаковатость, в данном виде ландшафта находятся лучшие сенокосные угодья Тенгизской провинции. При отсутствии сорняков и сбоя, являющихся следствием неумеренного выпаса скота, они способны давать 15—20 ц/га злакового сена.

Низкие надпойменные террасы также весьма неравномерно развиты вдоль речных долин. Достаточно широкие (до 20—25 км) в центральной, тектонически наиболее погруженной части Тенгизской впадины, они резко сужаются на ее окраинах. В районе Ишимской луки, например, надпойменные террасы местами вообще исчезают. Пойма непосредственно контактирует со скалистым коренным берегом.

Низким террасам, особенно первой надпойменной, свойствен-

ны полугидроморфные солонцово-лугово-степные ландшафты (вид ландшафта 16). Они представлены многочисленными почвенно-растительными микрокомплексами, которые развиваются в условиях слабого дренажа при неглубоком (до 3—5 м) залегании грунтовых минерализованных вод. В зависимости от положения в микрорельефе и фильтрационных свойств неоднородных по механическому составу подстилающих аллювиальных отложений в структуре почвенного покрова оказались сопряженными в различной степени гидроморфные почвы — от темно-каштановых и лугово-каштановых солонцеватых до луговых солончаковатых солонцов. Главные компоненты комплекса — солонцы лугово-степные, средние и глубокие, и темно-каштановые солонцеватые почвы. В таких местообитаниях типчаково-ковыльные степи с преобладанием тырсы, реже ковылка, перемежаются с пятнами полынно-типчаковых и солянково-полынных галофитных сообществ (из *Festuca sulcata*, *Artemisia nitrosa*, *A. schrenkiana*, *Camphorosma monspeliacum*, *Kochia prostrata*, *Limonium gmelinii*, *Glycyrrhiza uralensis* и др.).

Из-за преобладания солонцов (до 50—70 %) в почвенном покрове террасовые природные угодья могут использоваться главным образом как пастбища. Они пригодны для всех видов скота весной, летом и осенью. Выборочно на низких террасах возможно введение луго-пастбищных севооборотов с посевами солеустойчивых трав — люцерны, донника желтого и др., а также строительство искусственных лиманов.

Примечательно, что солонцово-лугово-степные комплексы (вид ландшафта 16) сохраняются в южной подпровинции только на террасах современных речных долин и днищах древних. В бессточных же котловинах, подобных котловинам озер Тенгиз, Кыпшак, Кирей, Киякты и другим, господствуют либо солонцово-солончаковые комплексы, либо сплошные солончаки (вид ландшафта 17). Последние свойственны отмелым берегам усыхающих соленых озер и соров. Высокоминерализованные грунтовые воды насыщают илистые озерные грунты, обуславливая образование близ береговой линии соровых солончаков, а в притеррасной части отмели — типичных (пухлых) солончаков. Разреженная сочносолянковая растительность, тяготеющая к типичным солончакам, включает как однолетние, так и многолетние формы (*Suaeda corniculata*, *Petrosimonia triandra*, *Salicornia europaea*, *Atriplex verrucifera*, *Kalidium foliatum*, *Halocnemum strobilaceum*). Соровые солончаки обычно обнажены. Что касается солонцово-солончаковых комплексов, то они развиваются на низких (2—5 м), но не затопляемых с поверхности озерных террасах.

В полосе низких озерных террас высокоминерализованные грунтовые воды залегают не глубже 1,5—2,0 м от дневной поверхности. В зависимости от интенсивности их капиллярного

подтока в почвы в террасовых комплексах образуются солончаковатые и солончаковые солонцы, солонцы-солончаки и луговые солончаки. В растительности им соответствуют полынно-соляноквые сообщества, главным образом биюргуновые, чернополынно-кокпековые, чернополынные (из *Anabasis salsa*, *Atriplex cana*, *Artemisia rauciflora*, *Psathyrostachys juncea* и др.). На солончаках их замещают сочносолянковые (*Salicornia europaea*, *Suaeda corniculata*, *Atriplex verrucifera*), селитрянополынные (*Artemisia nitrosa*) и галофитнолуговые (*Leymus gamosus*, *Puccinellia gigantea*, *Aeluropus litoralis*, *Limonium gmelinii* и др.).

Очень скромны возможности сельскохозяйственного использования солонцово-солончаковых террасовых земель. С большими ограничениями их можно включить в состав естественных кормовых угодий, так как пригодны они исключительно для мелкого рогатого скота и верблюдов и только в осенне-зимнее время.

Выполненное ландшафтное исследование Тенгизской физико-географической провинции с убедительностью показывает теснейшую связь пространственной дифференциации природных территориальных комплексов Центрального Казахстана с геолого-геоморфологическими условиями региона (гео- и морфоструктурами, геоморфологическими уровнями и др.). В этом плане известны идеи Н. А. Солнцева о важной роли литогенной основы в становлении ландшафтной структуры регионов находят себе очевидное подтверждение.

А. Г. Воронов

НИКОЛАЙ АДОЛЬФОВИЧ СОЛНЦЕВ (К ВОСЬМИДЕСЯТИЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Исполняется 80 лет замечательному географу, одному из основоположников советского ландшафтоведения, профессору Московского государственного университета, почетному члену Географического общества СССР Николаю Адольфовичу Солнцеву.

Н. А. Солнцев широко известен в Советском Союзе и за рубежом. Разрабатываемая им концепция географического ландшафта как закономерно построенной системы более мелких природных территориальных комплексов не только находит все больше сторонников, но и оказалась весьма плодотворной при развитии смежных научных дисциплин — ботанической географии, зоогеографии, общей биогеографии, геоморфологии, климатологии и многих других.

Николай Адольфович родился 21 февраля 1902 г. на маленькой железнодорожной станции Евье, расположенной между **187**

Вильнюсом и Каунасом (ныне г. Вевис Литовской ССР). В 1909 г. его семья переехала в Москву, где Н. А. Солнцев учился в реальном училище, а затем в 1920 г. поступил в Александровский техникум путей сообщения. Еще до учебы в техникуме Николай Адольфович почти год работал конторщиком отдела топлива Александровской (ныне Белорусской) железной дороги и еще год — преподавателем физкультуры в школе рабочих подростков «Юный Пролетарий» в Старопименовском переулке.

В 1922 г. в стране стали создаваться пионерские отряды. Н. А. Солнцев принял активное участие в этом движении и основал четвертый по счету отряд при заводе «Дукс». В этот же период он был одним из инициаторов организации пионерского журнала. В начале апреля 1923 г. по разрешению московского комитета РКСМ вышел первый номер журнала, который назвали «Барабан» (Орган МК РКП(б), МК РКСМ и ВЦСПС). Сотрудники редакции сами развозили тираж по Москве и распространяли в пионерских отрядах. Журнал просуществовал до 1926 г., когда его закрыли в связи с тем, что в издательстве «Молодая гвардия» стал издаваться общесоюзный журнал «Пионер».

С работы в «Барабане» начался семилетний период журналистской деятельности Николая Адольфовича. За эти годы он освоил редакционную работу, научился писать очерки и статьи, приобрел навыки к иллюстрированию, изучил полиграфическое дело в типографии, куда сами сотрудники редакции носили материалы.

Начав с должности секретаря редакции журнала «Барабан», Николай Адольфович в 1927 г. стал заведующим редакцией нового журнала — «Знание — сила», где проработал до осени 1930 г. По его инициативе стал выходить журнал «Юный натуралист» сначала как приложение к журналу «Знание — сила», а затем в качестве самостоятельного издания. И позже, в 40-е годы, Н. А. Солнцев вел редакционную работу, будучи в течение двух лет научным редактором журнала «Вокруг света».

Работая в различных журналах, Н. А. Солнцев общался с очень широким кругом интересных людей — с поэтами и писателями, а также с зоологами, ботаниками, геологами и учеными других специальностей, сотрудничавшими в журналах. Все это формировало широту кругозора, а главное, зародило и укрепило желание стать географом и путешественником.

Путешествия Николая Адольфовича начались еще до поступления в университет. Так, в 1926 г. он участвовал в экскурсии по озеру Селигер, реке Селижаровке и по Волге — через Ржев до Твери (Калинин). В 1928 г. совершил путешествие на самолете из Москвы в Сочи, оттуда в Новый Афон и по горам Абхазии; в 1929 г. — в Рязанскую Мещеру: от Рязани — по узкоколейке до ст. Ласково, оттуда пешком на озера Великое, Сегдино и Чер-

Зимой 1930 г. издательство «Молодая гвардия» командировало Николая Адольфовича в качестве журналиста в разведывательный воздушный отряд на зверобойные промыслы Белого моря. Начальником отряда был известный летчик Иван Васильевич Михеев. Вылетели в феврале на самолете «Юнкерс» из Архангельска на остров Моржовец, где и пробыли до начала мая. Летали преимущественно над Горлом Белого моря и Мезенской губой.

В том же году Н. А. Солнцев поступил на географическое отделение биологического факультета МГУ и 1 сентября 1930 г. участвовал в первом общем собрании студентов-новичков в клубе старого здания университета.

Став студентом, Николай Адольфович продолжает экспедиционную деятельность.

В 1931 г. он проходит учебную практику студентов 1-го курса в Крыму, в 1932 г. работает коллектором в Нижне-Заволжской геологической экспедиции, в 1934 г. — он начальник экспедиции научного студенческого кружка географического факультета на острове Колгуев. В этом же году он побывал на западном побережье Новой Земли и острове Вайгач. Физико-географической характеристике в то время малоисследованного острова Колгуева была посвящена его дипломная работа, позже (в 1938 г.) полностью опубликованная в Ученых записках МГУ, что не так уж часто бывало с дипломными работами студентов.

В 1935 г. Н. А. Солнцев — участник Каширской экспедиции вместе с А. А. Борзовым, В. П. Лидовым, А. И. Спиридоновым и другими. В 1936 г., будучи аспирантом у А. А. Борзова, он в качестве гидролога экспедиции, начальником которой был С. Д. Лаппо, отправляется на судне «Политотделец» в Карское море по маршруту: Архангельск — Колоколковая губа — Новая Земля (Маточкин Шар) — острова Пахтусова — Белое море — Кандалакшская губа — Кандалакша — Архангельск. Экспедицией были открыты ледник Серпа и Молота, новые заливы, острова, полуострова. Одна из бухт к северу от мыса Пять Пальцев была названа бухтой Солнцева¹.

В следующем 1937 г. Николай Адольфович снова, уже в качестве старшего гидрографа, ходил на кораблях Главного гидрографического управления ГУСМП в Карском море (Архангельск — Маточкин Шар — остров Диксон — Берег Харитона Лаптева) вместе с известными учеными — ботаником Б. А. Тихомировым и зоологом С. П. Наумовым. В 1938 г. он исследует Кольский полуостров со студентами Московского городского педагогического института.

Будучи на Севере, Николай Адольфович собрал интересные материалы о рельефообразующей роли снежников, которые со-

¹ См. Дополнение № 2, 1937 год к «Лощи Карского моря», ч. 2 (Карское море и Новая Земля). Л., 1937, с. 55.

ставили основу его кандидатской диссертации «Снежки как геоморфологический фактор», защищенной в 1940 г. и опубликованной в 1949 г. отдельной книгой. Специальных работ по этой в то время совершенно новой геоморфологической проблеме до труда Н. А. Солнцева не было.

В 1939 г. Н. А. Солнцев изучает центральные районы европейской территории Союза в составе Рязанской экспедиции Института географии МГУ в качестве начальника физико-географического отряда, затем работает со студентами в западных районах Московской области. В 1942 г. проводит экспедицию по Чу-Илийским горам и Киргизскому хребту; с 1943 по 1955 г. исследует различные районы Московской и Рязанской областей. Будучи научным руководителем экспедиций НИИГМГУ, он по договору с Главным управлением по заповедникам изучает Дарвинский, Лапландский, Московский заповедники и Тульские засеки. В 1952 г. по заданию ЦК ВКП(б) участвует в экспедиции по обследованию полезащитных полос.

Экспедиционные наблюдения Николая Адольфовича, охватившие разнообразные районы Советского Союза, включая центр европейской территории, Среднюю Азию, низовья Волги, Молдавию и Украину, продолжают и в последующие годы. До сих пор Н. А. Солнцев работает в поле то со своими аспирантами, то с коллегами. Его главные «территориальные» интересы всегда были сосредоточены на Русской равнине.

Многолетние полевые исследования привели Н. А. Солнцева к представлениям о ландшафте как основной единице в иерархии природных территориальных комплексов, которая имеет определенную структуру и характеризуется динамикой и ритмикой. Не подлежит никакому сомнению, что именно взгляды Н. А. Солнцева, складывавшиеся с 40-х годов, в наибольшей степени способствовали тому, что из неуловимой «синей птицы», как еще в 1955 г. называли ландшафт некоторые крупные географы, он стал главным объектом изучения одной из наиболее перспективных ветвей физической географии.

Часто, говоря о заслугах Н. А. Солнцева, имеют в виду только разработку им морфологии географического ландшафта, тем самым невольно суживая значение его теоретических идей. Отталкиваясь от представлений В. В. Докучаева, Г. Н. Высоцкого, Г. Ф. Морозова, А. А. Борзова, от основных положений учения Л. С. Берга о географическом ландшафте, взглядов Л. Г. Раменского и других, Николай Адольфович по существу создал теорию отечественного ландшафтоведения заново. Главное в этой теории — представление об иерархической структурной организации географической оболочки, или Единой природы. Николай Адольфович исходит из того, что природа Земли — это сложнейшая, непрерывно развивающаяся система, которая состоит из множества взаимодействующих частей, т. е. систем более низкого уровня организации. В ее состав входят частные

оболочки (литосфера, атмосфера, гидросфера, фитосфера и зоосфера), составляющими которых являются различные неполные комплексы (морфоструктуры, климатопы, экотопы, фитоценозы, зооценозы, биоценозы и т. д.), а также полные комплексы, состоящие из всех основных компонентов природы. На суше — это природные территориальные комплексы, в океанах и других водоемах — природные аквальные комплексы. В ландшафтоведении Николай Адольфович выделяет несколько основных разделов — историю, морфологию, динамику, систематику, методику исследования ландшафтов и прикладное ландшафтоведение. В каждый из них был внесен весомый вклад. Но особенно велики его заслуги в разработке морфологии, динамики и методики исследования ландшафтов.

Николай Адольфович рассматривает природный ландшафт как основную таксономическую территориальную единицу физической географии, представляющую «такую генетически однородную территорию, на которой наблюдается закономерное и типическое повторение одних и тех же взаимосвязанных сочетаний: геологического строения, форм рельефа, поверхностных и подземных вод, микроклиматов, почвенных разностей, фито- и зооценозов» (1948, с. 258).

Ландшафт в целом проявляет ярко выраженную оригинальность, индивидуальность. Он занимает значительную территорию и обособляется на участке земной коры, имеющем одно и то же геологическое строение. Переход к участку с иным геологическим строением знаменует смену ландшафта. Ландшафт всегда генетически однороден. Отсюда в нем совершенно определенный набор форм рельефа.

Ландшафт характеризуется одним и тем же климатом, который представлен закономерно повторяющимся набором местных климатов и микроклиматов. Перераспределение поступающих на поверхность ландшафта тепла и влаги в зависимости от особенностей рельефа приводит к формированию системы закономерно повторяющихся местообитаний растительных и животных сообществ. Каждый ландшафт отличается от других по облику. При этом физиономические их различия выражены тем сильнее, чем больше они отличаются по происхождению и истории развития.

Территория, занимаемая ландшафтом, не является однородной на всем своем протяжении, а состоит из морфологических единиц различного ранга. Среди них выявлены следующие категории (начиная от самых элементарных): фация, звено, подурочище, простое и сложное урочище, местность. Фация обладает самым простым строением и характеризуется однородностью всех природных свойств. Все остальные единицы состоят из закономерно сочетающихся природных территориальных комплексов более низкого таксономического достоинства, относящихся к разным видам. При этом роль морфологических единиц одно-

го ранга, но разных видов в ПТК не одинакова. Среди них выявляются основные (доминантные и субдоминантные) и второстепенные. Закономерно повторяясь в пространстве, они образуют морфологическую структуру ландшафта, которой Николай Адольфович придает большое значение. Он писал: «Каждому ландшафту присущи вполне определенные сочетания его морфологических частей. Вместе взятые, они и придают ему специфическую структуру. Исходя из этого, я считаю, что при определении ландшафта надо исходить не из сочетания компонентов, как поступали раньше все географы (в том числе и я), а из сочетания входящих в его состав морфологических единиц, образующих определенную структуру» (1962, с. 9).

Система диагностических признаков ландшафта и его морфологических частей, разработанная Н. А. Солнцевым с учениками, поставила на научную основу выявление природных территориальных комплексов разных рангов, дала в руки исследователей надежную путеводную нить. Будучи разработана для ландшафтов равнинных территорий, она успешно применяется в разных, в том числе и горных, районах нашей страны и за рубежом. Вместе с тем сам Николай Адольфович считает, что работа в этом направлении далеко не завершена.

Параллельно с морфологией ландшафтов Н. А. Солнцев много занимается проблемами их динамики. В центре внимания — вопрос об общих законах, на основе которых осуществляются связи и взаимодействие между всеми компонентами природы. Исследуя его, он приходит к выводу о неравнозначности взаимодействующих факторов.

Учитывая тип воздействия одного компонента на другой и последовательность возникновения компонентов в процессе развития Земли, Н. А. Солнцев выводит такой постоянный ряд основных компонентов (от более ранних к более поздним и от «сильных» к «слабым»): земная кора — атмосфера — водные массы — растительность — животное население. Из этого ряда вытекает ответ на спорный вопрос: «живая» или «мертвая» природа, биота или геоба, является ведущей в природной среде ландшафта и его морфологических частей. Николай Адольфович считает, что именно геоматическая среда — ведущая, но это никоим образом не означает отрицания обратного влияния более слабых компонентов на более сильные, в чем его иногда несправедливо обвиняют. Биотическая среда модифицирует геоматическую, причем степень такой модификации прямо пропорциональна суммарному количеству накопленного ландшафтом живого и мертвого органического вещества.

Рассматривая самые общие и самые важные закономерности динамики ландшафтов, Николай Адольфович обращает внимание на то, что их развитие идет под воздействием большого числа взаимодействующих и взаимосвязанных процессов, различающихся между собой по скорости и интенсивности и имеющих

циклический и ритмический характер. В результате сочетания таких частных ритмов и создается ритмичность сложного процесса развития ландшафта в целом (Солнцев, 1962, с. 63). Н. А. Солнцев подчеркивает, что изменения, происходящие в ландшафте в течение цикла, необратимы. Ритм в изменении природного процесса, который сложился в течение длительного времени, оказывает огромное влияние на всю жизнь ландшафта, и особенно на биогенные компоненты. Всякое нарушение нормального ритма вызывает в ландшафте изменения, порой необратимые. Поэтому одну из главных задач он видит в установлении для каждого природного территориального комплекса нормальных, опасных и катастрофических амплитуд ритма.

Естественным продолжением представлений о структурной организации географической оболочки и неравнозначности взаимодействующих факторов явились работы по физико-географическому районированию. В основе физико-географического районирования, по Н. А. Солнцеву, должен лежать генетический принцип. При этом необходимо выяснить способ, а если возможно и время возникновения территории и ее отдельных частей; установить исторический ход этого развития и его основные этапы; изучить современные природные условия и процессы; выяснить, какими путями пойдет дальнейшее развитие. Этот подход, таким образом, охватывает и прошлое, и настоящее, и будущее территории. На основе этого принципа Н. А. Солнцев разработал схему районирования европейской части СССР (1960) и более детальное районирование территории Московской области (1961). В первой из указанных работ Николай Адольфович уделил большое внимание истории физико-географического районирования изучавшейся им территории, проанализировав наиболее важные схемы ее районирования.

Разработка вопросов морфологии и динамики ландшафтов шла параллельно с поисками методики ландшафтных исследований. Именно Николай Адольфович практически первым подошел к ее созданию. Его статья «О морфологии природного географического ландшафта» (1949) явилась теоретической основой для полевого выявления, изучения и картографирования ландшафтов и их морфологических частей. Будучи научным руководителем географической станции МГУ «Красновидово», Н. А. Солнцев проводит первые в нашей стране специальные детальные ландшафтные исследования. Им же он занимается в Приокско-Террасном заповеднике, а в 1951 г. по его инициативе и при его научном руководстве создается первая ландшафтно-прикладная комплексная экспедиция в Зарайском районе Московской области, которая занимается научным обоснованием природных предпосылок типового землеустроительного проектирования.

Организация первой в СССР Лаборатории ландшафтоведения, которая была открыта при кафедре физической географии **193**

СССР в 1959 г., позволила Н. А. Солнцеву, инициатору, создания и бессменному ее руководителю, сплотить вокруг себя группу учеников и последователей, что несомненно облегчило и ускорило теоретические и методические изыскания в области ландшафтоведения.

Многолетние поиски Николая Адольфовича и его учеников в области методики полевых исследований и картографирования ландшафтов увенчались коллективными работами, в которых были изложены не только теоретические основы морфологического изучения ландшафтов, но и практические приемы полевых ландшафтных и ландшафтно-картографических исследований. Таковы брошюра «Морфологическая структура географического ландшафта» и серия сборников «Ландшафтоведение» (1963, 1972), «Ландшафтный сборник» (1970, 1973) и др. Следует отметить, что разрабатывались не только общие методы ландшафтных исследований, но и специальные, прикладные, например направленные на изучение земель, освоенных и осваиваемых для нужд сельского хозяйства.

Эта методика вошла в учебные программы студентов географических факультетов университетов и педагогических институтов нашей страны.

Тематика экспедиций, проводимых Лабораторией ландшафтоведения, была новой, ранее не развивавшейся ландшафтоведами, прогрессивной, направленной на решение практических задач. Коллектив, возглавляемый Н. А. Солнцевым, выполняет заказы различных организаций: Министерства сельского хозяйства СССР, Гидрометеоцентра, проектных и архитектурно-планировочных организаций, Государственного института земельных ресурсов и др.

От теоретических, часто умозрительных дискуссий о понятии «ландшафт», о том, является ли ландшафт региональной или типологической категорией и прочее, ландшафтоведы, основываясь на работах Н. А. Солнцева и его школы, перешли к конкретным исследованиям в поле, и ландшафтоведение получило признание не только географов, но и мелиораторов, градостроителей, эпидемиологов и других специалистов. Иными словами, ландшафтоведение стало теоретической основой многих практических исследований.

Значительное место в работах Н. А. Солнцева занимает вопрос становления и истории ландшафтоведения. Он показал роль таких основоположников современного естествознания, как М. В. Ломоносов, А. Гумбольдт, Ч. Дарвин, К. Ф. Рулье, а также В. В. Докучаев, Г. Н. Высоцкий и другие, в развитии ландшафтоведческих идей (1948). В ряде более поздних исследований (1949, 1957, 1963) Николай Адольфович дает обзоры достижений советского ландшафтоведения. В этих работах, как и в

задачи современного ландшафтоведения, особенно в области крупномасштабных исследований.

В сборнике, посвященном развитию географии в Московском университете (1955), он помещает статью, где не только рассматривает основные этапы развития университетской физической географии и дает характеристики ученых-географов, но и анализирует исторический ход развития современных представлений о природных территориальных комплексах. Эти обзоры говорят о глубокой эрудиции автора и о покоряющей логике его изложения.

Педагогическая деятельность Н. А. Солнцева началась в 1934 г., когда он, будучи студентом первого курса, одновременно выполнял обязанности ассистента в Московском областном педагогическом институте. Позже он работал на кафедре географии Всесоюзного института журналистики им. газеты «Правда» (1935—1936 гг.) в качестве доцента, на географическом факультете Московского государственного университета (1936—1938 г.), в МГПИ им. В. П. Потемкина (1938—1941 гг.), с 1942 г. — вновь на географическом факультете МГУ. С 1951 по 1955 г. он заведует кафедрой физической географии СССР этого факультета.

Н. А. Солнцев защитил докторскую диссертацию в 1964 г. на ученом совете географического факультета МГУ по совокупности работ, посвященных проблемам ландшафтоведения и его практическому значению.

Он читал и читает многочисленные курсы: «Основы учения о географическом ландшафте», который слушают студенты многих специальностей факультета, «Физическая география СССР» (обзорные лекции, европейская часть СССР, Кавказ, Средняя Азия), «Общее землеведение», «Общая гидрология», «Физическая география Австралии», «Физическая география полярных стран», «Проблемы физической географии».

Считая, что никакие теоретические вопросы не могут развиваться без опоры на практические исследования, Николай Адольфович большое внимание уделяет полевым учебным и производственным практикам студентов. Одновременно он руководит курсовыми и дипломными работами студентов, исследованиями стажеров, аспирантов и сотрудников Лаборатории. Особенно важно отметить частые выезды Николая Адольфовича на места полевых исследований, в том числе и далеко от Москвы — в Среднюю Азию, на Кавказ, на Украину и в другие районы.

К своим ученикам Н. А. Солнцев относится с большим терпением, вниманием и теплом. Он уделяет им очень много времени, всегда ровен и доброжелателен. Вот почему обычно ученики Николая Адольфовича успешно заканчивают аспирантуру. Много внимания он уделяет подготовке национальных кадров.

Н. А. Солнцев ведет большую научно-организационную работу. Он активный член Географического общества СССР, в 195

Московском филиале которого много лет возглавлял Комиссию географии Москвы и Подмосковья и был членом ученого совета. В 1970 г. на пятом Всесоюзном съезде Географического общества СССР Николай Адольфович избран почетным членом общества, что было естественным признанием его заслуг перед географией. Он участник большинства съездов Общества, Всесоюзных совещаний по ландшафтоведению.

Плодотворна его работа на посту заместителя ответственного редактора журнала «Вестник Московского университета. Серия географическая», который он занимает бессменно более 20 лет.

К своему восьмидесятилетию Николай Адольфович подходит в полном расцвете творческих сил, деятельным, непрерывно генерирующим новые интересные идеи.

Советские географы, относящиеся к Николаю Адольфовичу с величайшим уважением и любовью, хотят видеть его всегда таким и желают ему новых научных достижений, радости в жизни и творчестве.

**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ РАБОТ
Н. А. СОЛНЦЕВА (1934—1980 гг.)¹**

Хребет Черского. Северная Земля. Острова Карского моря. — Наши достижения, 1934а, № 2, с. 108—113.

Заповедные земли. — Наши достижения, 1934б, № 2, с. 137—140.

Методические указания для заочников к программе по курсу физической географии СССР. Под ред. А. С. Баркова. М., изд. Наркомпроса РСФСР, 1936, 52 с. (в соавторстве с А. И. Соловьевым).

Работы на восточном берегу Северного острова Новой Земли в 1936 году. — Учен. зап. Моск. ун-та, 1937а, вып. 16, с. 61.

Обследование побережья о. Колгуев экспедицией Научно-исследовательского института географии в 1934 г. — Учен. зап. Моск. ун-та, 1937б, вып. 16, с. 62.

Современное побережье о. Колгуев. — Учен. зап. Моск. ун-та, 1937в, вып. 17, с. 63—73.

Путешествие буев из Карского моря в Атлантический океан. — Наша страна, 1938а, № 9, с. 37.

Новоземельская бора. — Наша страна, 1938б, № 9, с. 38.

Исчезающие острова. — Наша страна, 1938в, № 10, с. 42.

Кондо-Сосвинский заповедник. — Наша страна, 1938, № 10, с. 43.

Остров Колгуев. Физико-географический очерк. — Учен. зап. Моск. ун-та, 1938, вып. 14, с. 205—269.

Гибель «Геркулеса». — Наша страна, 1939а, № 5, с. 28—30.

Что дает средняя школа по географии? (Впечатления вузовского преподавателя). — География в школе, 1939б, № 2, с. 91—92.

Федор Петрович Литке. — Наша страна, 1940, № 2, с. 34—38.

Научные географические станции и их задачи. — Труды геогр. станции «Красновидово», вып. 1. М., 1948а, с. 5—11.

Основные этапы развития ландшафтоведения в нашей стране. — Вопросы географии, сб. 9. М., Географгиз, 1948б, с. 48—78.

Природный ландшафт и некоторые его общие закономерности. — Труды II Всес. геогр. съезда, т. 1. М., Географгиз, 1948в, с. 258—269.

К вопросу об исчезнувших островах Баренцова моря. — Вопросы географии, сб. 12. М., Географгиз, 1949а, с. 71—78.

Снежники как геоморфологический фактор. М., Географгиз, 1949б, 92 с.

Итоги и очередные задачи советского ландшафтоведения. — Вопросы географии, сб. 16. М., Географгиз, 1949в, с. 3—10.

О морфологии природного географического ландшафта. — Вопросы географии, сб. 16. М., Географгиз, 1949г, с. 61—86.

О постановке учебной практики по методике полевых ландшафтных исследований на географическом факультете МГУ. — Вопросы географии, сб. 16. М., Географгиз, 1949д, с. 191—196.

О курсовых и дипломных работах студентов-географов. — Вопросы географии, сб. 18. М., Географгиз, 1950а, с. 198—213.

¹ В список не вошли рецензии, юбилейные заметки, тезисы докладов, некоторые ранние научно-популярные работы.

Ответ рецензентам. — Вопросы географии, сб. 21. М., Географгиз, 1950б, с. 209—229 (в соавторстве с К. Марковым, Ю. Саушкиным, А. Соловьевым).

В. Н. Сукачев как географ. — Вопросы географии, сб. 29. М., Географгиз, 1950в, с. 7—18.

Методика и результаты ландшафтных полевых исследований в Приокско-Террасном гос. заповеднике. — Вестн. Моск. ун-та. Серия биол., почв., геол., геогр., 1950г, № 2, с. 155—162.

Австралия (Физико-географический очерк). — БСЭ, изд. 2-е, т. 1, с. 140—146.

Комплексные физико-географические исследования. — Справочник путешественника и краеведа, т. II. М., Географгиз, 1950е, с. 9—16 (в соавторстве с В. П. Лидовым).

Ландшафт географический. — БСЭ, изд. 2-е, т. 24, 1954а, с. 276—277.

Приокско-Террасный государственный заповедник (Краткая физико-географическая характеристика). — Учен. зап. Моск. ун-та, вып. 170, 1954б, с. 95—111.

Развитие физической географии в Московском университете. — География в Моск. ун-те за 200 лет. М., изд-во Моск. ун-та, 1955, с. 67—105.

Современное состояние и задачи советского ландшафтоведения. — Науч. зап. Львов. ун-та, 1957а, т. 40. (Геогр. сб., № 4), с. 9—15.

Выступление на II Всес. совещании по вопросам ландшафтоведения. — Науч. зап. Львов. ун-та, 1957б, т. 40. (Геогр. сб., № 4), с. 241—242.

Заключительное слово на II Всес. совещании по вопросам ландшафтоведения. — Науч. зап. Львов. ун-та, 1957в, т. 40. (Геогр. сб., № 4), с. 263—265.

Сорокалетний путь советской географической науки. — География в школе, 1957г, № 4, с. 9—13 (в соавторстве с Ю. Г. Саушкиным).

О некоторых принципиальных вопросах проблемы физико-географического районирования. — Науч. докл. высш. школы. Серия геол.-геогр. науки, 1958, № 2, с. 10—16.

Большие задачи «малой географии». — Земля и люди. Геогр. календарь на 1961 г. М., Географгиз, 1960а, с. 98—99.

История физико-географического районирования Европейской части СССР. — Физико-географическое районирование СССР. М., изд-во Моск. ун-та, 1960б, с. 6—54.

Природная география. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1960в, № 1, с. 63—66.

О взаимоотношениях «живой» и «мертвой» природы. — Вестн. Моск. ун-та, Серия геогр., 1960, № 6, с. 10—17.

О суточном цикле в динамике ландшафта. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1960д, № 6, с. 70—73.

Природно-географические районы Московской области. — Вопросы географии, сб. 51. М., Географгиз, 1961а, с. 5—19.

Об организации ландшафтных экспедиций и расчете норм полевых работ. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1961б, № 2, с. 69—71.

Некоторые дополнения и уточнения в вопросе о морфологии ландшафта. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1961в, № 3, с. 53—57.

Касимовское ополье. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1961, № 3, с. 71—74 (в соавторстве с А. А. Видиной и Ю. Н. Цесельчуком).

Значение цикличности и ритмичности экзогенных ландшафтообразующих процессов. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1961д, № 4, с. 3—7.

Снежки и их деятельность. — Полевые геокриологические исследования (методическое руководство). М., 1961е, с. 301—308.

Некоторые выводы из работ комплексной экспедиции по изучению административного района. — Комплексные географические исследования в Зарайском районе Московской области. М., изд-во Моск. ун-та, 1961ж, с. 7—20 (в соавторстве с А. А. Видиной и Ю. Н. Цесельчуком).

Вопрос к советским географам-гидрологам (о сущности гидрологии как географической науки). — Изв. ВГО, 1961з, № 4, с. 375—376 (в соавторстве

К вопросу об амплитудах ритма природных явлений в ландшафте. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1962а, № 6, с. 63—67.

Место и значение практики по ландшафтоведению Московского университета. — Методические и организационные вопросы проведения полевой учебной практики в университетах. М., изд-во Моск. ун-та, 1962б, с. 140—145.

Основные проблемы советского ландшафтоведения. — Изв. ВГО, 1962в, № 1, с. 3—14.

Морфологическая структура географического ландшафта. М., изд-во Моск. ун-та, 1962 г., 54 с. (в соавторстве с Г. Н. Анненской, А. А. Видиной и др.).

Морфологическое изучение географических ландшафтов. — Ландшафтоведение. М., изд-во АН СССР, 1963а, с. 5—28 (в соавторстве с Г. Н. Анненской, А. А. Видиной и др.).

Ландшафтный метод в борьбе с природно-очаговыми болезнями. — Ландшафтоведение. М., изд-во АН СССР, 1963б, с. 67—77.

Использование народных географических терминов в ландшафтоведении. — Ландшафтоведение. М., изд-во АН СССР, 1963в, с. 155—177.

Перспективы советского ландшафтоведения и его практическое значение. — Советская география в период строительства коммунизма. М., Географгиз, 1963 г., с. 77—86.

Некоторые теоретические вопросы динамики ландшафта. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр. М., 1963д, № 2, с. 50—55.

Теоретические идеи А. А. Борзова. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1964а, № 2, с. 12—16.

Основные проблемы советского ландшафтоведения и его практическое значение для народного хозяйства. — Доклад по опублик. работам на соискание ученой степени д-ра геогр. наук. М., изд-во Моск. ун-та, 1964б, 24 с.

Памяти Н. Н. Баранского — основателя «Вопросов географии». — Вопросы географии, сб. 65. М., Географгиз, 1964, с. 9—13 (в соавторстве с Ю. Г. Саушкиным и Э. М. Мурзаевым).

В чем различие между фацией и биогеоценозом. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1967а, № 2, с. 144—145.

Памяти В. Н. Сукачева. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1967б, № 3, с. 115 (в соавторстве с А. Г. Вороновым и К. К. Марковым).

К теории природных комплексов. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1968а, № 3, с. 14—27.

Физико-географические исследования для народного хозяйства. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1968б, № 3, с. 92—94 (в соавторстве с Т. В. Звонковой, Н. А. Гвоздецким и А. Е. Кривоуцким).

О природных аквальных комплексах Мирового океана. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1969, № 3, с. 20—26.

Бассейн р. Тар и долина Алай-Ку. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1970а, № 1, с. 113—115 (в соавторстве с М. К. Койчиевым).

Ближайшие задачи ландшафтоведения. — Ландшафтный сборник. М., изд-во Моск. ун-та, 1970б, с. 4—8.

О легендах крупномасштабных ландшафтных карт общенаучного типа. — Ландшафтный сб. М., изд-во Моск. ун-та, 1970в, с. 196—231 (в соавторстве с А. А. Видиной и И. И. Мамай).

Ландшафтоведение и школьная география. — Вопросы географии, сб. 86. М., Мысль, 1971, с. 16—23 (в соавторстве с И. В. Васильевой).

В защиту закона Докучаева. — Ландшафтный сборник. М., изд-во Моск. ун-та, 1973, с. 5—28.

О биотических и геоматических факторах формирования природной среды. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1973, № 1, с. 41—50.

Неотложные задачи советских ландшафтоведов. — Изв. ВГО, 1975, т. 107, вып. 4, с. 289—294 (в соавторстве с К. И. Геренчуком и А. Г. Исаченко).

Ландшафтные исследования речных бассейнов для гидрологических целей. — Вопросы географии, сб. 102 (Ландшафт и воды). М., Мысль, 1976, с. 75—92 (в соавторстве с И. И. Мамай и Я. А. Маркусом).

Предпосылки к расчету весеннего стока с использованием ландшафтных карт. — Междунар. высшие гидролог. курсы ЮНЕСКО. 7-я сессия 1975 г. Водные ресурсы и окружающая среда. М., изд-во Моск. ун-та, 1977, с. 174—177.

Природная география, ландшафтоведение и естествознание. — Вестн. Моск. ун-та, 1977, № 1, с. 10—15.

К проблеме природно-географического районирования Мирового океана. — Вестн. Моск. ун-та, 1978, № 1, с. 12—17.

Организация учебной практики географов (из опыта географического факультета МГУ). — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1980, № 6, с. 10—15.

Биосфера и географическая оболочка. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1981, № 6, с. 116—118.

Редактирование (1948—1980 гг.)

Труды географической станции «Красновидово», вып. 1—2. М., изд-во Моск. ун-та, 1948.

Вопросы географии, сб. 16 (Ландшафтоведение). М., Географгиз, 1949, 213 с.

Г. К. Тушинский, А. А. Малеинов. Путешествие в горах. М., Географгиз, 1950, с. 333 (совместно с С. И. Ходакевичем).

Ученые записки Московского государственного университета, 1954, № 170 (География), 189 с.

Н. И. Ляликов, Р. М. Кабо, Э. М. Давыдов, С. С. Воскресенский. География (пособие для учителей). М., Учпедгиз, 1955, 536 с. (совместно с Н. И. Ляликовым).

Отечественные физико-географы и путешественники. М., Учпедгиз, 1959, 783 с. (совместно с Н. Н. Баранским и др.).

Москва и подмосковные районы. Сб. статей. М., Географгиз, 1961, 223 с. (совместно с Г. П. Богоявленским).

Комплексные географические исследования в Зарайском районе Московской области. М., изд-во Моск. ун-та, 1961, 332 с.

Тексты докладов. Материалы к V Всес. совещанию по вопросам ландшафтоведения. М., изд-во Моск. ун-та, 1961, 260 с. (совместно с Н. А. Гвоздецким и Ю. К. Ефремовым).

А. А. Видина. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтными исследованиям (для целей сельскохозяйственного производства в средней полосе Русской равнины). М., изд-во Моск. ун-та, 1962, 120 с.

Г. Н. Анненская, А. А. Видина и др. Морфологическая структура географического ландшафта. М., изд-во Моск. ун-та, 1962, 54 с.

Ландшафтоведение. Сб. статей. М., изд-во АН СССР, 1963, 176 с.

Все Подмосковье. Географический словарь Московской области. М., Мысль, 1967, 382 с.

Ландшафтный сборник. М., изд-во Моск. ун-та, 1970, 424 с. (совместно с В. Г. Коноваленко).

Географические экскурсии. Истринский маршрут (физико-географическое описание). Уч. пособие. М., изд-во Моск. ун-та, 1972, 25 с. (совместно с В. К. Жучковой).

Ландшафтный сборник. М., изд-во Моск. ун-та, 1973, 288 с.

Морфологическая структура ландшафтов и землеустроительное проектирование (Методические рекомендации). Кишинев, Штгинца, 1976, 46 с.

ЛИТЕРАТУРА

- Ленин В. И. К вопросу о диалектике. — Полн. собр. соч., т. 29, с. 116—322.
- Энгельс Ф. Анти-Дюринг. М., 1969.
- Абишев М. Н., Дьяконов К. Н., Зворыкин К. В. и др. Научные принципы и объективные методы агроэкологического районирования. — Матер. VII Всесоюз. научн. конф. по природн. и эконом.-геогр. р-нию СССР для сельск. хоз-ва. М., 1979.
- Александрова Т. Д. Опыт статистического изучения степени связи компонентов при ландшафтных исследованиях. — Изв. АН СССР. Серия геогр., 1967, № 3, с. 108—114.
- Альбенский А. В. Влага для высоких урожаев. — Брянский рабочий, 1977, 24 июля, с. 3.
- Альбова А. М., Любушкина С. Г., Пашканг К. В. Ландшафтная съемка в системе гидрогеологических и инженерно-геологических исследований для целей мелиорации. — Изв. ВГО, 1978, № 4, с. 348—351.
- Альбова А. М., Маркус Я. А. Фации как основной объект наблюдений за динамикой ландшафта. — VII Всесоюзное совещание по вопросам ландшафтоведения. — Пермь, 1974, с. 38—40.
- Анненская Г. Н., Видина А. А. и др. Морфологическое изучение географических ландшафтов. — Ландшафтоведение. М., 1963, с. 5—28.
- Анненская Г. Н., Мамай И. И. О некоторых подходах к изучению динамики ландшафта. — VII Всесоюзное совещание по вопросам ландшафтоведения. — Пермь, 1974, с. 16—17.
- Анненская Г. Н., Мамай И. И. Смена и возраст ландшафта. — Изв. ВГО, 1978, № 1, с. 31—38.
- Анненская Г. Н., Мамай И. И. Результаты крупномасштабной ландшафтной съемки Рязанской Мещеры. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1979, № 1, с. 24—32.
- Ануцин В. А. Основы природопользования. Теоретический аспект. М., 1978.
- Атлас Калужской области. М., 1971.
- Арманд Д. Л. Функциональные и корреляционные связи в физической географии. — Изв. ВГО, 1949, т. 81, № 1, с. 81—94.
- Арманд Д. Л. Новизна истинная и формальная. — Новое в физической географии. М., 1975, с. 56—64.
- Асеев А. А. Палеогеография долины средней и нижней Оки в четвертичный период. М., 1959.
- Асеев А. А., Веденская И. Э. Развитие рельефа Мещерской низменности. М., 1962.
- Афанасьев Я. Н. «Темноцветные» почвы западин лёссовых плато Черниговской губернии, как свидетели эволюции степи при распахке. — Русский почвовед, 1916, № 5—6, с. 103—123.
- Афанасьева Т. В. Изучение болот Мещерской низменности с помощью аэрофотоматериалов. — Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1959, № 3, с. 216—223.
- Ахтырцева Н. И. Структура и качественная оценка ландшафтных комплексов Калачской возвышенности. — Автореф. канд. дис. Воронеж, 1970.
- Бабушкин Л. Н., Когай Н. А. Физико-географическое районирование Узбекской ССР. — Науч. труды Ташкент. ун-та, вып. 231, 1964.
- Бабушкин Л. Н., Когай Н. А. Физико-географическое районирование Туркменской ССР. Ташкент, 1971.
- Бабушкин Л. Н., Зворыкин К. В., Когай Н. А. и др. Программа межвузовских работ по агроэкологическому районированию СССР в 1976—1980 гг. — Матер. VII Всесоюз. научн. конф. по природн. и эконом.-геогр. р-нию СССР для сельск. хоз-ва. М., 1979.

Бараев А. И. Комплексные меры борьбы с засухой и эрозией почв в Казахстане. — Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1977, № 4, с. 3—8.

Белосельская Г. А. О высотно-ландшафтных ступенях Приднепровской низменности. — Науч. зап. Воронеж. отд. ГО СССР. — Воронеж, 1968, с. 8—14.

Берг Л. С. Предмет и задачи географии. — Изв. РГО, 1945, т. 51, в. 9, с. 463—477.

Берг Л. С. Ландшафтно-географические зоны СССР, ч. 1. М.—Л., 1931.

Берг Л. С. Географические зоны СССР. М., 1947.

Беруцашвили Н. Л. Сезонная динамика структуры и функционирования фаций. — Ландшафтный сб. Тбилиси, 1972, с. 100—115.

Беруцашвили Н. Л. и др. Пространственно-временные свойства природно-территориальных комплексов Марткопского стационара. — Ландшафтно-геофизические исследования в 1973 г. Тбилиси, 1973, с. 9—16.

Беруцашвили Н. Л. Некоторые вопросы геофизики ландшафта. — Наблюдения и исследования на Марткопском стационаре в III квартале 1973 г. Тбилиси, 1974, с. 20—22.

Беруцашвили Н. Л. Ландшафтная карта Кавказа. Тбилиси, 1979.

Беруцашвили Н. Л. Объяснительная записка к Ландшафтной карте Кавказа. Тбилиси, 1980.

Беруцашвили Н. Л., Элизбарашвили Г. С. Типы вертикальных структур ландшафтов Кавказа в стекс легкой стабилизации структуры. — Вопросы изучения состояний окружающей среды. Тбилиси, 1982.

Битвинская Т. Т. Дендроклиматические исследования. Л., 1974.

Борзов А. А. Географические работы. М., 1954.

Брезгунов М. А., Скоропанов С. Г. Мелиорация и использование земель со сложной структурой почвенного покрова. — Вестн. АН БССР. Серия с.-г. наук, 1977, № 1, с. 36—39.

Быков Б. А. Геоботанический словарь. Алма-Ата, 1973, 93 с.

Быков Г. Е. Рельеф и водоемы бассейна реки Терс-Аккан в Казахстане. — Изв. ГГО, 1933, т. 65, № 5, с. 408—423.

Вернадский В. И. Размышления натуралиста. М., 1975.

Веселовский С. Б. Акты писцового дела. Материалы для истории кадастра и прямого обложения в Московском государстве, т. 1 (Акты 1587—1627 гг.). М., 1913.

Видина А. А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтным исследованиям. М., 1962.

Видина А. А. и др. Факторы ландшафтной дифференциации и ландшафты Сатинского учебного полигона и смежных территорий. — Комплексная географическая практика в Подмосковье. М., 1980, с. 158—160.

Вильямс В. Р. Почвоведение. М., 1947.

Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг динамики экосистем. — География и природные ресурсы, 1980, № 2, с. 58—67.

Викторов А. С. Ландшафтно-структурный анализ изображений аэро- и космических снимков для целей геологического дешифрирования (на примере аридных территорий). — Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. геогр. наук. М., 1977.

Викторов А. С. Анализ и индикационная интерпретация ландшафтной структуры территории для целей инженерной геологии и гидрогеологии. М., 1979.

Викторов С. В. Использование индикационных географических исследований в инженерной геологии. М., 1966.

Викторов С. В. Индикационное ландшафтоведение как одно из направлений современной географии. — Землеведение, 1967, вып. VII, с. 41—51.

Викторов С. В. Использование аэроландшафтно-индикационных методов при поисках вод для пастбищ пустынь, полупустынь и степей. М., 1972.

Викторов С. В. Аэроландшафтная индикация последствий деятельности человека в пустынях. М., 1973.

Викторов С. В., Востокова Е. А. Индикационное направление в изучении ландшафта. — Вопросы ландшафтоведения. Алма-Ата, 1963, с. 200—207.

Виноградов Б. В., Григорьев А. А. Теория и развитие метода аэрофотографической экстраполяции. — Аэрофотографическое эталонирование и экстраполяция. Л., 1967, с. 65—74.

Викторов С. В., Чикишев А. Г. Ландшафтно-генетические ряды и их значение для индикации природных и антропогенных процессов. — Ландшафтная индикация природных процессов. М., 1976, с. 27—33.

Вопросы географии, сб. 108. М., 1978.

Гвоздецкий Н. А., Николаев В. А. Казахстан. М., 1971.

Гвоздецкий Н. А. Основные проблемы физической географии. М., 1979.

Гвоздецкий Н. А., Жучкова В. К. и др. Специальные виды прикладного природного районирования на основе ландшафтной карты. — Матер. VII Всесоюз. научн. конф. по природн. и эконом.-геогр. р-нию для сельск. хоз-ва. М., 1979.

Геренчук К. И., Гораш И. К., Топчиев А. Г. Методика определения некоторых параметров морфологической структуры ландшафтов. — Изв. АН СССР. Серия геогр., 1969, № 5, с. 102—109.

Гидрогеология СССР, т. XXXIII. М., 1966.

Голченко М. Г. К вопросу об увлажненности территории Белоруссии. — Мелиорация и гидротехника. Труды БСХА, т. 71. Горки, 1970, с. 24—31.

Гришанков Г. Е. О двух типах устойчивости региональных природных комплексов. — Вопросы структуры и динамики ландшафтных комплексов. Воронеж, 1977, с. 95—102.

Добровольский Г. В. Почвы речных пойм центра Русской равнины. М., 1968.

Добровольский Г. В., Ливеровский Ю. А., Зворыкин К. В. и др. Проект программы по прикладному природному районированию СССР на агроэкологической основе. — Вестн. Моск. ун-та, сер. геогр., 1967, № 1.

Докучаев В. В. К вопросу об осушении болот вообще и в частности об осушении Полесья. — Соч., т. 1. М.—Л., 1949, с. 27—65.

Дьяконов К. Н. и др. Влияние осушения на биологическую продуктивность прилегающих территорий. — Изв. ВГО, 1980, т. 112, в. 2, с. 126—133.

Дубинский Г. П., Виленкин В. Л. и др. Природно-мелиоративное районирование юга Украины. — Матер. VII Всесоюз. научн. конф. по природн. и эконом.-геогр. р-нию для сельск. хоз-ва. М., 1979.

Еленевский Р. А. Вопросы изучения и освоения пойм. М., 1936.

Ефремов Ю. К. Природопользование. — БСЭ, т. 20, с. 595—596.

Ефремов Ю. К. Проблемы теории природопользования. — Актуальные направления современной географии. М., 1976, с. 71—88.

Жекулин В. С. Историческая география ландшафтов. Новгород, 1972.

Жилко В. В., Ярошевич Л. М. К вопросу методики выявления и оценки дефляционноопасных земель на территории Белоруссии. — Оценка и картирование эрозивноопасных и дефляционноопасных земель. М., 1973, с. 272—275.

Зайдельман Ф. Р. Режим и условия мелиорации заболоченных почв. Изд. 2-е. М., 1975.

Закова В. А., Елисеева Т. С. Структура фитомассы сеяных лугов. — Структура и динамика биоценозов сеяных лугов на мелиорированных торфяных почвах. Петрозаводск, 1978, с. 86—99.

Зернов В. И. и др. О влиянии осушения на водный режим прилегающих суходолов. — Лесное хозяйство, 1977, № 7, с. 24—28.

Звонкова Т. В., Зворыкин К. Б., Шутьгин А. М. О принципах прикладного природного районирования для целей сельского хозяйства. — Вестн. Моск. ун-та, сер. геогр., 1964, № 6.

Зворыкин К. В., Пармузин Ю. П. Физико-географическое районирование Севера и Востока СССР. — Изв. АН СССР. Серия геогр., 1956, № 5, с. 137—139.

Зворыкин К. В. Агроэкологическое районирование для кадастровых целей. — Вопросы географии, сб. 107. М., 1978.

Иванов К. Е. и др. Некоторые основные положения методики исследований влияния осушительных мелиораций на водные ресурсы и водный режим территории. — Труды ГГИ, вып. 208. Л., 1973, с. 153—160.

Иванова Л. С. Верховодки сухих степей и их связь с растительным покровом, рельефом и характером грунтов. — Вопросы индикационной геоботаники. М., 1960, с. 90—100.

Ивашугина Л. И., Николаев В. А. К анализу ландшафтной структуры физико-географических регионов. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1969, № 4, с. 49—59.

Исаченко А. Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М., 1965.

Исаченко А. Г. К методике прикладных ландшафтных исследований. — Изв. ВГО, 1972, вып. 6, с. 417—429.

Исаченко А. Г. О так называемых антропогенных ландшафтах. — Изв. ВГО, 1974а, № 1, с. 70—77.

Исаченко А. Г. Динамические аспекты современного ландшафтоведения. — VII Всесоюзное совещание по вопросам ландшафтоведения. Пермь, ВГО СССР, 1974б, с. 4—7.

Исаченко А. Г. Прикладное ландшафтоведение. Л., 1976.

Исаченко А. Г. Советская физическая география и мелиоративные исследования Нечерноземных областей. — Изв. ВГО, 1977, т. 109, вып. 5.

Исаченко А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. Л., 1980.

Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды. М., 1980.

Калесник С. В. Задачи географии и полевые географические исследования. — Уч. зап. ЛГУ. Серия геогр., 1940, вып. 2, с. 3—20.

Калесник С. В. Современное состояние учения о ландшафтах. — Материалы к III съезду Геогр. об-ва СССР. Л., 1959.

Калесник С. В. Общие географические закономерности Земли. М., 1970.

Карамышева З. В., Рачковская Е. Н. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. Л., 1973.

Киселев В. Н., Чубанов К. Д. Ландшафтно-экологические исследования Белорусского Полесья. Минск, 1979.

Ковда В. А. Научные основы мелиорации почв. — Вестн. АН СССР, 1966, № 9, с. 18—36.

Комиссарова Т. С. Опыт природно-мелиоративного районирования. — Мелиоративн. геогр. Нечерноземн. зоны РСФСР. М., 1980.

Кораблева Л. И. Плодородие, агрохимические свойства и удобрение пойменных почв Нечерноземной зоны. М., 1969, 277 с.

Костенко Н. П. Четвертичные отложения горных стран. М., 1975.

Косыгин Ю. А. Основы тектоники. М., 1974.

Костяков А. Н. Перспективы мелиораций в СССР (Европейская часть). — Изб. труды, т. 2. М., 1961, с. 88—173.

Крауклис А. А. Структурно-динамический фациальный анализ южно-таежного ландшафта Приангарья. — Южная тайга Приангарья. Л., 1969, с. 32—119.

Крауклис А. А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск, 1979.

Крылов Н. В., Мукомель И. Ф. и др. Система сельскохозяйственных районов (принципы и методы выделения). — Совр. пробл. геогр. М., 1964.

Крюков А. С. К вопросу о физико-географическом районировании Горно-Алтайской автономной области. — Природа и природные ресурсы Алтайского края. Бийск, 1959, с. 129—130.

Лисс О. А. Типы зарастания озерных котловин на северо-западе Московской области. — Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1967, № 8, с. 77—83.

Лысенко А. П., Ларченко Б. Лизиметрические исследования водного режима торфяных почв Смоленской области. — Мелиорация земель юго-запада 204 Нечерноземной зоны РСФСР, вып. III. М., 1979, с. 24—32.

Любушкина С. Г., Пашканг К. В., Родзевич Н. Н. Типология пойм рек Калужской области на ландшафтно-географической основе. — Ландшафтный сборник. М., 1973, с. 138—158.

Маккавеев Н. И., Чалов Р. С. О морфологических признаках современной аккумуляции в речной долине. — Изв. АН СССР. Серия геогр., 1963, № 3, с. 84—89.

Макунина А. А. Ландшафты Урала. М., 1974.

Макунина А. А. Функционирование и динамика ландшафта. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1980, № 5, с. 12—17.

Мамай И. И. О влиянии закономерностей морфологического строения ландшафтов на методику полевых ландшафтных исследований. — Ландшафтный сборник. М., 1973, с. 110—117.

Мариич А. М. Географические исследования по региональному природопользованию в Украинской ССР. — IV съезд Геогр. об-ва УССР. Тезисы докладов. Киев, 1980, с. 6—8.

Маслов Б. С. О некоторых последствиях осушительных мелиораций. — Гидротехника и мелиорация, 1971, № 4, с. 35—51.

Матковский О. Н., Пашканг К. В., Лапкина Н. А. Ландшафтные исследования для целей промышленного садоводства. — Ландшафтный сборник. М., 1970.

Методическое руководство по гидрогеологическим и инженерно-геологическим исследованиям для целей мелиоративного строительства неорошаемых, осушаемых и обводняемых земель, вып. 1. М., 1972.

Методическое руководство по инженерно-геологическим съемкам масштаба 1 : 200 000 (1 : 100 000—1 : 50 000). М., 1978, с. 391.

Миллер Г. П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий. Львов, 1974.

Мильков Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики. М., 1966.

Мильков Ф. Н. Основные проблемы физической географии. М., 1967.

Мильков Ф. Н. Словарь-справочник по физической географии, изд. 2-е. М., 1970.

Мильков Ф. Н., Дроздов К. А., Нестеров А. И. Прикладные ландшафтные карты Черноземного центра. — Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970.

Михайлов Н. И. Горы Южной Сибири. М., 1961.

Муравейский С. Д. Роль географических факторов в формировании географических комплексов. — Вопросы географии, сб. 9. М., 1948, с. 95—110.

Мухина Л. И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. М., 1973.

Мячкова Н. А., Несмелова Е. Н., Сорокина В. Н. Климат и микроклимат. — Комплексная географическая практика в Подмоскowie. М., 1980, с. 59—79.

Николаев В. А. Ландшафты Кокчетавской возвышенности. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1964, № 6, с. 17—23.

Николаев В. А. Ландшафтная структура горно-солопочной сухой степи Центрального Казахстана. — Землеведение. Нов. серия, 1971, т. IX, с. 43—67.

Николаев В. А., Николаева С. А. О мелкомасштабных картах агропроизводственной группировки и бонитировки земель. — В кн.: Методы создания комплексных региональных атласов СССР (карты природы). М., 1972, с. 109—118.

Николаев В. А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М., 1979.

Овчинников Н. Ф., Юдин Э. Г. Структура. — БСЭ, т. 24, кн. 1.

Олегов К. Я., Апрегов В. Н., Карапузова В. И. Природно-сельскохозяйственное районирование территории Омской области. — Матер. VII Всесоюз. научн. конф. по природн. и эконом.-геогр. р-нию для сельск. хоз-ва. М., 1979.

Орлов В. И. Анализ динамики природных условий и ресурсов. М., 1975. **205**

Основы теории и методики ландшафтной индикации гидрогеологических и инженерно-геологических условий в районах осушительной мелиорации. Минск, 1979.

Парфенов В. И., Кузнецова Р. П. Антропогенные изменения флоры и растительности Полесья под влиянием сельскохозяйственного освоения земель. — Изв. АН БССР. Серия биол. наук, 1976, № 2, с. 18—25.

Пашканг К. В. и др. Комплексная полевая практика по физической географии. М., 1969.

Пашканг К. В., Любушкина С. Г., Родзевич Н. Н. Ландшафтные исследования для целей мелиорации земель. — Ландшафтоведение. М., 1972.

Пашканг К. В., Родзевич Н. Н. Значение ландшафтоведения в решении проблем рационального использования природных ресурсов. — Ландшафтный сборник. М., 1973.

Пашканг К. В., Любушкина С. Г., Родзевич Н. Н. Оценка земель административного района на основе ландшафтных исследований. — Вопросы ландшафтоведения. М., 1974.

Позднеева М. И. Ландшафтная характеристика пойм Оки в Касимовском районе Рязанской области и особенности ее хозяйственного использования. — Ландшафтоведение. М., 1963, с. 51—66.

Позднеева М. И. Некоторые вопросы составления оценочных сельскохозяйственных карт на ландшафтной основе. — Ландшафтный сборник. М., 1970.

Польнов Б. Б. Ландшафт и почва. — Географические работы. М., 1952, с. 357—365.

Раковская Э. М. Анализ морфологической структуры ландшафтов Буковинских Карпат. — Физическая география и геоморфология, вып. 18. Киев, 1977, с. 56—63.

Раковская Э. М. Структура природных территориальных комплексов. — Вестн. Моск. ун-та. Серия геогр., 1980, № 1, с. 50—56.

Рачинская Н. Н. Пырейные луга как индикаторы минерализации подземных вод в южной части Тургайской ложбины. — Геоботанические методы при гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях. М., 1962, с. 28—35.

Ретеюм А. Ю. Деятельность человека в организованной среде. — Достижения и перспективы, вып. 5. М., 1978, с. 33—43.

Роднянская Э. Е. Типология пойменных ландшафтов на примере р. Оби. — Изв. ВГО, 1960, т. 92, вып. 1, с. 24—35.

Рубцов Н. И., Звирбуль А. П. Антропогенное воздействие на лесной ландшафт. Новосибирск, 1978.

Рябчиков А. М. Структура и динамика геосферы. М., 1972.

Седова В. К. Оценка влияния осушения заболоченных земель на режим грунтовых вод прилегающих территорий (на примере Бельского участка Мещерской низменности). — Труды Всес. ин-та гидрогел. и инж. геол., 1975, вып. 31, с. 157—166.

Сомова В. И., Шульгин А. М. Природно-мелиоративное районирование Алтайского края. — Матер. VII. Всесоюз. научн. конф. по природн. и экон.-геогр. р-нию для сельск. хоз-ва. М., 1979.

Смирнов А. М. Об основах географической науки. — Вопросы философии, 1950, № 2, с. 83—103.

Смирнова Е. Д. Изучение генезиса и структуры ландшафта для определения его функциональных свойств (по данным исследований Московской области). — Ландшафтный сб. М., 1973, с. 225—236.

Смирнова Е. Д. Природа Московской области и основные задачи ее охраны. М., 1977.

Сочава В. Б. Структурно-динамическое ландшафтоведение и географические проблемы будущего. — Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока, 1967, вып. 16, с. 18—31.

Сочава В. Б. Комплексное изучение природных режимов элементарных геосистем. — Советские географы XXI Междунар. геогр. конгрессу, 1968. Тезисы докл. и сообщ. М., 1968, с. 86—87.

Сочава В. Б. Тайга как тип природной среды. — Южная тайга Приангарья. Л., 1969, с. 4—31.

Сочава В. Б. Системная парадигма в географии. — Изв. ВГО, 1978, т. 105, в. 5, с. 393—400.

Сочава В. Б. Учение о геосистемах. Новосибирск, 1975.

Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978.

Сочава В. Б., Волкова В. Г. и др. Метод комплексной ординации в ландшафтоведении и биогеоэкологии. — Доклады Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока, вып. 14. Иркутск, 1967, с. 3—17.

Сочава В. Б., Крауклис А. А., Михеев В. С. Динамика ландшафта и представление об эпифации. — VII Всесоюзное совещание по вопросам ландшафтоведения. Пермь, 1974, с. 7—10.

Тюрюканов А. Н., Быстрицкая Т. Л. Ополья центральной России и их почвы. М., 1971.

Физико-географическое районирование СССР. М., 1968.

Филин В. И., Адамович В. Л., Иошин И. О. Эрозия почв и география некоторых болезней. — Брянский краевед, вып. 4. Брянск, 1971, с. 225—231.

Хромых В. С. Структура и качественная оценка ландшафтов поймы средней Оби (в границах Томской области). — Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук. Новосибирск, 1975.

Цесельчук Ю. Н. Комплексные физико-географические исследования в Зарайском районе Московской области. — Изв. ВГО, 1955, т. 87, в. 5, с. 441—448.

Чубанаў К. Д. I in. Аб дынам цы прадукцыйнасц сасновых лясоу на прылягаючых да асушальных зямель пясчаных глебах Берасускага Палесся. — Вестц. АН БССР. Серія б ял. навук, 1976, № 1, с. 8—14.

Шабанова В. И. К вопросу о скорости сработки торфа в связи с мелиорацией и сельскохозяйственным использованием торфяно-болотных почв. — Почва, плодородие, урожай. Минск, 1973, с. 243—249.

Шаманаев В. А. Влияние минеральных удобрений на урожай многолетних трав и плодородие вновь осваиваемых низинных торфяно-болотных почв. — Мелиорация земель юго-запада Нечерноземной зоны РСФСР, вып. 1. М., 1976, с. 113—121.

Шанцер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познаний закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. — Труды Ин-та геолог. АН СССР. Серія геол., 1951, вып. 135, 274 с.

Швидченко Л. Г. Индикация литолого-генетических комплексов ледниковых отложений по характеру распределения болот. — Экология, 1974, № 5, с. 75—76.

Швидченко Л. Г. Учет вопросов охраны природы при проектировании мелиоративных мероприятий. — Человек и окружающая среда. Учен. зап. Тартуск. ун-та, 1978, вып. 458, с. 68—71.

Шуценко П. Г. Ландшафтно-мелиоративное районирование Украинской ССР. — Физическая география и геоморфология, вып. 24. Киев, 1980.

Шкаликов В. А. Улучшение торфяных почв путем внесения добавок ми-

нерального грунта. — Мелиорация земель юго-запада Нечерноземной зоны РСФСР, вып. 2. М., 1977, с. 135—147.

Шкалик В. А., Пашканг К. В. Изучение водного режима почв для целей мелиорации на основе ландшафтного метода. — Вопросы географии, сб. 102. М., 1976, с. 99—114.

Шкалик В. А., Пашканг К. В. Ландшафтный метод классификации и районирования болот (на примере Смоленского Поозерья). — Изв. ВГО, 1977, т. 109, вып. 4, с. 297—306.

Шкалик В. А., Чуваева В. С. Тепловой баланс и особенности испарения в различных природных комплексах северо-запада Смоленской области. — Мелиорация земель юго-запада Нечерноземной зоны РСФСР, вып. 3. М., 1979, с. 75—83.

Янковский К. Ф. О размерах зон влияния мелиоративных систем. — Проблемы использования и охраны водных ресурсов. Минск, 1972, с. 48—53.

GEOGRAPHICAL
SOCIETY
OF THE USSR
MOSCOW
BRANCH
SCIENTIFIC
PUBLICATIONS
FOUNDED
DY N. N. BARANSKY
IN 1946

PROBLEMS OF GEOGRAPHY

Volume 121

**LANDSCAPE SCIENCE:
THEORY AND PRACTICE**

◀MYSL▶
MOSCOW 1982

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (А. Г. Исаченко)

В 50—60-х годах была сформулирована идея об иерархичности природных территориальных комплексов, заложены теоретические основы полевой ландшафтной съемки, стали массовыми полевые ландшафтные исследования. Для современного ландшафтоведения характерны структурно-динамический и функциональный подход к изучению ландшафтов, новые, в том числе стационарные, методы исследования, широкое развитие ландшафтно-прикладных работ.

В настоящее время наиболее актуальна проблема взаимодействия между различными формами человеческой деятельности и природными территориальными комплексами, решение которой зависит от состояния общей теории ландшафта. Главная трудность на пути развития ландшафтоведения — слабая обеспеченность необходимой исходной информацией. Важнейшие задачи ближайшего пятилетия — упорядочение понятийно-терминологического аппарата, создание руководств по теории ландшафтоведения, составлению ландшафтных карт, стационарным ландшафтными исследованиям, издание обзорной ландшафтной карты СССР и книги «Ландшафты СССР».

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ И ЕЕ ФАКТОРЫ (А. А. Макунина)

Динамика ландшафтов рассматривается как изменение их состояния во времени по определенным ритмам и циклам. Главные факторы — солнечно-земные связи и геодинамика планеты (вращение Земли вокруг оси и движение вокруг Солнца). На проявление природной ритмики дифференцирующее воздействие оказывает рельеф и зависящая от него морфологическая структура ландшафтов. Ритмичность состояний ландшафта местами нарушается импульсивными природными или антропогенными процессами. Их последствия стираются последующим нормальным ритмом природы, обеспечивающим функционирование ландшафтов в естественном режиме. Деятельность общества способна лишь смягчить или усилить природные ритмы, создать природно-техническую модель, имитирующую природную геосистему, использовать стабильность развития природы в хозяйственных целях.

LANDSCAPE STUDIES AT THE PRESENT STAGE (A. G. Isachenko)

In the 1950—60's the theoretical foundations of landscape field studies were laid and the concept of the hierarchical character of natural territorial complexes formulated. Scores of landscape field studies were undertaken. The structural-dynamic and functional approaches, new methods, including stationary, and widely used applied landscape surveys are characteristic of modern landscape studies.

The interrelations between different forms of human activities and natural territorial complexes are at present the most urgent problem, the solution of which depends on the state of the general theory of landscapes. One of the main difficulties confronting the development of landscape studies is the poor information bank. The principal goals set for the coming five-year period are the following: specification of the terminological apparatus, creation of manuals on the theory of landscapes, landscape maps, stationary landscape studies, publication of the landscape survey map of the USSR and the book «Landscapes of the USSR».

DYNAMICS OF LANDSCAPES AND ITS FACTORS (A. A. Makunina)

The landscape dynamics is considered as its change with time according to definite rhythms and cycles. Its principal factors are: the Sun-Earth relations and the geodynamics of the planet (rotation of the Earth around its axis and movement around the Sun). A differentiated impact on the manifestation of the natural rhythmicity is exerted by the relief and the morphological structure of landscapes that depends on it. The rhythm of the conditions of landscapes is distorted by impulsive natural and anthropogenic processes. Their consequences are erased by the subsequent normal rhythms of Nature that ensure the functioning of landscapes in the natural regime. Human activities can just either alleviate or intensify the natural rhythms, construct a natural-technological model imitating the natural geosystem, utilizing the development of nature by stages to the benefit of the economy.

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (И. И. Мамай)

Развитие ПТК есть непрерывная смена состояний. Каждое состояние характеризуется свойствами структуры, оно индивидуально, неповторимо. В понятие «структура ПТК» включаются составные части (компоненты и морфологические единицы) и взаимосвязи между ними (процессы). Структура ПТК — синоним морфологической структуры. Смена одного ПТК другим сопровождается сменой структуры. На протяжении «жизни» ПТК происходят только изменения структуры, как обратимые, так и необратимые. Причины смены состояний лежат вне ПТК и внутри их. Существуют суточные, погодные, сезонные и многолетние типы состояний. Среди последних выделяются подфазовые и фазовые. Они связаны с определенным этапом развития ПТК. Каждый ранг состояний характеризуется определенными диагностическими признаками. Состояния ПТК следует отличать от состояния компонентов. Рассмотрены принципиальные положения методики выявления состояний ПТК.

О ДИНАМИКЕ И УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (Г. Н. Миллер, В. Н. Петлин, Я. Галамбош)

Обратимые динамические смены нормальных амплитуд ритма и отрицательные обратные связи стабилизируют ПТК. Положительные обратные связи вызывают в них необратимые изменения. Чем выше ранг ПТК, тем он долговечнее. Устойчивость ПТК к различным, в том числе антропогенным, воздействиям определяется соотношением динамической и статической частей ПТК. Чем больше его статическая часть, тем менее он устойчив. Увеличение устойчивости происходит в основном за счет геологической основы и рельефа.

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ (Г. Н. Анненская)

На материалах ландшафтных исследований в пойме р. Оки оценивается роль различных факторов в обособлении, формировании морфологической структуры и особенностях динамики пойменных ландшафтов. Подчеркивается ведущая роль геолого-тектонических условий.

THE STATE OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES (*I. I. Ma-mai*)

The development of natural territorial complexes (NTC's) is a continuous change of states. Each state is characterised by the properties of the structure of the NTC, it is individual, unique. The concept of the structure of the NTC includes component parts (components and morphological units of the NTC) and interrelations between them (processes). The structure of the NTC is a synonym of the morphological structure. The change of a NTC by another is accompanied by the change of the structure. During the «lifetime» of a NTC only changes of the structure, reversible and irreversible take place. There are exogenic and endogenic causes of the changes of the states of the NTC. Circadian, weather, seasonal and perennial types of stages exist. Among the latter there are subphasic and phasic. They are related to a particular stage of the development of the NTC. Each rank of states is characterised by definite diagnostic symptoms. The states of the NTC should be distinguished from the states of the components. Principal rules of the methods of defining the states of NTC are considered.

ON THE DYNAMICS AND STABILITY OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES (*G. P. Miller, V. N. Petlin, I. Galambosh*)

Reversible dynamic changes of the normal amplitude of the rhythm and negative feedback stabilize the NTC's. Positive feedback causes irreversible changes in them. The higher the rank of the NTC, the more lasting it is. The stability of the NTC to different including anthropogenic impacts is determined by the correlation of the dynamic and static parts of the NTC. The greater its static part, the lesser its stability. The growth of the stability rises from the geological basis and relief.

FACTORS FORMING THE MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF FLOOD-PLAIN LANDSCAPES (*G. N. Annenskaya*)

The role of different factors in isolating, in forming the morphological structure and peculiarities of the dynamics of flood-plain landscapes is evaluated on the basis of landscape studies of the flood-plain of the Oka river. The leading role played by geological-tectonic conditions is emphasised.

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ГЕОСИСТЕМЫ: ОТ СТАТИКИ К ДИНАМИКЕ (А. Ю. Ретеюм)

Понятие «тело» предлагается рассматривать как фундаментальную категорию физической географии. Под телами понимаются относительно однородные и целостные вещественные соединения, формирующиеся благодаря системе процессов, ограниченной в пространстве и времени. С любым телом связана группа эффектов его влияния на окружающую среду. Устойчивые и упорядоченные сочетания тел и сфер их прямого и опосредованного воздействия на среду предложено называть хорионами. Самой общей моделью хориона может быть нуклеарная геосистема, состоящая из ядра и оболочки. Для исследования таких геосистем рекомендуется использовать совокупность аналитических и синтетических приемов, заключающихся в прослеживании однопричинных эффектов влияния ядра-тела на оболочку, которое завершается построением схемы цепочек причинно-следственных связей.

ЛАНДШАФТЫ КОНУСОВ ВЫНОСА И ФОРМИРОВАНИЕ ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ (М. Ш. Ишанкулов)

Природные территориальные комплексы конусов выноса представлены всеми категориями — от ландшафтов до фаций. Обособление отдельных ландшафтов конусов выноса происходит на морфоструктурах 3—4-го порядков. Морфологическое строение ландшафтов конусов выноса несет черты стокового происхождения и определяется характером взаимоотношения ложа и тела конусов.

ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ СОСТОЯНИЙ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (Н. Л. Беруцашвили)

По длительности различаются кратковременные, средневременные и длительновременные состояния природных территориальных комплексов. Наиболее важными являются суточные состояния — стексы. Классификация стексов строится на генетической основе. На примере ПТК Кавказа выделяются классы стексов (по характеру входных воздействий), типы стексов (по детализации входных воздействий и типу изменений структуры ПТК), роды стексов (по преломлению внешних воздействий в разных типах вертикальных структур), виды стексов (по второстепенным особенностям структуры и функционирования ПТК).

ANALYSIS AND SYNTHESIS OF GEOSYSTEMS: FROM STATICS TO DYNAMICS (*A. Yu. Reteyum*)

The concept of a «body» as a fundamental category of physical geography is offered for consideration. Bodies are defined as relatively homogeneous and integrated material combinations that form through a system of processes, limited in space and time. Any body exerts a variety of impacts on the environment. It is proposed to name stable and regulated combinations of bodies and their spheres of direct and indirect impact on the environment—chorions. A nuclear geosystem consisting of the nucleus and membrane can comprise a most general model of the chorion. In order to survey these geosystems it is recommended to use a combination of analytical and synthetic methods tracing the monocausal effects of the impact of the nucleus-body on the membrane, that terminate in the construction of chains of cause-effect relations.

LANDSCAPES OF ALLUVIAL CONES AND THE FORMATION OF THEIR MORPHOLOGICAL STRUCTURE (*M. Sh. Ishankulov*)

Natural territorial complexes of alluvial cones are represented by landscapes and facies of various categories. The isolation of separate landscapes of alluvial cones takes place on morphostructures of the 3—4 orders. The morphological composition of the landscapes of alluvial cones bear the features of flow origin and are determined by the character of the interrelations between the floor and the body of the cones.

PROBLEMS OF THE NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES STATES CLASSIFICATION (*N. L. Berutchashvily*)

According to the duration, short-term, mean-term and long-term states of the natural territorial complex (NTC) are defined. Twenty-four-hours-states (stecks) are of the most importance. Stecks classification is geneticaly based. There are distinguished stecks classes (according to the character of inlet influences), stecks types (according to detalisation of inlet influences and the character of NTC structures changes), stecks genus (according to transformation of external influences in different types of vertical structures), stecks species (according to second-rank features of NTC structure and functioning) on the example of the NTC of the Caucasus.

ЗНАЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (С. Г. Любушкина, К. В. Пашканг, Т. Ю. Пругула, Э. М. Раковская, Н. Н. Родзевич)

Обосновывается важность ландшафтных исследований для теоретических обобщений и решения практических задач, в частности для организации рационального природопользования. Указывается на ряд нерешенных вопросов в морфологии ландшафта. Излагается опыт анализа территориальной структуры ПТК с помощью математических методов, а также выявления степени их антропогенной модификации. Рассматриваются возможные направления практического использования материалов ландшафтных исследований путем создания на основе ландшафтной карты серии прикладных карт.

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРИРОДНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (Н. А. Гвоздецкий)

Тематика и целевое назначение ландшафтных исследований для сельского хозяйства разнообразны. На их основе проводятся также различные агрогеографические исследования — по оценке земель и т. д. Работы по физико-географическому районированию и прикладному природному районированию для сельского хозяйства проводились в четких организационных формах как межвузовские исследования. Их первый этап — физико-географическое районирование; второй этап — прикладное природное районирование для сельского хозяйства, включающее агроэкологическое районирование, районирование по типам сельскохозяйственных земель и некоторые виды природно-мелиоративного районирования.

СТАЦИОНАРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ (В. А. Шкаликов, К. В. Пашканг)

К стационарным следует относить постоянные наблюдения продолжительностью не менее одного сезона, выполняемые по общепринятой методике и полной программе. К полустационарным — наблюдения, выполняемые по сокращенной программе, к серийным — выполняемые в течение нескольких дней. Стационарные исследования на ландшафтной основе для целей мелиорации земель рассмотрены на примере Смоленского филиала ВНИИГиМ и включают четыре этапа: изучение ПТК в естественном состоянии, исследование эффективности мелиоративных мероприятий, выявление возникающих в ПТК изменений и определение мероприятий по оптимизации мелиорированных земель.

THE IMPORTANCE OF LANDSCAPE STUDIES FOR THE ORGANISATION OF RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES
(*S. G. Liubushkina, K. V. Pashkang, T. Yu. Pritula, E. M. Rakovskaya, N. N. Rodzevich*)

The importance of landscape studies for the development of theory and practical purposes, particularly for the organisation of the rational use of natural resources has its foundations. It is shown that there are a number of questions yet to be solved of landscape morphology. The experience gained in the analysis of NTC's with the help of mathematical methods and evaluation of the extent of their anthropogenic modification is stated. Consideration is given to the possible practical use of the materials of landscape studies, the ways of creating a series of applied maps on the basis of a landscape map.

LANDSCAPE STUDIES AND NATURAL REGIONALIZATION FOR AGRICULTURE (*N. A. Gvozdetsky*)

There are various themes and aims of landscape studies for agricultural purposes. Different agro-geographical studies of the evaluation of lands, etc., are undertaken on their bases. Co-operation of higher educational establishments provided the means for the efficient performance of works on physical-geographical regionalization and applied natural regionalization for agriculture. Their first stage — physical-geographical regionalization; second stage — applied natural regionalization for agricultural purposes, including agroecological regionalization according to types of agricultural lands and certain kinds of natural-meliorative regionalizations.

STATIONARY SURVEY OF "THE NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES FOR LAND MELIORATION PURPOSES (*V. A. Shkalikov, K. V. Pashkang*)

Constant observations with a duration no less than a season made according to a complete programme and generally accepted methods should be regarded as stationary. Semi-stationary — are observations done according to a short programme, serial — within several days. Stationary landscape studies for melioration purposes are considered on the example of the Smolensk branch of the VNIIGiM and include four stages: studies of the NTC in its natural conditions, survey of the effectiveness of meliorative measures, exposure of changes that take place in the NTC, and determination of measures of improving the meliorated lands.

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ ДЛЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (А. М. Альбова)

Ландшафтные исследования при комплексных геологических съемках для целей мелиорации имеют индикационное назначение и должны проводиться с опережением геологосъемочных работ. Основными объектами изображения на ландшафтных картах являются ПТК ранга урочище и подурочище, иногда фации. В легенде табличной формы характеристики компонентов группируются в два раздела: индикаторы и деципиентные. Ландшафтная карта используется при составлении карт четвертичных отложений, геоморфологической, ряда специальных инженерно-геологических, а также карт районирования территории для целей мелиорации.

РОЛЬ ОСУШИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ В РАЗВИТИИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОЛЕССКОГО ТИПА (В. П. Коновков)

Развитие ПТК полесского типа после осушения характеризуется прекращением торфонакопления, физико-химическим и биохимическим преобразованием торфа, сукцессиями растительности. Интенсивность новых процессов определяется свойствами ПТК и видом хозяйственного использования территории. Наблюдается мезофитизация и ксерофитизация растительного покрова. Влияние осушительных систем на прилегающие к ним ПТК борových террас и задров в Мещере заметно лишь в полосе нескольких сот метров, что выяснено на основании изучения радиального прироста деревьев.

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ (С. В. Викторov, Е. Д. Смирнова, Л. Г. Швидченко)

На основе анализа ландшафтно-генетических рядов заболоченных природных комплексов разных типов рассмотрены тенденции их естественной эволюции и последствия антропогенных воздействий. Особое внимание уделено процессу возникновения заболоченных комплексов антропогенного происхождения. Хозяйственная деятельность может активизировать естественные процессы, замедлить их проявление или дать нейтральный эффект. Заболочивание возникает сразу на больших территориях или начинается со множества мелких очагов, которые постепенно охватывают все большую площадь.

LANDSCAPE STUDIES IN COMPREHENSIVE GEOLOGICAL SURVEYS FOR MELIORATION CONSTRUCTION (A. M. *Albova*)

Landscape studies in comprehensive geological surveys for melioration purposes have an indication significance and must be carried on before the geological surveys. The principal objects drawn on the landscape maps are the NTC's of the order of an individual landmark or sub-landmark, sometimes — facies. In the legend in the form of a table the characteristics of the components are grouped into two sections: indicators and decipiants. The landscape map is used in drawing the map of Quaternary deposits, geomorphological and a number of special engineer-geological maps, and also the regional map of the territory for melioration purposes.

THE ROLE OF SOIL DRAINAGE IN THE DEVELOPMENT OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES OF THE FORESTED LOWLAND TYPE (V. P. *Konovkov*)

The development of the NTC of the Forested lowland type after the soil drainage are characterised by the stopping of the accumulation of peat, physico-chemical transformation of peat, successions of vegetation. The intensity of the new processes is determined by the features of the NTC and types of economic activity on the territory. Mezophytisation and xerophytisation of the vegetation cover is witnessed. The impact of the drainage systems on the adjacent NTC's of «forested terraces» and outwash plains in Meshchyora is traced along a band of several hundred metres, as detected by the studies of the radial thickening of the trees.

RESULTS OF THE STUDIES OF SWAMPY NATURAL COMPLEXES OF THE CENTRE OF THE RUSSIAN PLAIN (S. V. *Viktorov*, E. D. *Smirnova*, L. G. *Shvidchenko*)

On the basis of analysis of landscape-genetic rows of different types of swampy natural complexes consideration is given to the trends of their natural evolution and consequences of the anthropogenic impact. Particular attention is paid to the process of the rise of swampy complexes of anthropogenic origin. The economic activity can accelerate natural processes, decelerate their manifestation, or have a neutral effect. The bogging up begins all of a sudden on vast territories, or starts from numerous small foci that gradually invade greater areas.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (на примере бассейна р. Десны) (З. И. Гордеева, В. К. Жучкова, Ю. Н. Цесельчук)

Рассматриваются возможности экспедиционного изучения динамики ПТК ранга урочище, подурочище и фация путем применения сравнительно-географических и историко-географических методов исследования. Особое внимание уделяется ПТК, ускоренное развитие которых связано с неодинаковой во времени интенсивностью воздействия хозяйственной деятельности. Даны примеры коррелятивных отношений между периодами интенсивных антропогенных воздействий и процессами формирования новых ПТК (делювиальных и делювиально-пролювиальных шлейфов, суглинисто-торфяных пойм, днищ западин, балок и лощин). Ландшафты ополей и полесий сопоставляются по степени эродированности. Приводятся схема интенсивности осушения земель в ландшафтах Брянской области и сведения о нарушенности ландшафтов в связи с добычей полезных ископаемых.

РОЛЬ ЛАНДШАФТНОГО РИСУНКА ПРИ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ ИНДИКАЦИОННОГО ЗНАЧЕНИЯ ЭКТОЯРУСОВ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (на примере Тургайской страны) (А. С. Викторов)

Рассматривается один из наиболее важных вопросов теории и практики индикации: принцип экстраполяции индикационных закономерностей. Обосновывается предположение, что одной из возможных основ экстраполяции индикационного значения эктоярусов ПТК является ландшафтный рисунок. Наиболее важен учет рисунка при исследовании косвенных индикационных связей. Сделанные предположения подтверждаются результатами ландшафтно-индикационных исследований Тургайской страны.

ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ГОРНОГО АЛТАЯ (Г. С. Самойлова)

Обширный фактический материал и мелкомасштабная карта природных территориальных комплексов позволили проанализировать ландшафтную структуру физико-географических регионов Горного Алтая на основании соотношения площадей видов, групп и типов ландшафтов. Выявлены особенности структуры высотной поясности провинций. Отмечено преобладание лесных, а в высокогорьях — тундровых и альпийско-луговых комплексов, своеобразие гляциально-нивалльных ландшафтов.

THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF NATURAL COMPLEXES UNDER THE IMPACT OF ECONOMIC ACTIVITIES (Desna River Basin Example) (*Z. I. Gordeyeva, V. K. Zhuchkova, Yu. N. Tselchuk*)

Consideration is given to the possibilities of survey party studies of the dynamics of the NTC's of the landmarks and sub-landmarks and facies types, applying comparative-geographical and historical-geographical methods of investigation. Particular attention is paid to NTC's the accelerated development of which is due to the uneven intensity of the impact of economic activities. Examples of the correlation between the periods of intensive anthropogenic impact and processes of the formation of new NTC's (deluvial and deluvial-alluvial fan deposits trains, loam-peat flood-plains, beds of padings, small flat-bottom valleys and depressions). The landscapes of high drained plains and forested lowlands are compared by the extent of the erosion. A scheme of the intensity of soil drainage in the landscapes of the Bryansk oblast and data on the deformation of landscapes as a result of mining are pre-

ROLE OF THE LANDSCAPE PICTURE IN EXTRAPOLATING INDICATION ECTOSTRATA OF NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES (Turgaiskaya Land Example) (*A. S. Viktorov*)

One of the most important questions of the theory and practice of indication is under consideration: the principle of extrapolating indication trends. An assumption is founded that one of the possible basis of extrapolating ectostrata of indication* significance of the NTC is the picture of the landscape. Consideration of the picture is particularly important in surveying indirect indication links. The suppositions that are set forth are confirmed by the results of the landscape-indication studies of the Turgai land.

LANDSCAPE STRUCTURE OF THE PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REGIONS OF MOUNTAINOUS ALTAI (*G. S. Samoilova*)

A wide variety of data and small scale maps of natural territorial complexes allowed to analyse the landscape structure of the physico-geographical regions of mountainous Altai on the basis of the correlation of the kind, groups and types of landscape areas. Peculiarities of the structure of the altitudinal zonality of provinces are shown. Domination of forest, in high mountains — the tundra and alpine-meadow complexes, peculiarities of the glacial-nival landscapes are mentioned.

СМЕНЫ АНТРОПОГЕННЫХ МОДИФИКАЦИИ ЛАНДШАФТОВ В ГОРАХ БОЛЬШОГО КАВКАЗА (А. Е. Федина)

Человек воздействует на территорию разными видами хозяйственного производства, которые сменяют друг друга во времени. В результате происходит смена антропогенных модификаций ландшафтов. Такие смены рассмотрены на примере ландшафтов юго-западного склона Большого Кавказа.

ЛАНДШАФТЫ ТЕНГИЗСКОЙ РАВНИНЫ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН) (В. А. Николаев)

Рассмотрены важнейшие ландшафтообразующие факторы и ландшафтная структура Тенгизской физико-географической провинции Центрального Казахстана. Описаны ландшафты степных плакоров, эрозивно-денудационных цокольных равнин и мелкосопочника, пойменные и надпойменно-террасовые. Отмечена тесная связь пространственной дифференциации ландшафтной структуры региона с геолого-геоморфологическими условиями. Дана краткая сельскохозяйственная оценка земель.

НИКОЛАЙ АДОЛЬФОВИЧ СОЛНЦЕВ (К ВОСЬМИДЕСЯТИЛЕ- ТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ) (А. Г. Воронов)

Представление об иерархической структурной организации географической оболочки — основа теоретических взглядов Н. А. Солнцева, одного из основоположников советского ландшафтоведения. На этом представлении базируются разработки Н. А. Солнцева по морфологии, динамике и методике исследования ландшафтов, которые нашли широкое применение как в науке, так и в практике. Приведены биографические сведения, показывающие становление Н. А. Солнцева как ученого.

CHANGES OF ANTHROPOGENIC MODIFICATIONS OF LANDSCAPES IN THE MOUNTAINS OF THE GREAT CAUCASUS
(*A. E. Fedina*)

Man influences the territory by means of various economic activities that change in the course of time. As a result there is a change in the anthropogenic modifications of the landscapes. These changes are considered on the example of the south-western slope of the Great Caucasus.

LANDSCAPES OF THE TENGIZ PLAIN (CENTRAL KAZAKHSTAN)
(*V. I. Nikolayev*)

Principal landscape forming factors are considered and the landscape structure of the Tengiz physico-geographical province of the Central Kazakhstan. Landscapes of the steppe flat interfluvium, erosion-denudation socle plains and hummocky topography, flood-plains and fluvial terraces above flood plains are described. Close relation of the spatial differentiation of the landscape structure of the region and the geological-geomorphological conditions are mentioned. A brief agricultural evaluation of the lands is given.

NIKOLAI ADOLFOVICH SOLNTSEV—HIS EIGHTIETH ANNIVERSARY
(*A. G. Voronov*)

The concept of the hierarchical structural organisation of the geographical sphere—is the basis of the theoretical views of N. A. Solntsev, one of the founders of Soviet landscape studies. Works of N. A. Solntsev on morphology, dynamics and methods of studying landscapes are based on it, that were widely applied in science and practice. Biographical information showing the formation of N. A. Solntsev as a scientist is presented.