

К. М. Петров
Н. В. Терехина

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ХИМИЗДАТ
2013



Публикация осуществлена на средства гранта,
выданного Всероссийской общественной организацией
«Русское географическое общество»

УДК 581.9 (47+57) (075.8)
П 305

Научный редактор: канд. геогр. наук, доцент *В. П. Денисенков*

Петров К. М., Терехина Н. В.

П 305 Растительность России и сопредельных стран. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2013. –
328 с.: ил. + 192 с. цв. вкл.
ISBN 978-5-93808-217-5

Излагаются основы науки о растительном покрове: предмет и задачи науки; краткая история формирования растительного покрова; физико-географические факторы ботанико-географического разнообразия; растительные сообщества рассматриваются как основные исходные единицы ботанико-географической характеристики территорий; анализируются экологические и ландшафтные факторы геоботанического разнообразия. Основное содержание книги посвящено описанию растительности природных зон России и сопредельных стран: полярных пустынь, тундр, океанических лугов Дальневосточной области, лесотундры, тайги, смешанных и широколиственных лесов, интразональных типов растительности (материковых лугов и болот), степей, субтропиков, пустынь и растительности спектров высотной поясности основных горных стран. В заключение обсуждаются философские и естественнонаучные аспекты охраны природы. Книга предназначена для специалистов в области ботаники, ботанической географии, ландшафтоведения и др., для аспирантов, магистров и в качестве учебника для студентов, обучающихся по естественнонаучным направлениям, а также для практиков, занимающихся организацией особо охраняемых природных территорий и всех любителей природы.

Scientific editor: PhD, Docent *V. P. Denisenkov*

Petrov K. M., Terekhina N. V.

Vegetation of Russia and neighboring states. Saint-Petersburg: Publisher..., 2013.

The foundations of science of vegetation cover are described: the subject and tasks of the science; brief history of vegetation cover formation; physical geography factors of phytogeographical biodiversity; plant communities are considered as the basic units of phytogeographical characteristic of territory; ecological and landscape factors of geobotanical diversity are analyzed. The main content of the book is devoted to the description of natural vegetation zones of Russia and neighboring countries: polar deserts, tundra, ocean meadows of Far East region, forest-tundra, taiga, mixed and deciduous forests, intrazonal types of vegetation (continental meadows and bogs), steppes, subtropical, deserts, and vegetation of spectra of altitudinal zones of the main mountains. Finally, philosophical and natural science aspects of environment protection are discussed. The book is intended for specialists in botany, phytogeography, landscape science, etc., as a textbook for students and graduate students in the natural sciences, as well as for practitioners, working in organization of protected areas, and for nature lovers.

П 1805040900-006 Без объявл.
050(01)-13

- © Петров К. М., Терехина Н. В., 2013
- © Всероссийская общественная организация
«Русское географическое общество», 2013
- © ХИМИЗДАТ, 2013

ISBN 978-5-93808-217-5

ВВЕДЕНИЕ	6
----------	---

Часть I

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ БОТАНИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Глава 1. Краткая история формирования растительного покрова	10
1.1. Кайнозой – эра новой жизни	10
1.2. Факторы географической зональности	13
1.3. Дискуссия о современном потеплении климата	15
Глава 2. Высшие таксономические единицы районирования растительности	17
2.1. Ареалогия и флористическое районирование	17
2.2. Ботанико-географическое районирование	33
Глава 3. Растительное сообщество (фитоценоз) как основная исходная единица ботанико-географического описания	36
3.1. Растительное сообщество – экосистема – биогеоценоз	36
3.2. Состав и структура растительных сообществ	37
3.3. Географические и генетические элементы растительности	42
3.4. Сукцессии сообществ	43
3.5. О границах природных систем	44
Глава 4. Экологические и ландшафтные факторы распределения растительности	46
4.1. Экологические факторы	46
4.2. Ландшафтные факторы	48

Часть II

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ЗОН РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН

I. Арктический пояс	54
Глава 5. Зона полярных пустынь	55
II. Субарктический пояс	57
Глава 6. Зона тундры	58
6.1. Природные условия	58
6.2. Зонально-провинциальные особенности тундр	63
6.2.1. Провинция Кольского полуострова	67
6.2.2. Провинция Большеземельской тундры	69
6.2.3. Ямало-Гыданская провинция	71
6.2.4. Таймырская провинция	73

6.2.5. Лено-Колымская провинция	78
6.2.6. Чукотская провинция	79
6.3. Переходная зона лесотундры	83
6.4. Антропогенные нарушения ландшафтов тундры	87
6.4.1. Влияние традиционного ведения хозяйства – оленеводства	87
6.4.2. Влияние современного промышленного хозяйствования	90
Глава 7. Зона океанических лугов и тундр	92
7.1. Командорские острова	92
7.2. Средние Курильские острова	96
III. Умеренный пояс	98
Глава 8. Бореальная зона. Хвойные леса	101
8.1. Темнохвойная тайга Европейско-Сибирского сектора	106
8.1.1. Восточноевропейская провинция	106
8.1.2. Западносибирская провинция	115
8.2. Восточно-Сибирский сектор	120
8.3. Дальневосточный (Притихоокеанский) сектор	123
8.3.1. Провинция Алдано-Охотского водораздела	124
8.3.2. Камчатская провинция	126
8.3.3. Сахалинская провинция	131
8.4. Антропогенные нарушения ландшафтов тайги	132
Глава 9. Зона смешанных хвойно-широколиственных лесов (подтайга)	135
9.1. Восточноевропейская провинция	135
9.2. Провинция муссонных смешанных хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока	139
Глава 10. Неморальная зона. Широколиственные леса	144
10.1. Восточноевропейская провинция	145
10.2. Дальневосточная провинция	147
10.3. Антропогенные нарушения смешанных и широколиственных лесов	149
Глава 11. Интразональная растительность. Материковые луга лесной зоны	150
Глава 12. Интразональная растительность. Болота (В. П. Денисенков, К. М. Петров)	161
12.1. Эколого-топические условия образования верховых сфагновых болот	161
12.2. Стадии развития болотных систем	164
12.3. География болот	167
12.4. Антропогенные нарушения болотных экосистем	174
Глава 13. Субаридная зона. Степи	175
13.1. Европейско-Казахстанская провинция	186

13.1.1. Подзона лесостепей и луговых степей	186
13.1.2. Подзона настоящих ковыльных степей	197
13.2. Прикаспийская провинция	202
13.2.1. Северо-Западный Прикаспий: полупустыня, пустыня или степь?	202
13.2.2. Подзона сухих (аридных) степей	204
13.2.3. Процессы дигрессии и демутиации растительности	210
13.3. Степи Забайкальской провинции	211
13.4. Антропогенные нарушения ландшафтов степей	214
Глава 14. Аридная зона. Пустыни	217
14.1. Подзоны пустынь умеренного пояса	223
14.2. Антропогенные нарушения ландшафтов пустынь	228
14.3. Экстразональное проявление аридных типов растительности в Восточном Закавказье	230
IV. Субтропический пояс	233
Глава 15. Зоны субтропиков	234
15.1. Влажные субтропики	234
15.2. Субтропики средиземноморского типа	238
15.3. Аридные субтропики	242
Часть III	
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР	
Глава 16. Высотная поясность горных стран	245
16.1. Растительность Урала	246
16.2. Растительность Кавказа	249
16.3. Растительность Памира	256
16.4. Растительность Тянь-Шаня	259
16.5. Растительность Алтая	264
16.6. Растительность Восточного Прибайкалья	270
ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ	276
На пути к «зеленой» экономике	276
1. Ноосфера или техносфера?	276
2. Философия природы.	278
3. Стратегия «зеленой» экономики	280
4. Принципы охраны природы	281
<i>Литература</i>	285
УКАЗАТЕЛЬ	
русских названий растений	295
латинских названий растений	306
Сведения об авторах	327

Ботаническая география – наука, изучающая растительный покров и закономерности его распределения. Ботаническая география опирается на данные палеогеографии, флористики, фитоценологии, экологии растений, физико-географические и ландшафтно-экологические факторы, определяющие распространение растительности.

Ботаническая география как наука имеет большое познавательное и практическое значение. Её данные используются при планировании сельскохозяйственного освоения земель, развития лесного и водного хозяйства, при проведении природного районирования, при разработке программ охраны природы и сохранения биоразнообразия.

Для развития ботанической географии в России в XIX – начале XX века особое значение имели труды Ф. И. Рупрехта, К. И. Максимовича, А. Ф. Миддендорфа, А. Н. Бекетова, В. В. Докучаева, С. И. Коржинского, А. Н. Краснова, А. Я. Гордягина, П. Н. Крылова, В. Л. Комарова, И. К. Пачоского, Н. И. Кузнецова, Г. И. Танфильева и др.

В XX в. глубокое изучение тундр, лесов, болот, лугов, степей, пустынь, растительности горных стран обогатило теорию и практику ботанической географии новыми данными. Большую роль в этом сыграли труды В. В. Алехина, Н. В. Павлова, Б. А. Келлера, Б. Н. Городкова, Б. А. Тихомирова, А. П. Ильинского, В. Н. Сукачева, А. А. Гроссгейма, Е. П. Коровина, В. Б. Сочавы, Е. М. Лавренко и др.

В создании ленинградской школы ботанико-географов следует особо отметить роль **Александра Александровича Корчагина** – заведующего кафедрой ботанической географии ЛГУ с 1944 г. по 1977 г. В своих работах он отмечал, что ботаническая география, или фитогеография, является частной географией и изучает растительный покров как один из элементов современных ландшафтов. Он предложил следующее подразделение ботанической географии:

- 1) история ботанической географии;
- 2) история развития растительного покрова в прошлые геологические эпохи;
- 3) основные общие закономерности распределения современного растительного покрова;
- 4) принципы картографирования и районирования растительного покрова;
- 5) порайонная характеристика современного растительного покрова, выяснение его динамики и хозяйственного значения. А. А. Корчагин в качестве особого

направления ботанической географии рассматривал фитоиндикацию: флористическую, фитоценотическую и биогеохимическую индикации. Необходимо помнить, подчеркивал А. А. Корчагин (1947), что задачи ботанической географии решаются не оторвано, а в тесной связи с другими элементами географического ландшафта.

Естественный растительный покров является основным средо- и ресурсообразующим фактором биосферы. Зеленые растения – это, по словам В. И. Вернадского, живое вещество «первого порядка», исходное звено всех цепей питания в экосистеме. Они усваивают и накапливают солнечную энергию в форме химических связей, поддерживают запас кислорода в атмосфере, поглощают углекислый газ. Растительность формирует почву с ее плодородием, выполняет водорегулирующую и противозерозионную функции, влияет на характер климата, придает ландшафтам их неповторимый облик. Растения служат не только основанием трофической пирамиды, но и благодаря своей неподвижности они дают приют и убежище животному населению. Поэтому с полным основанием можно говорить о том, что растительность служит каркасом всего биоценоза.

Без сохранения растительного покрова и разнообразного видового состава растений все усилия по поддержанию на Земле условий, необходимых для жизни, не могут быть эффективными. Растительные сообщества выполняют свои многочисленные полезные функции в биосфере практически «бесплатно», ибо они способны к самовосстановлению, если нарушение функций не перешло предела, после которого самовосстановление уже невозможно.

В познании растительного покрова крупнейшим событием начала 50-х годов прошлого века явилось издание «Геоботанической карты СССР, м-ба 1 : 4 000 000» (1954) и пояснительного текста к ней под редакцией Е. М. Лавренко и В. Б. Сочавы – «Растительный покров СССР» (1956), представлявшее наиболее полное монографическое описание растительности обширной территории Союза. В монографии «Растительность Европейской части СССР» (1980) под редакцией С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко и Е. М. Лавренко синтезированы данные по типологии, географии и картографии растительности европейской части СССР и выявлено ее положение в системе растительного покрова западной части материка Евразия. В изучении растительности Сибири большой вклад был сделан Л.В. Шумиловой, результаты исследований которой представлены в монографии «Ботаническая география Сибири» (1962). Карта растительности Западно-Сибирской равнины м-ба 1 : 1 500 000 была создана под руководством В. Б. Сочавы в 1976 г., а пояснительный текст к ней «Растительный покров Западно-Сибирской равнины» (Ильина, Лапшина, Лавренко и др.) в 1985 г. Большой инте-

рес представляет монография «Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области)» (2003) обобщающая современные данные по ботанической географии, экологии и типологии основных растительных сообществ пустынных и горных территорий.

Огромный объем литературных и картографических материалов по ботанической географии России и сопредельных стран (бывший СССР) создает большие трудности по отбору необходимого и достаточного материала для создания современной монографии «Растительность России и сопредельных стран». Предлагается строить описание ботанико-географических особенностей от изложения общих закономерностей к описанию структуры растительности в конкретных районах. При этом по мере перехода на более низкие иерархические уровни классификации растительности и единиц районирования все строже должен действовать принцип факультативного отбора наиболее характерного фактического материала.

Издание книги должно способствовать активизации общественной инициативы по исследованию растительного покрова России, стимулированию активного участия общества в природоохранной деятельности; распространению знаний о растительности России и сопредельных стран как предмете национальной гордости. Обобщающий труд о растительности России, сопровождающийся многочисленными цветными иллюстрациями, будет способствовать росту интереса к России и развитию международного туризма.

Издание монографического описания растительности нашей страны не осуществлялось более 50 лет. Публикация книги позволяет актуализировать информацию о разнообразии и современном состоянии растительного покрова России и сопредельных стран с использованием данных дистанционного зондирования и применением технологий географических информационных систем (ГИС).

В монографии поэтапно описываются: предмет и задачи ботанической географии; краткая история формирования растительного покрова; физико-географические факторы ботанико-географического разнообразия; рассматриваются ареалогия и флористическое районирование, а также фитоценотическое районирование; анализируются экологические и ландшафтные факторы геоботанического разнообразия. Основное содержание книги посвящено описанию растительности природных зон России и сопредельных стран: полярных пустынь, тундр, океанических лугов Дальневосточной области, лесотундры, тайги, смешанных и широколиственных лесов, лугов, болот, степей, субтропиков, пустынь и высотной поясности основных горных стран. В заключение обсуждаются философские и естественнонаучные аспекты охраны природы.

Часть I

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ БОТАНИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

В первой части рассматриваются общие положения теории ботанической географии необходимые для понимания основных подходов, используемых при характеристике растительности России и сопредельных стран.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Формирование растительного покрова России и сопредельных стран, занимающих обширные пространства Евразии, происходило на протяжении новой геологической эры – в кайнозое.

1.1. КАЙНОЗОЙ – ЭРА НОВОЙ ЖИЗНИ

Кайнозой (начало 60–70 млн. лет назад) подразделяется на палеоген, неоген (раньше их объединяли в третичный период) и четвертичный период – плейстоцен и голоцен.

В кайнозое наземная биота обогатилась цветковыми (покрытосеменными) растениями и коэволюционировавшими с ними членистоногими, в первую очередь насекомыми, как необходимыми для размножения – опылителями, так и разнообразными вредителями растений. Динозавры, господствовавшие в мезозое, уступили место млекопитающим и птицам. Большое влияние на развитие органического мира в кайнозое оказали геологические процессы и изменения климата.

Палеоген. Процессы горообразования затихли, уступив место действию внешних сил – денудации. Горные сооружения были почти полностью разрушены, и в палеогене на их месте сформировался пенеплен – слаборасчлененная равнина, где остались невысокие сопки и холмы, сложенные наиболее устойчивыми к процессам разрушения породами.

Равнинный рельеф оказал влияние на формирование климата. Воздушные массы с океанов не встречали препятствий, и на обширных пространствах Евразии установился теплый и влажный климат. Жарко было даже за полярным кругом, так что в Гренландии и на Шпицбергене пышно цвели магнолии, лавры, каштаны и другие теплолюбивые растения.

На территории Евразии сформировалась флора, получившая название *полтавской*. Она слала вечнозеленые тропические леса, в состав которых входили пальмы, магнолии, араукарии, секвойи, вечнозеленые дубы и многие другие древесные породы (рис. 1.1, см. цв. вкл.).

Неоген. Это период формирования складчатой структуры альпид и возникновения геоморфологически выраженных осевых частей современных горных систем Евразии. Окончательно выросли Альпы, сформировались Гималаи, омолодился рельеф гор герцинской складчатости. Высокие горы стали преградой на пути западного переноса воздушных масс. К концу неогена усилились похолодание и аридизация климата.

По мере похолодания полтавская флора отступила к югу от линии устье Вислы в Европе – устье Янцзы в Китае. К северу от названной границы на смену полтавской флоре пришли представители так называемой *тургайской флоры*.

На рисунке 1.2 (см. цв. вкл.) представлен средневропейский ландшафт в начале неогена с дубами, буками, кленами и другими широколиственными деревьями, а также хвойным лесом, из которого как пики башен возвышаются высокие секвойи. Одиночные пальмы, так же как и животные, напоминают о субтропическом характере этого ландшафта. В неогене тургайская флора распространялась от высокоширотной Арктики до Кавказа и Казахстана. Из ее представителей сформировались современные умеренные широколиственные леса. Изменения климата привели к разрыву (дизъюнкции) ареала широколиственных тургайских лесов. Они полностью выпали из растительного покрова Сибири и заняли океанические фланги Евразии – Приатлантические и Притихоокеанские.

В это время в горах Северо-Восточной Сибири появился пояс темнохвойной тайги. Началось иссушение внутриконтинентальных пространств. Впервые на земле появились травянистые ландшафты саванн и степей (рис. 1.3, см. цв. вкл.).

В истории Средиземноморья отмечен ряд катастрофических событий. Пролит, располагавшийся в предгорном прогибе Пиренеев и соединявший Атлантический океан со Средиземным морем, неоднократно замыкался, и тогда вся морская вода испарялась. В условиях сухого и жаркого климата на это уходило около 5000 лет. В эти периоды впадина Средиземного моря представляла собой пустыню, покрытую толстым слоем соли. Наступала общая аридизация климата побережий и трансформация лесов полтавской флоры в биомы средиземноморского типа.

На территории современного Ирана и Средней Азии, в условиях жаркого и сухого климата на засоленных берегах и островах усыхавшего океана Тетис формировалась своеобразная флора пустынь умеренного пояса.

К концу неогена похолодание привело к материковому оледенению.

Четвертичный период (антропоген). Его начало (**плейстоцен**) в Северном полушарии ознаменовалось великой ледниковой эпохой (рис. 1.4).

В Атласе «Палеогеография Европы за последние 100 000 лет» (1982), составленного по работам А. А. Величко, Н. А. Хотинского, В. П. Гричука показано, что наиболее характерной особенностью растительности перигляциальной области, расположенной к югу за пределами ледникового щита, является сочетание тундровых и степных группировок с берёзовым и сосновым редколесьем. Дальше к югу реконструируется растительность лесостепного характера с преобладанием травянистых сообществ. Ещё дальше к югу располагалась растительность степного облика с вкраплениями лесных группировок с участием дуба, вяза и липы. Южные территории Русской равнины представляли собой внеледниковую область занятую равнинными степями (рис. 1.5, см. цв. вкл.).

На территории Евразии в перигляциальной области сформировалась своеобразная мамонтовая фауна (рис. 1.6, см. цв. вкл.). И все же, связь четвертичной биоты с третичной, несмотря на ее перестройку вызванную похолоданием, сохранилась благодаря убежищам, расположенным преимущественно к югу от границы ледника, в горных долинах с более теплым климатом.

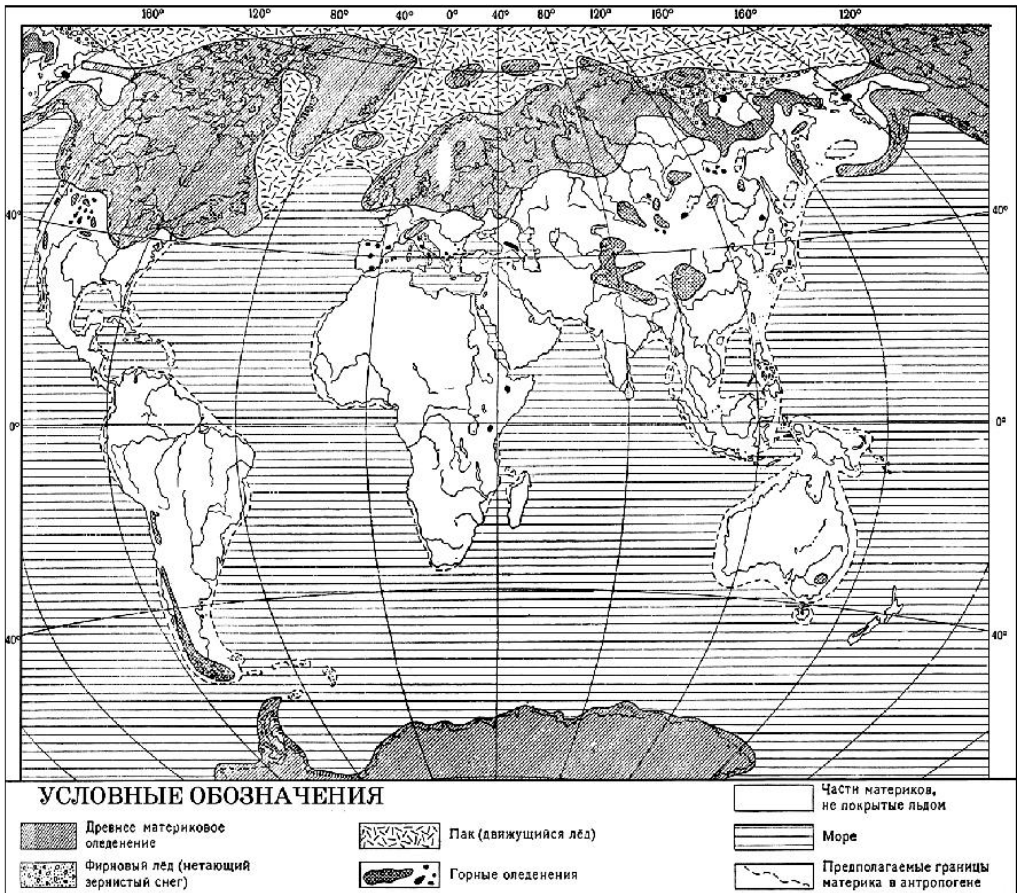


Рис. 1.4. Карта максимального оледенения (Громов, 1957)

Убежища, или рефугиумы, представляли собой благоприятные для жизни островки среди враждебного моря холода. Локальные убежища могли помочь перенести климатическую катастрофу ледникового периода только немногим, особенно холодоустойчивым видам. Главные рефугиумы Евразии были приурочены в основном к южному поясу гор: балкано-черноморское, армяно-иранское, среднеазиатское, восточноазиатское и дальневосточное убежища (рис. 1.7).

Послеледниковая эпоха (**голоцен**) началась около 10–11 тыс. лет назад. В течение голоцена в Евразии изменения климатических условий происходили неоднократно, но они уже не были столь резкими, как во время ледникового периода. Наиболее значительными оказались изменения во второй половине атлантического периода (5–5,5 тыс. лет назад), когда в результате длительного господства теплых и влажных климатических условий широколиственные леса продвинулись на 500–800 км севернее их современного распространения.

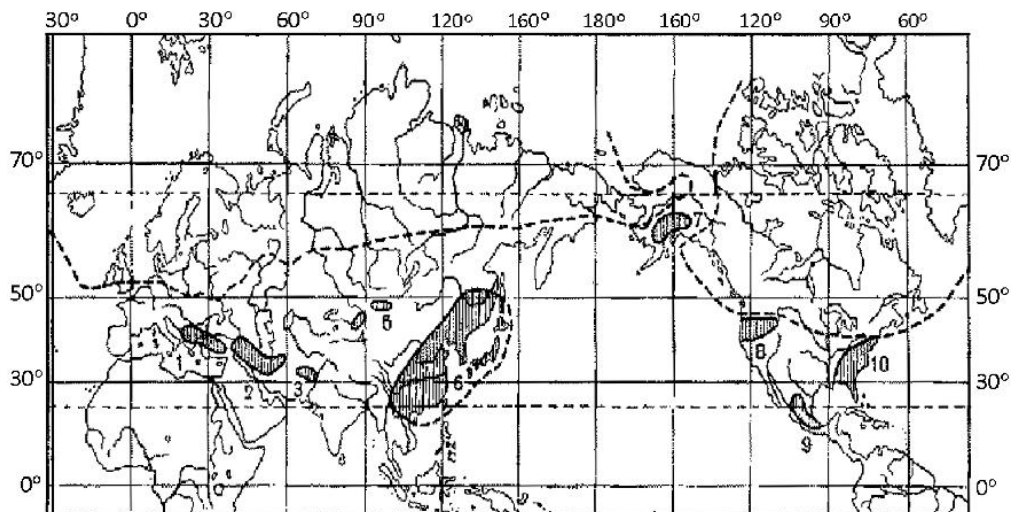


Рис. 1.7. Главнейшие убежища третичной биоты (Шафер, 1956):

1 – балкано-черноморское убежище; 2 – армяно-иранское убежище; 3–5 – среднеазиатские убежища; 6 – восточноазиатское убежище; 7–10 – североамериканские убежища. Прерывистой линией обозначена область максимального оледенения в плейстоцене

В свою очередь, во время «малого ледникового периода» (середина XVI в. – середина XIX в.) на равнинах широколиственные леса вновь отступили к югу, а в горах произошло повсеместное снижение границ высотных растительных поясов.

1.2. ФАКТОРЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ

Основные закономерности распространения растительного покрова определяются количеством теплоты (радиационным балансом), обуславливающим действие закона географической зональности; количеством атмосферных осадков с их сезонным распределением, степенью гумидности (океаничности) и аридности (континентальности) климата. Причины зональности – форма Земли и ее положение относительно Солнца, а предпосылка – падение солнечных лучей на земную поверхность под углом, постепенно уменьшающимся с юга на север в северном полушарии (рис. 1.8). Количество энергии, получаемое Землей в течение года на разных широтах, существенно меняется. Наклон оси вращения Земли к плоскости эклиптики определяет смену сезонов года. Летом в северном полушарии продолжительность дня увеличивается, и за полярным кругом устанавливается полярный день; зимой продолжительность дня уменьшается, а за полярным кругом начинается полярная ночь. В распределении прихода и расхода солнечной радиации прослеживается четкая зависимость от широты. В местах, где радиационный баланс положительный, тепло накапливается; там, где он отрицательный – тепло теряется, и начинают проявляться холодные сезоны

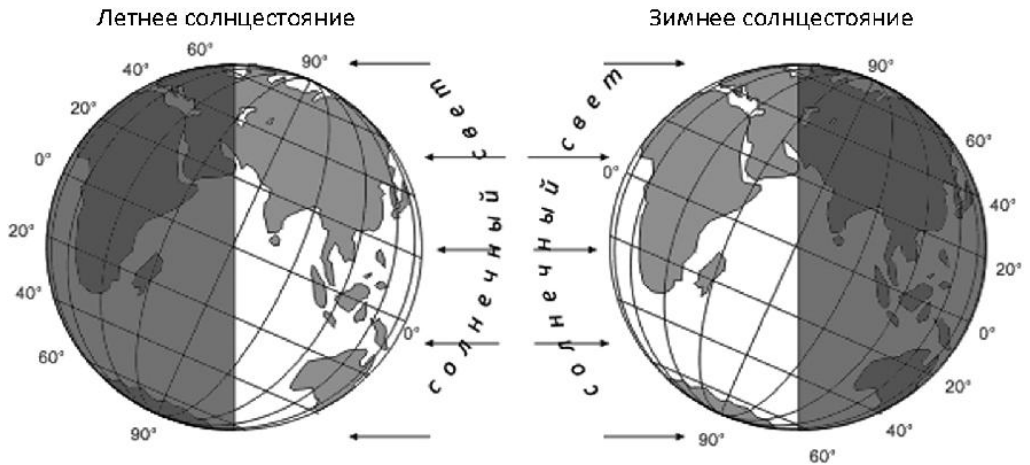


Рис. 1.8. Падение солнечных лучей на поверхность Земли

(рис. 1.9, см. цв. вкл.). Максимальное количество тепла накапливается в тропических широтах, здесь выделяется жаркий пояс; в умеренных широтах – умеренный пояс, в котором наиболее чётко выражены все четыре сезона года; за полярным кругом – холодный пояс.

Прямо действующими экологическими факторами являются температура воздуха и атмосферные осадки (рис. 1.10, 1.11, см. цв. вкл.). В оценке климатических условий как фитоэкологического фактора наиболее важна степень обеспеченности вегетационного периода теплом и влагой.

Одним из показателей для оценки увлаженности предлагается использовать гидротермический коэффициент Г. Т. Селянинова (1988). Гидротермический коэффициент (ГТК) вегетационного периода определяется как отношение количества осадков к сумме температур за период, когда средняя суточная температура выше +8–10 °С, и вычисляется по формуле: $K = R \cdot 10 / \sum t$. Это отношение представляет приближенную оценку величины испаряемости. Таким образом, ГТК является условным выражением баланса влаги и определяет отношение прихода влаги к ее расходу. Чем величина ГТК больше 1, тем увлажненность выше; если ГТК равно 1 – увлажнение устойчивое; ГТК ниже 1 характеризует недостаточную увлажненность вегетационного периода; ГТК – 0,5 и ниже соответствует резкому недостатку влаги (рис. 1.12, см. цв. вкл.).

Для наглядной характеристики биоклимата конкретных территорий О. Е. Агаханянц (1986) рекомендует использовать метод построения климатограмм (рис. 1.13), предложенный Г. Вальтером. При построении климатограмм на график наносятся значения годового хода атмосферных осадков и температур воздуха. На нижней оси абсцисс откладываются месяцы, по левой оси ординат – температура от 0 до 50 °С с интервалом в 10° (при отрицательных среднемесячных температурах эту ось продолжают ниже 0 °С). По правой оси ординат откладываются осадки в миллиметрах, причем шаг на левой оси 10 °С соответствует

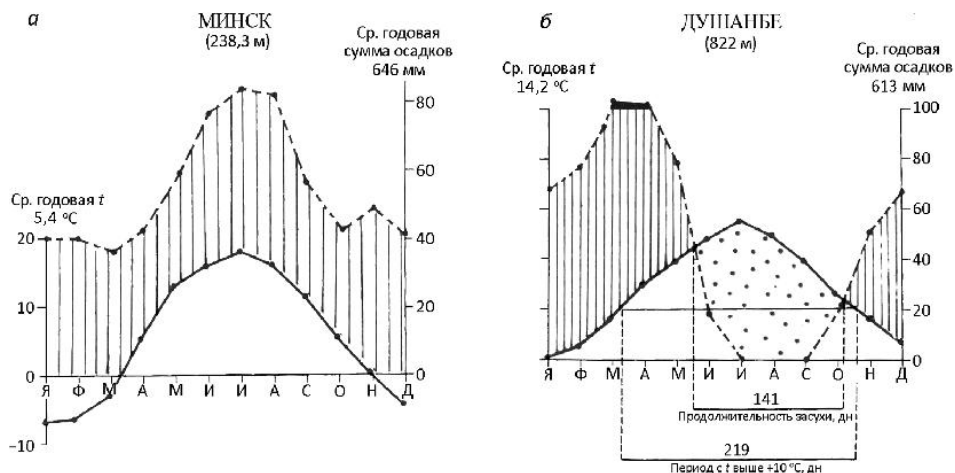


Рис. 1.13. Климатограммы гумидного (а) и аридного (б) районов (Агаханянц, 1986):

---- кривая осадков; — термическая кривая

шагу 20 мм осадков на правой, то есть соотношение должно быть 1:2 – это лучше всего передает водный и тепловой режимы растительного покрова. Кривая годового хода температур рисуется красной линией, кривая годовых осадков – синей. Если кривая осадков располагается выше термической кривой, значит климат влажный, гумидный, и пространство между кривыми закрашивается в синий цвет. Расположение кривой осадков частично или полностью под термической кривой означает засуху, и пространство между кривыми в этом случае покрывается красной точечной штриховкой.

При благоприятном сочетании температуры и количества атмосферных осадков растения продуцируют максимальную фитомассу. При неблагоприятных условиях – низких температурах или повышенных температурах, при которых испаряемость превышает количество осадков – интенсивность вегетации уменьшается. Дистанционное зондирование в разных зонах спектра позволяет вычислять нормализованный вегетационный индекс (NDVI) – показатель продуцируемой фитомассы – по формуле $NDVI = (IR - R)/(IR + R)$, где IR – коэффициент отражения в инфракрасной зоне спектра, R – коэффициент отражения в видимой зоне спектра. На карте NDVI Европы (рис. 1.14) усиление зеленого цвета означает увеличение продуцируемой фитомассы, палевые и коричневые оттенки соответствуют аридным областям, антропогенным пустошам и объектам, где растительность отсутствует.

1.3. ДИСКУССИЯ О СОВРЕМЕННОМ ПОТЕПЛЕНИИ КЛИМАТА

Во второй половине XX века обсерваториями многих стран зафиксирован мировой тренд потепления климата (рис. 1.15, см. цв. вкл.). Суждение, является ли этот процесс геологически долгим, вызывает сомнение.

Устойчивый тренд потепления во второй половине XX века, по мнению многих ученых, связан с быстрым ростом промышленности, сопровождающимся выбросами в атмосферу больших объемов парниковых газов – CO_2 , NH_4 и др. Современный тренд потепления также может представлять собой естественную осцилляцию, не связанную с антропогенным фактором. Интересные доказательства тому содержатся в статье Г. А. Заварзина и В. Н. Кудеярова (2006). Г. А. Заварзин доказывает, что дыхание почвенной биоты, преимущественно бактерий и грибов, по мощности в 7 раз превосходит промышленную эмиссию углекислого газа. Н. Л. Добрецов (2003) главным источником углекислого газа в атмосфере считает вулканы: выделяемый ими объем CO_2 , более чем на порядок превышает индустриальную эмиссию CO_2 . Таким образом, можно заключить: утверждение, что потепление климата, вызвано именно антропогенным влиянием – большое преувеличение. Видимо, потепление климата в современную эпоху объясняется более сложными процессами положения и вращения Земли вокруг Солнца. Тем не менее, потепление климата оказывает серьезное влияние на многие процессы функционирования географической оболочки. Например, в Северном Ледовитом океане на несколько метров уменьшилась толщина многолетних паковых льдов; стало более продолжительной свободная ото льда акватория вдоль северных берегов Европы и Азии, что делает более безопасным движение судов по северному морскому пути. Для России, большая часть которой характеризуется холодным климатом, акад. А. Л. Яншин современное потепление климата назвал «парниковой благодатью». К этому можно добавить, что увеличение концентрации CO_2 в атмосфере способствует увеличению продуктивности фотосинтеза; в субаридных и аридных районах глобальный тренд потепления климата сопровождается трендом увеличения атмосферных осадков.

Четвертичный период – это неоднократное чередование ледниковых и межледниковых эпох. Голоцен рассматривается как межледниковая эпоха, на смену которой, следуя названным закономерностям, должна наступить эпоха оледенения. Возможность подобного сценария должно учитывать современное человечество.

Климат современной эпохи наступил около 3000 лет назад. С этого времени окончательно сформировалась современная структура широтной зональности, секторности и вертикальной поясности в горах.

ВЫСШИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ РАЙОНИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Региональные особенности растительности раскрываются через состав флоры и типы растительных сообществ. Соответственно существует два подхода к районированию: флористическое и ботанико-географическое (геоботаническое). Первое – биотическое, учитывает сгущение ареалов определенных таксонов и степень их эндемизма; второе – биономическое, отражает своеобразие растительных сообществ (экосистем).

2.1. АРЕАЛОГИЯ И ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Совокупность видов растений, встречающихся на той или иной территории, образует её *флору*. В задачи ботанической географии входит районирование флоры, выявление неповторимых флористических комплексов путем анализа особенностей географического распространения систематических таксонов (видов, родов, семейств и т. д.). Поэтому основополагающим разделом ботанической географии является учение об *ареалах* (*ареалогия*).

Ареал – это часть земной поверхности, в пределах которой встречается данный таксон. Размеры, форма, внутренняя структура, границы ареала определяются историческими, географическими и экологическими факторами.

Методика выявления ареалов достаточно проста: на карту наносятся места нахождения видов. Чем полнее проведены наблюдения и точнее определена систематическая принадлежность видов, тем точнее будет картина их географического распространения. Ареалы видов очерчивают наиболее мелкие единицы районирования. Чем выше таксон, тем обширнее область его распространения. Ареалы высших таксономических единиц, как правило, охватывают всю сушу.

Работа по картографированию ареалов долгая и кропотливая. Требуются многолетние сборы фактического материала, чтобы, соединив периферийные точки линией, очертить границы ареала. Новые находки, уточнение систематической принадлежности организмов подчас вносят существенные коррективы в форму ареала, заставляют по-новому интерпретировать историю его формирования.

Формирование ареала связано с образованием вида и завоеванием им пространства. Новые виды образуются путем изменчивости предковых форм, естественного отбора и сохранения наиболее приспособленных, победивших в борьбе за существование. Процесс увеличения биоразнообразия опирается на теорию монофилитической эволюции Ч. Дарвина. Согласно этой теории все многообразие видов в крупной таксономической группе растений происходит от одного корня в результате дивергенции – расхождения признаков.

Виды, попавшие в условия географической изоляции, дают начало ветвям филогенетического древа, все дальше отходящими от основного ствола сначала на уровне микро-, а затем и макроэволюционной дивергенции. Таким образом, формируются неповторимые черты флор, отличающиеся не только по составу видов, но и родов, и семейств.

Каждый вид существует определенное время, его популяция растет, увеличивается площадь распространения. Затем в силу разнообразных причин происходит вымирание особей отдельных видов, их ареалы сокращаются и, наконец, они исчезают. В одних случаях исчезновение вида не прерывает хода эволюции, старый вид вытесняется новым; в других – гибель вида обозначает слепую ветвь филогенетического древа.

Процесс формирования нового ареала монотопичен – возникновение вида происходит в одном месте, откуда он начинает завоевывать пространство. Новый вид происходит от одного предка или в результате гибридизации. Эти положения являются ключевыми для понимания истории формирования ареала.

В. И. Вернадский отметил огромную внутреннюю потенцию живого вещества к растеканию по земной поверхности. Он назвал это явление давлением жизни. Оно выражается во «всюдности» жизни, в захвате ею всякого свободного пространства биосферы. Огромная энергия давления жизни определяется быстротой размножения. Одним из первых количественную модель прогрессии размножения разработал в начале XIX века Томас Мальтус.

В процессе размножения никаких пределов, никаких ограничений не содержится, процесс мыслится бесконечным, как бесконечна сама прогрессия. Растекание живого вещества задерживается только внешними силами. Оно замирает при низкой температуре, при недостатке пищи, при отсутствии места для обитания, из-за конкуренции с другими организмами. Если нет внешних препятствий, всякий вид в характерное для него время может благодаря размножению покрыть весь земной шар, например бактерии – до 1,8 суток, цветковые растения (клевер) – около 11 лет.

Расселению организмов способствуют различные приспособления их зачатков (диаспор): при половом размножении растений – спор, плодов, семян, при вегетативном – луковиц, клубней, корневищ, ползучих побегов и т. д. Плоды и семена большинства водных, а равно и значительного количества наземных растений легко переносятся текучими водами, чем облегчается расселение растений вниз по течению рек.

Лёгкость спор и мелких семян множества видов обеспечивает возможность переноса их на более или менее значительное расстояние даже слабыми токами воздуха. У растений с более тяжелыми семенами (или плодами) возможность переноса по воздуху часто возрастает благодаря летательным приспособлениям: волосистым придаткам, разного рода хохолкам, перепончатым лопастям, «крылышкам» и т. д., подчас обладающим довольно сложным устройством (рис. 2.1).

Перенос зачатков растений при помощи ветра может осуществляться не только по воздуху: опавшие на землю плоды и семена, при наличии у них летучек,

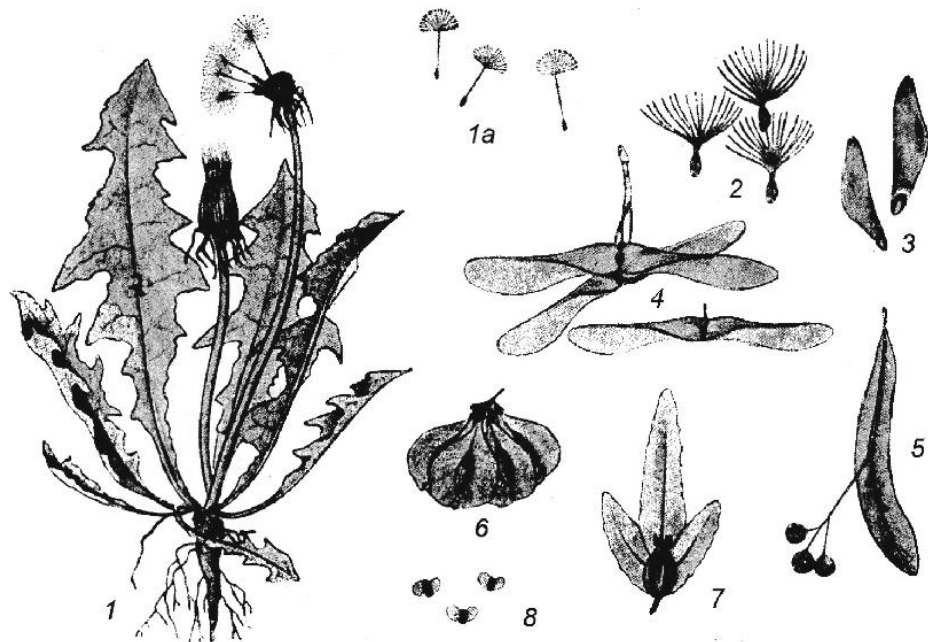


Рис. 2.1. Плоды и семена, распространяемые ветром:

1 – одуванчик и его плоды; 2 – плоды чертополоха; 3 – семена сосны; 4 – плоды клена; 5 – соплодие липы; 6 – плоды вяза; 7 – плод граба; 8 – плоды березы

могут перегоняться ветром по поверхности почвы; семена деревьев, опавшие зимой на затвердевшую поверхность снежного покрова, перегоняются, скользя по ней, особенно легко. Упав на поверхность воды, снабженные летучками семена, долго не тонут и под напором ветра легко передвигаются по поверхности водоемов.

У многих растений семена или плоды переносятся животными благодаря разного рода прицепкам, которыми они прикрепляются к шерсти или другим покровам (рис. 2.2). То же может достигаться и при помощи клейких выделений.

Семена растений, плоды которых поедаются животными, переносятся последними в кишечнике и попадают на поверхность почвы с пометом. Перенос семян на значительные расстояния птицами играет особо важную роль для расселения растений. Заметим, что вместе с экскрементами в почву вносятся питательные вещества. А.Г. Воронов отмечает, что на сфагновых болотах, почти лишенных питательных веществ, семена голубики прорастают только в том случае, если они попали сюда с экскрементами птиц. Семена многих растений обретают всхожесть только после того, как пройдут через желудочно-кишечный тракт животного. Бывает и так, что определенные животные делают для себя запасы питательных семян, но используют их не полностью или просто теряют часть своих «складов», которые тогда и превращаются в рассадники растений соответствующего вида.



Рис. 2.2. Плоды, распространяемые животными:

1 – соплодие лопуха; 2 – побег подмаренника цепкого с плодами; 3 – одиночный плод череды

Большую роль в распространении растений играет человек. Например, растения вводились в культуру первоначально в центрах своего происхождения, а затем начинали культивироваться широко по земному шару. Нередко в новых районах растения чувствуют себя даже лучше и завоевывают большие территории, чем на родине. В качестве примера можно привести огромные площади выращивания картофеля, кукурузы, подсолнечника, томатов в Европе и Азии, в то время как их родина – Центральная и Южная Америка. Многие вредные растения и сорняки разносятся человеком по неосторожности.

Ярким примером формирования нового ареала является история быстрого расселения в Европе американского по происхождению водного растения элодея (*Elodea canadensis*¹). Она была завезена в Европу в 1836 г. Далее ее распространение шло уже помимо воли человека (рис. 2.3). Элодея так быстро заполняла водоемы, что это дало повод назвать ее «водяной чумой».

Роль естественных барьеров. Географическое распространение видов тесно связано с их экологической пластичностью. По способности выдерживать колебания основных экологических факторов организмы делятся на эврибионтные и стенобионтные. Первые способны жить в условиях широкой амплитуды

¹ Латинские названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (1995), мхов – по М. С. Игнатову, О. Т. Афоной, Е. А. Игнатовой, 2006.

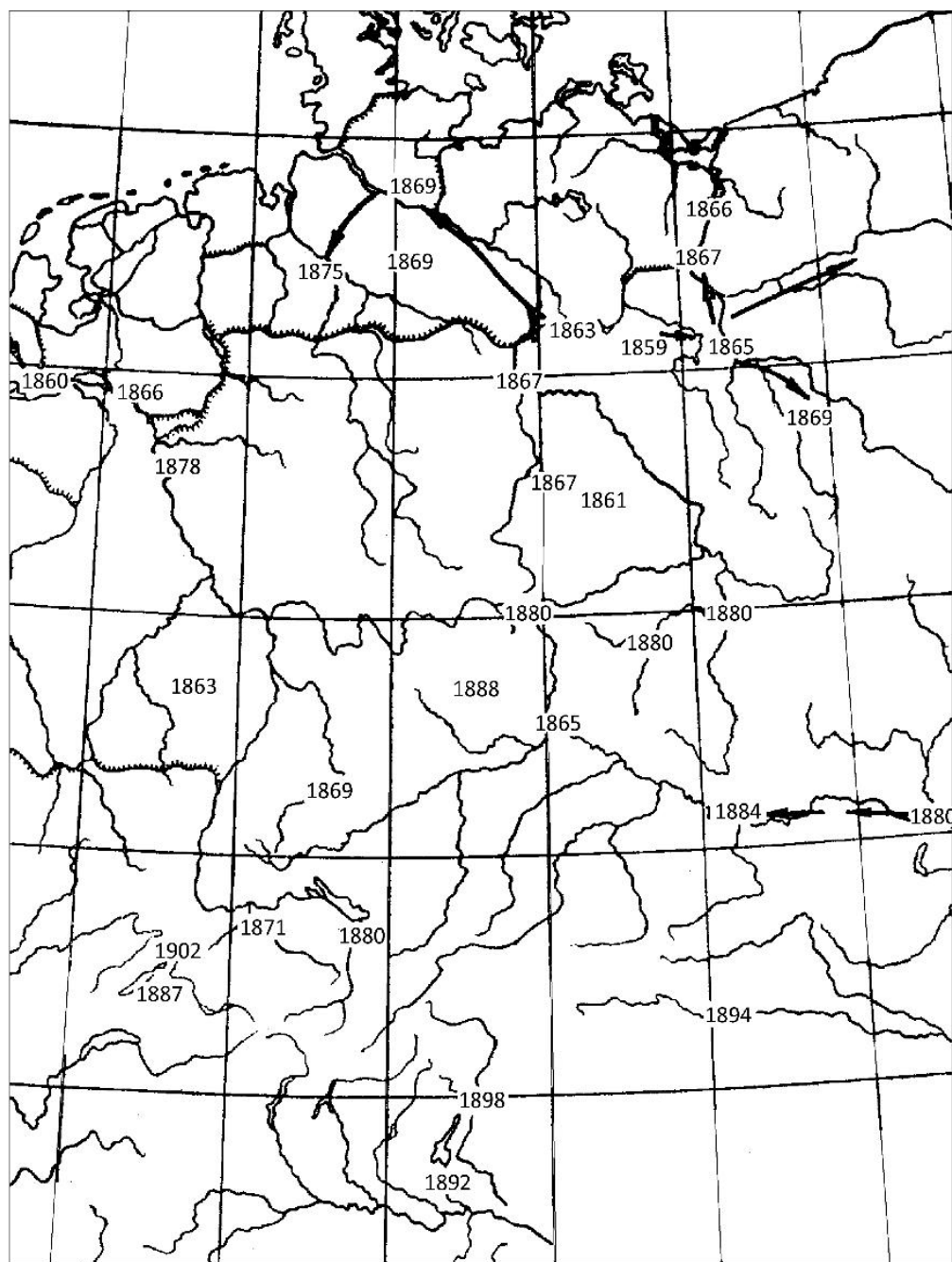


Рис. 2.3. Ход расселения «водяной чумы» – элодеи (*Elodea canadensis*) (Толмачев, 1962)

экологических факторов, вторые выносят их изменения лишь в узком диапазоне. Соответственно эврибионтные виды способны стать эврихорными, сформировать широкий географический ареал. Стенобионтные виды являются стенохорными и имеют узкие ареалы.

Заметим, что эврихорность свойственна только немногим видам-эврибионтам. Сообщества организмов всегда более или менее стенохорны. Наиболее широким ареалом обладают зональные типы сообществ: тундра, тайга, смешанные широколиственные леса, степи и т. д. В виде островков определенные сообщества могут заходить в соседние зоны (явление экстразональности), но никогда вне своей зоны они не будут доминирующими: байрачные дубовые леса в степной зоне, участки широколиственных лесов в южной тайге.

На пути неограниченного увеличения численности популяций, давления жизни и стремления расширить ареал встают внешние факторы: географические, ландшафтно-экологические и биологические.

В качестве географических факторов выступают крупные элементы строения земной поверхности, играющие роль преград на пути расселения организмов. Для сухопутных растений такими преградами являются горные хребты, океаны и моря. В качестве географических барьеров выступают распределение теплоты и атмосферных осадков (см. раздел 1.2).

С ландшафтно-экологическими факторами связана внутренняя структура ареала. Ни один вид не образует сплошного покрова. Внутри ареала организмы приурочены только к определенным экологическим условиям (местообитаниям). Характер местообитаний контролируется структурой ландшафта. Например, географические ареалы болотных мхов, трав и кустарничков (сфагнума, пушицы, клюквы и др.) и видов таёжного мелкотравья и кустарничков (майника, кислицы, черники и др.) в пределах тайги совпадают. Однако первые приурочены к верховым болотам, а вторые к более сухим местообитаниям, занятым темнохвойными зеленомошными лесами. Таким образом, экологическая структура ареалов названных видов образует сложное кружево, рисунок которого зависит от распределения морфологических единиц ландшафта – верховых болот и зеленомошных лесов (см. главу 4). Более полно пеструю картину распределения таёжных видов внутри ландшафта передает профиль (рис. 2.4). Чётко видно, что ландшафтно-экологические комплексы контролируют характер местообитаний так, что определенные виды образуют более плотные популяции там, где условия жизни для них благоприятны. Это находит отражение, прежде всего, в распределении показанных на профиле растительных сообществ.

В роли биологических барьеров выступают конкурентные отношения. На пути расселения вида встают не только географические и ландшафтно-экологические преграды, но и сопротивление, которое встречает новосел со стороны уже существующих видов. Чтобы завоевать пространство, новый вид должен победить их в борьбе за существование. Расширению ареала противостоят не только отдельные организмы, но и целые сообщества. Например, на границе леса и степи внедрению деревьев в степное сообщество препятствует конкуренция с мощной дерниной степных трав.

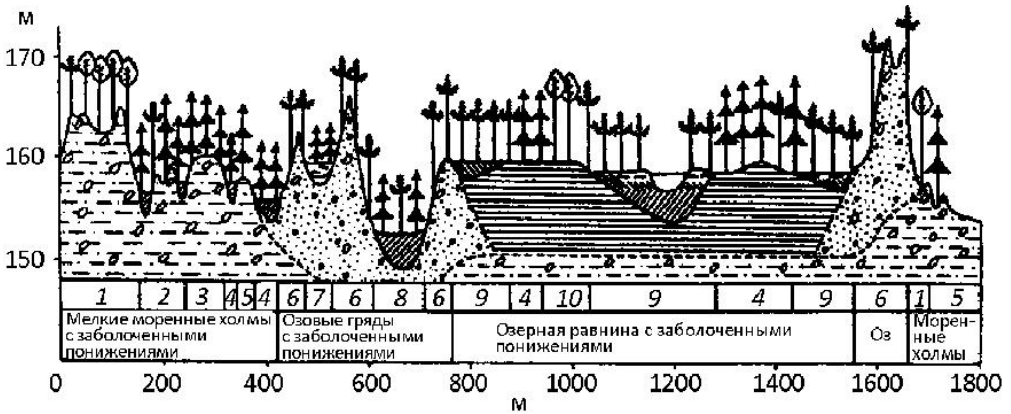


Рис. 2.4. Профиль, иллюстрирующий комбинации растительности и почв на озерно-ледниковом моренном рельефе в Карелии (Виноградов, 1998):

1 – березняки злаково-разнотравные на подзолах маломощных на валунных супесях; 2 – ельники чернично-долгомошные на подзолах среднемощных на озерно-ледниковых суглинках; 3 – ельники-брусничники на подзолах на моренных супесях; 4 – ельники-долгомошники на торфянисто-подзолистых почвах на озерно-ледниковых суглинках; 5 – ельники-черничники на подзолах среднемощных на моренных супесях; 6 – сосняки-брусничники на подзолах песчаных на флювиогляциальной морене; 7 – сосняки осоково-сфагновые на торфянистых почвах; 8 – ельники осоково-сфагновые на торфянистых почвах болот переходного типа; 9 – сосняки сфагновые на торфяных болотах верхового типа; 10 – березняки черничные на подзолах среднемощных супесчаных на моренных супесях

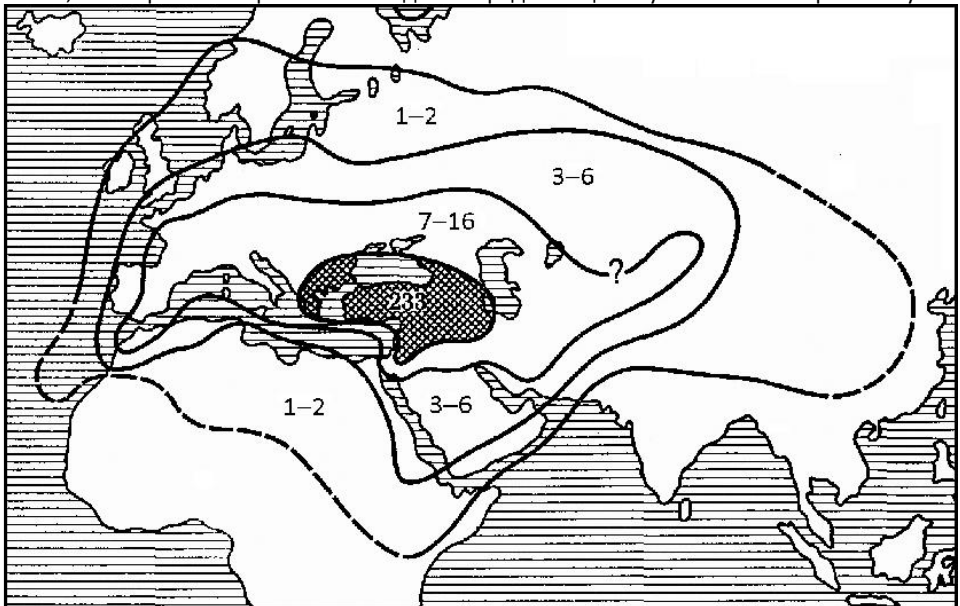


Рис. 2.5. Количественное распределение видов коровяка (род *Verbascum*) (Демме, 1976). Часть I. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ БОТАНИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ
Цифры указывают на количество видов, находящихся внутри зон, ограниченных линиями. Отчетливо выделяется центр многообразия форм

Типы ареалов. Первоначальную область распространения вида называют центром его происхождения. Наряду с этим выделяют ту часть ареала, в которой

наблюдается максимальная изменчивость данного вида – наибольшее количество географических форм в пределах вида, видов и подвидов в пределах рода и т. п. Эту часть ареала называют центром многообразия форм (рис. 2.5).

Для возникновения центра многообразия форм требуется время и подходящие условия. Как правило, такой центр тяготеет к более или менее древней части ареала. Если он совпадает с центром происхождения вида, значит, на протяжении его истории условия существования были благоприятными. Но вместе с тем современный центр многообразия форм того или иного вида может не совпадать с центром его происхождения.

Границы ареала могут быть статичными, расширяющимися или сужающимися. В первом случае устойчивость границ объясняется тем, что вид достиг естественных границ своего ареала. Границы ареала расширяются, когда молодой вид обладает потенциалом к преодолению географических, ландшафтно-экологических и биологических преград. Границы ареала сужаются, когда в силу изменения вышеуказанных условий вид теряет завоеванную территорию.

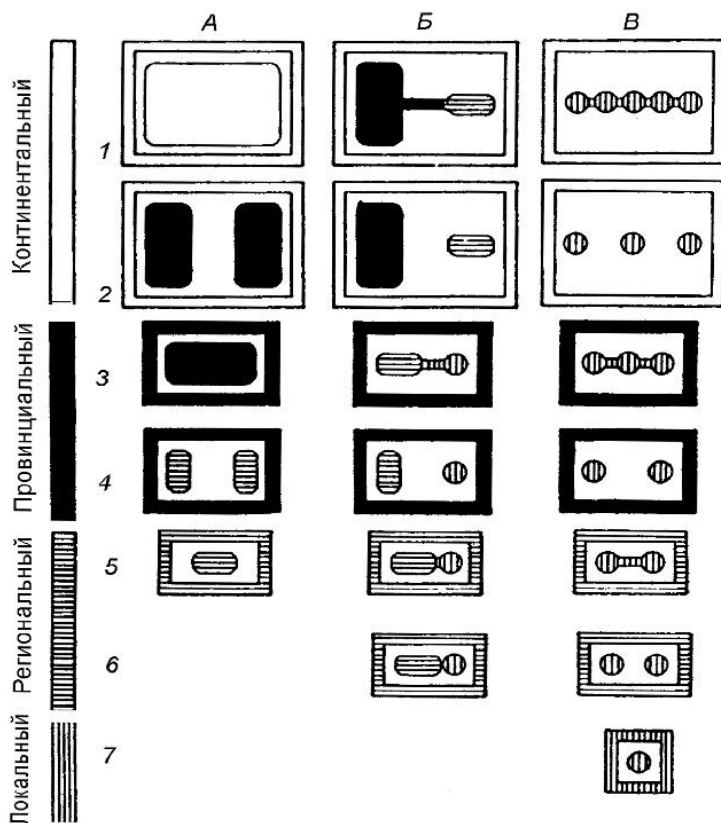


Рис. 2.6. Основные типы ареалов на суше (Dansereau, 1957). Объяснения в тексте

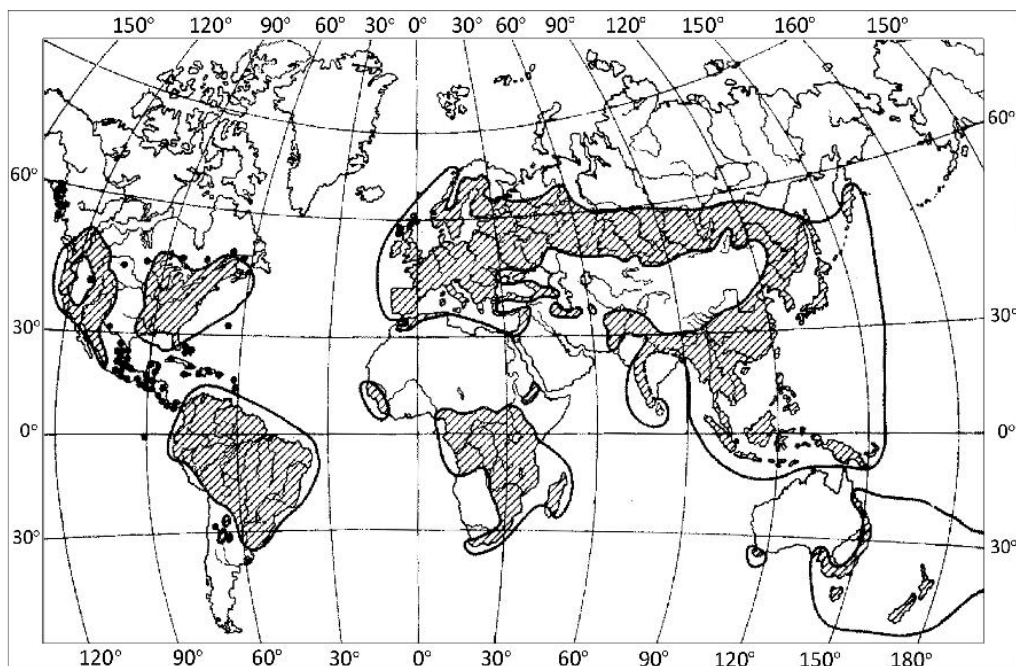


Рис. 2.7. Ареал папоротника орляк – *Pteridium aquilinum* (Толмачев, 1962)

При типизации ареалов следует учитывать их размеры, непрерывность (континуальность) и прерывистость (дизъюнкции). Выделяются ареалы четырех уровней размерности: континентальные, провинциальные, региональные и локальные. Ареал континентального типа охватывает большие площади одного или нескольких континентов; провинциального занимает большую часть физико-географической или биогеографической провинции; ареал регионального типа ограничен площадью физико-географического или биогеографического района; локальный тип совпадает с внутриландшафтными морфологическими комплексами (рис. 2.6).

Континуальное (сплошное) распространение обозначено на рисунке нечетными номерами (1, 3, 5, 7), дизъюнкции ареалов – четными (2, 4, 6). Другие типы распространения обозначены буквами А, Б, В. Тип А характеризуется сплошным распространением по всей площади; тип Б состоит из одного большого и одного или нескольких небольших участков, связанных между собой; тип В объединяет множество мелких участков.

Рассмотрим примеры, иллюстрирующие разные типы ареалов. Ареал папоротника орляк можно отнести к типу 1А (рис. 2.7). Возникновение разорванных ареалов объясняется событиями прошлых геологических эпох: исчезновением мостов-переходов на суше, дрейфом континентов, горообразованием, изменениями климата и т. п. Ареал вида может быть расчлененным и занимать обширные области на разных континентах, тип 2А (рис. 2.8). Ареал таёжного кустарничка

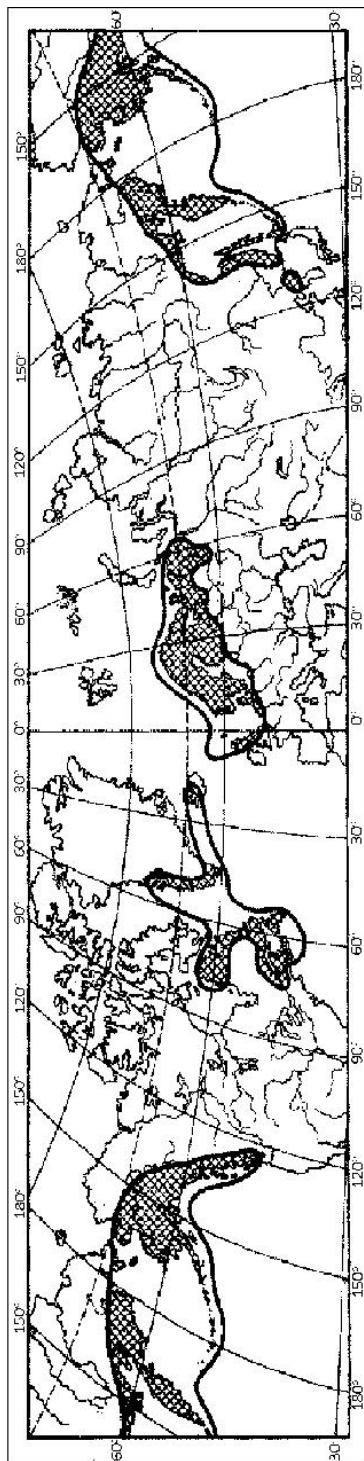


Рис. 2.8. Ареал дёрна шведского – *Betula pubescens* (Толмачев, 1962)

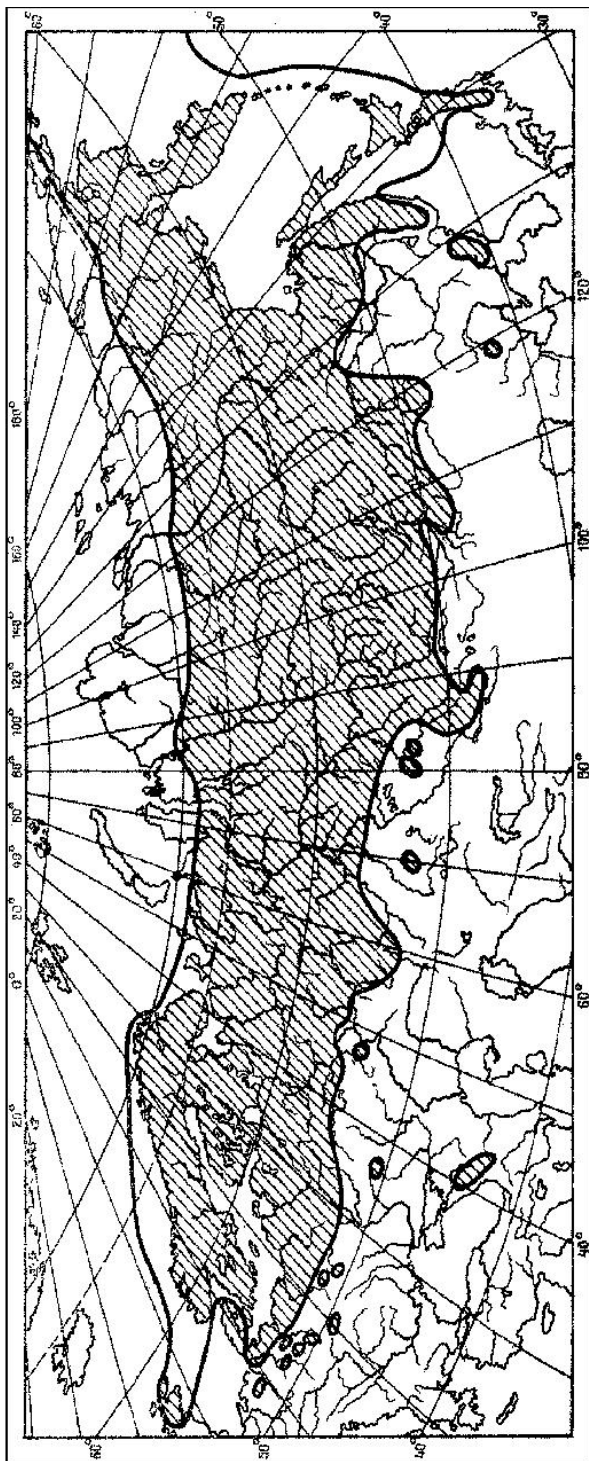


Рис. 2.9. Ареал тундрного кустарничка *Linnæa borealis* в пределах Евразии (Толмачев, 1962)

Linnaea borealis в основном сплошной, занимающий значительную часть Евразии. Наряду с этим имеются его небольшие обособленные островки в различных местах Средней и Восточной Европы, на Кавказе, на юге Западной Сибири, на Дальнем Востоке (рис. 2.9). Следовательно, такой ареал можно отнести к типу 2Б.

В верхних поясах гор Центральной и Южной Европы имеются виды, которые отсутствуют на равнинах, но встречаются в Арктике. В данном случае разорванность ареала объясняется похолоданием климата в плейстоцене. Во время ледниковой эпохи в центре Европы царил холодный климат, и она давала приют растениям и животным, характерным для ландшафтов тундры. В ходе потепления в голоцене эти виды остались в арктических ландшафтах, а южнее были вытеснены в высотные пояса гор, где они смогли выжить и стали ледниковыми реликтами. По предложенной выше типологии данный тип ареала можно обозначить индексом 4Б. Этими же причинами вызван европейско-дальневосточный разрыв ареалов широколиственных лесов. Иллюстрацией может служить ареал спутника широколиственных лесов *Hepatica nobilis* (рис. 2.10); тип ареала 4А. Чтобы подчеркнуть определенные особенности ареалов континентальной размерности, используют дополнительные термины. Ареалы видов, приуроченных к арктическому поясу Северного полушария, называются циркумполярными. Они образуют кольцо вокруг полюса (рис. 2.11). Особый тип образуют биполярные ареалы. Это разорванные ареалы, часть которых расположена в высоких широтах Северного, а часть в высоких широтах Южного полушария (рис. 2.12). Возникновению биполярных ареалов способствовало похолодание климата в ледниковую эпоху, когда холодолюбивые виды севера по горным хребтам смогли преодолеть современный теплый пояс и проникнуть в высокие широты Южного полушария.

Провинциальные и региональные типы ареалов формируются внутри континентов и биоклиматических зон. Например, для европейских древесных пород давно уже установлено, что их распространение на север и восток в наибольшей степени регулируется зимними температурами. Зависимость эта ещё ярче отражается в очертаниях ареала европейского падуба (*Ilex aquifolium*), входящего в состав кустарникового яруса широколиственных лесов (рис. 2.13), тип ареала 5А.

Ареалы локальной размерности (тип 7В) характерны для молодых видов, освоивших специфичные местообитания.

Эндемики и эндемизм. Эндемики – это виды (роды, семейства, любые таксоны), свойственные только данной территории. Эндемики могут иметь локальный ареал – встречаться только в одном конкретном местообитании: в межгорной котловине или в определенном высотном поясе горного массива и т. п. Однако территория ареала эндемика может занимать и большую площадь.

Возможны две модели формирования эндемизма. Реликтовый эндемизм означает сохранение вида с геологически давних времен, когда условия для него были благоприятными, а ареал обширным. Следовательно, ареал реликтового эндемика находится в стадии сокращения, а сам таксон стал эндемичным именно из-за этого уменьшения. В отличие от реликтового молодой эндемизм

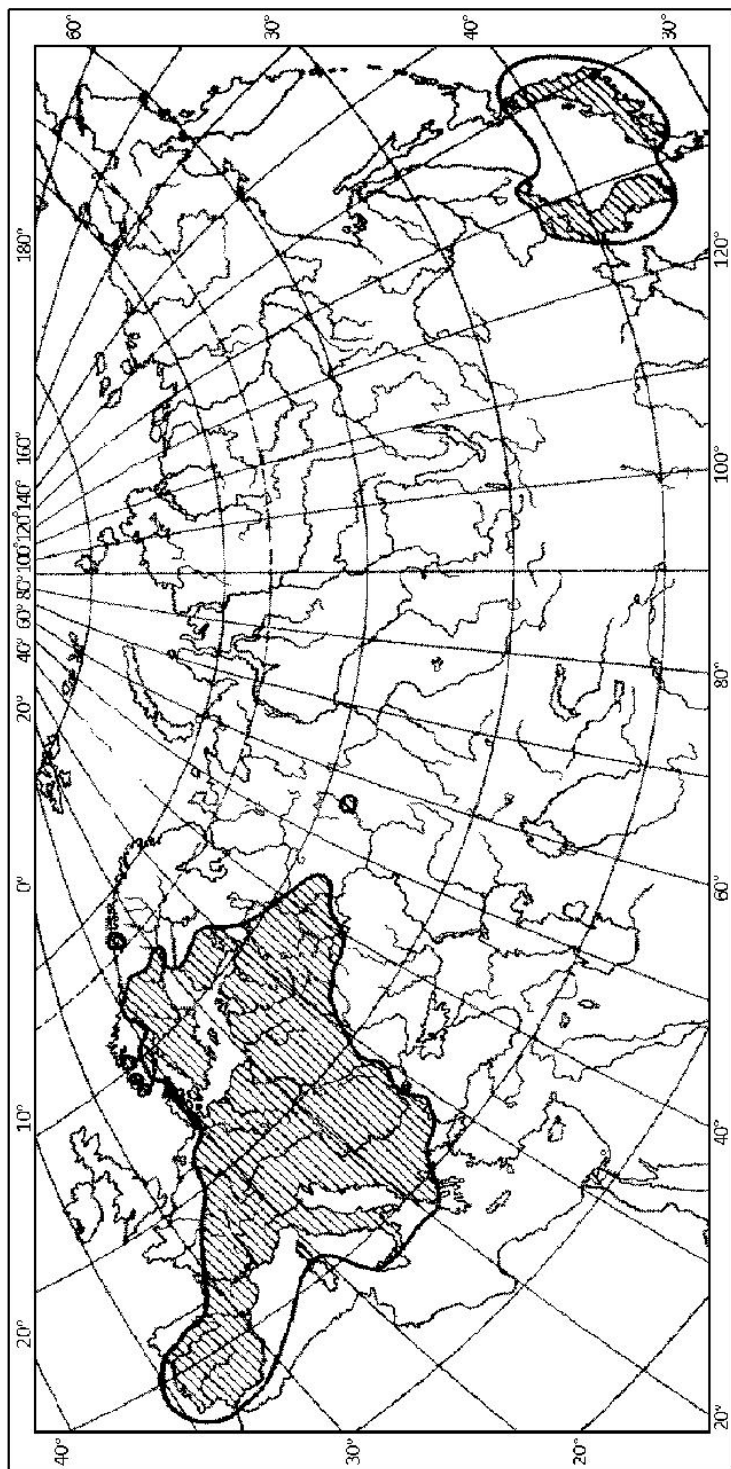


Рис. 2.10. Разорванный европейско-дальневосточный ареал *Hepatica nobilis* (Толмачев, 1962)

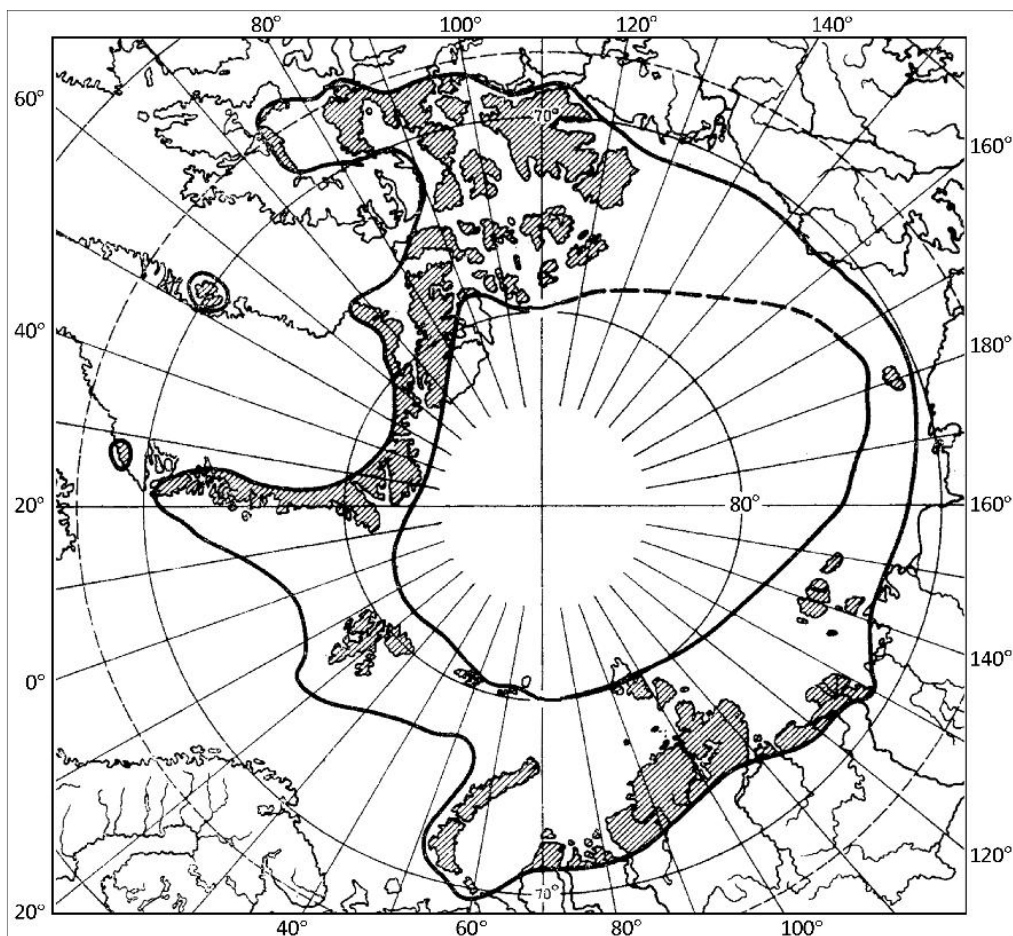


Рис. 2.11. Пример широко распространенного, циркумполярного, эндемичного для Арктики вида *Draba subcapitata* (Толмачев, 1962)

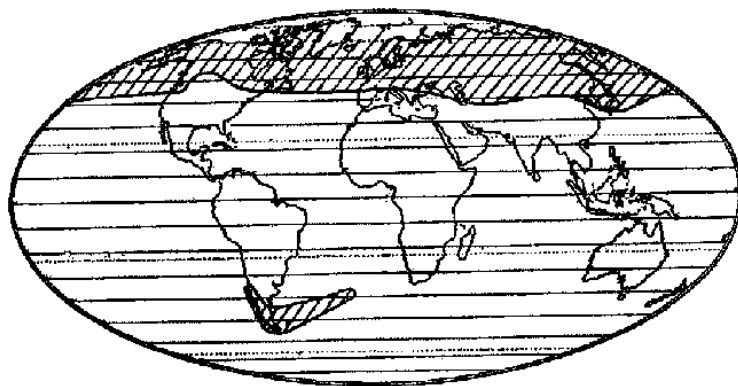


Рис. 2.12. Биполярный ареал рода *Empetrum* (Good, 1953)

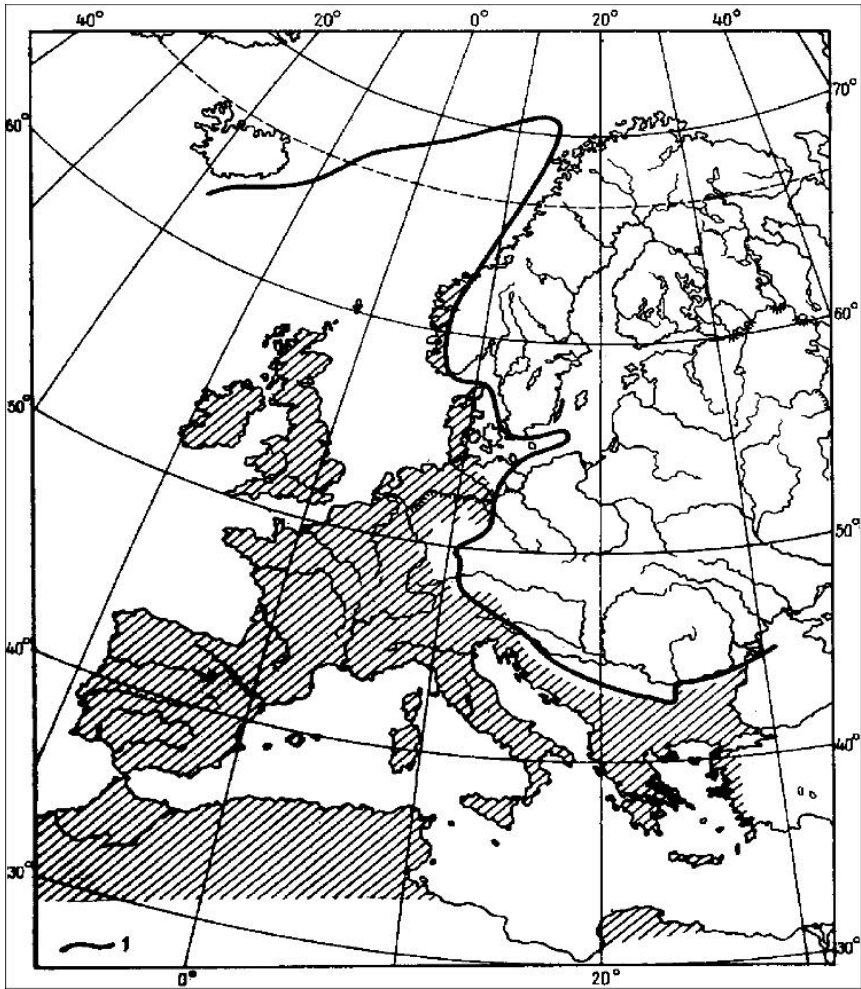
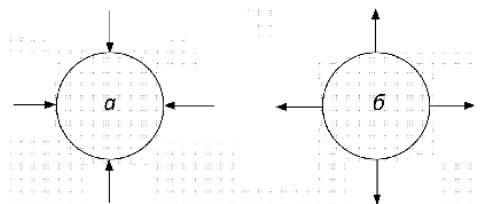


Рис. 2.13. Распространение европейского падуба (*Ilex aquifolium*) в Европе (Толмачев, 1962). Восточной границей служит январская изотерма 0°C

связан с возникновением популяции нового вида, поначалу занимающего ограниченный ареал. Позже, распространившись, молодой эндемик может утратить свою уникальность. Принципиальные различия между ареалами реликтового и молодого эндемиков иллюстрирует схема (рис. 2.14).

Рис. 2.14. Принципиальное различие между ареалами реликтового (а) и молодого (б) эндемика (Агаханянц, 1986)

Стрелки указывают состояние ареала: его сокращение (а) или расширение (б). В первом случае вид уже эндемик (а), в другом – еще эндемик (б)



Непременное условие существования и сохранения эндемизма – изоляция. И чем дольше сохраняется изоляция, тем выше доля (процент от числа таксонов) эндемизма во флоре и тем своеобразнее биота. Не удивительно поэтому, что особенно велика доля эндемиков на островах, в высотных поясах гор. Например, на равнинах России растительных эндемиков нет совсем, так как виды могут мигрировать вдоль тепловых поясов очень широко. Но в горах и на островах эндемизм высокий, и чем древнее их изоляция, тем выше эндемизм.

Эндемизм в высотных поясах гор объясняется экологическими причинами – вид не может мигрировать ни вверх по склонам (слишком для него холодно), ни вниз (слишком сухо или жарко) и остается в пределах своего пояса. Чем строже экологическая изоляция, тем выше доля эндемизма в высотных поясах. Известны виды, встречающиеся на одной только горе: эльдарская сосна (*Pinus eldarica*) растет в Грузии лишь на площади около 50 га, камчатская пихта (*Abies gracilis*) образует одну рощу на восточном берегу Камчатки.

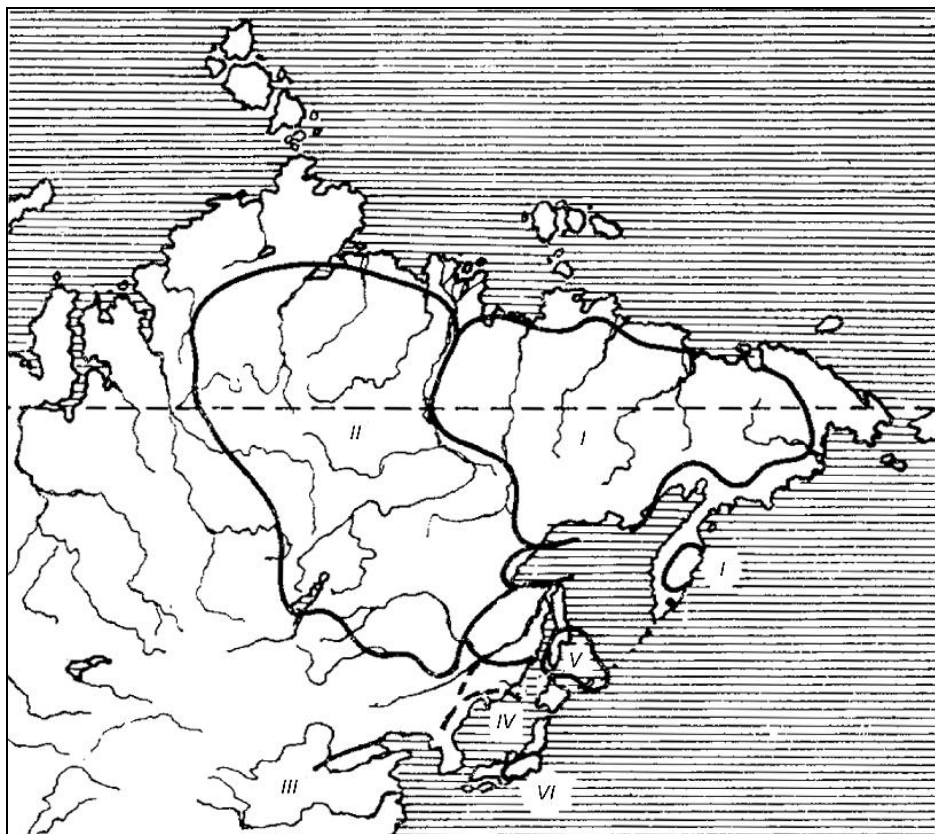


Рис. 2.15. Ареалы викарирующих восточносибирских и дальневосточных видов лиственниц (Бобров, 1978):

I – Каяндера; II – Гмелина; III – Рупрехта; IV – Ольги; V – камчатская; VI – японская

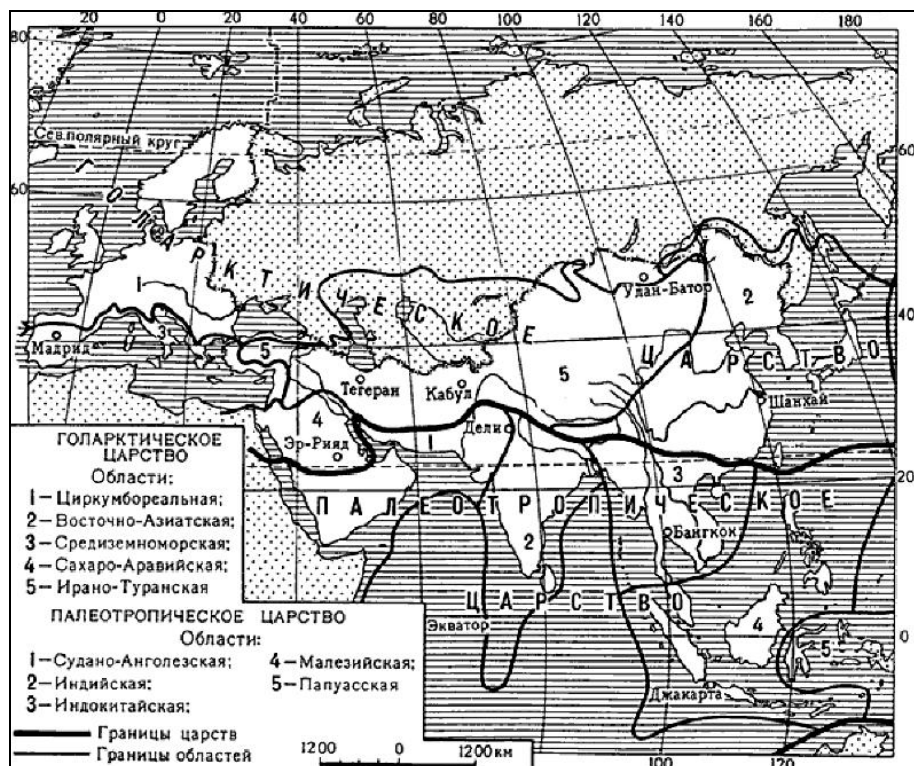


Рис. 2.16. Фрагмент карты флористического районирования Евразии (Тахтаджян, 1978)

Викариат. Викариат в переводе с латинского означает замещение. В ботанической географии викаризм – это замещение одних видов другими, образовавшимися из одного корня, т. е. родственными, но развившимися самостоятельно в разных экологических условиях. Викариат отражает процесс дивергентной микроэволюции, когда обособление нового вида является следствием адаптации организмов к новым условиям, отличным от тех, в которых обитал породивший их старый вид. Классический пример – ряд лиственниц в Азии: Гмелина (даурская) – Каяндера – камчатская и др., каждая из которых занимает свой ареал (рис. 2.15).

Флористическое районирование суши имеет давнюю историю. В XIX – начале XX в. Й. Скоу, А. Гризобах, А. Энглер, Л. Дильс и другие ученые предлагали различные системы районирования. Высшими единицами флористического районирования служили царства или доминионы. Последняя работа, посвященная флористическому делению суши принадлежит А. Л. Тахтаджиану (1978). Северную Евразию и Северную Америку он относит к Голарктическому царству. Приведем фрагмент карты флористического районирования Евразии по А. Л. Тахтаджиану (рис. 2.16.). Своеобразие флоры учитывается в дальнейшем при характеристике единиц ботанико-географического районирования.

2.2. БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Одним из методов отображения пространственной структуры растительности крупных регионов является использование мелкомасштабных геоботанических карт. В развитии картографии растительного покрова большую роль сыграло издание «Геоботанической карты СССР» в масштабе 1:4 000 000 (ред. Е. М. Лавренко и В. Б. Сочава, 1954) с объяснениями к ней в 2-х томах (Растительный покров СССР, 1956). В настоящей работе приводится карта растительности из «Атласа СССР» (1985) (рис. 2.17, см. цв. вкл.).

Новая информация представлена на картах: «Карта растительности СССР для ВУЗов» (м-б 1:4 000 000 Г. Н. Огуреева, И. Н. Сафронова и др., 1990), «Зоны и типы поясности растительности России» (м-б 1:8 000 000 Г. Н. Огуреева, И. Н. Сафронова и др., 1999) (рис. 2.18, см. цв. вкл.).

Ботанико-географическое районирование осуществляется на основе анализа карт растительности разного масштаба. Результаты районирования отображаются на картах хорологических единиц, т. е. типов территорий, выделенных на основании общности признаков растительного покрова. Предлагаемые единицы ботанико-географического районирования представлены тремя категориями: зональные, секторные и азональные, образованные спектрами вертикальной поясности. Кроме того, к азональной растительности относится интразональная, не образующая самостоятельной зоны, а встречающаяся включениями в некоторых зонах (например, верховые сфагновые болота, пойменные и суходольные луга в бореальной зоне), и экстразональная, близкая к растительности какой-либо зоны, но находящаяся вне ее (например, участки степи в бореальной зоне Восточно-Сибирского сектора).

Зональные единицы ботанико-географического районирования. Следуя основополагающим трудам Александра Гумбольдта, В. В. Докучаева и Л. С. Берга главной географической закономерностью является широтная зональность. К широтным единицам подразделения растительного покрова относятся: *зоны, подзоны*.

От динамики океанических и континентальных воздушных масс зависит степень увлаженности. Это позволяет выделять *секторы*, обычно простирающиеся в направлении близком к меридиональному. В Евразии благодаря обширным размерам материка различается пять секторов: Западно-Европейский, Восточно-Европейский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский и Дальневосточный. В каждом секторе зональность приобретает свою специфику. В приокеанических секторах зональные контрасты сглажены, для них характерен спектр широтных зон с доминированием лесных типов растительности. Во внутриконтинентальных секторах спектр зон отличается преобладанием степей и пустынь.

Азональные единицы растительности. Тектогенными факторами создаются горы, которые обуславливают различные спектры вертикальной поясности растительности. Высотная (вертикальная) поясность, будучи функцией рельефа, связана с понижением температуры и увеличением атмосферного увлажнения с

высотой. В самых общих чертах вертикальные климатические изменения аналогичны зональным (рис. 2.19). В действительности полного тождества между широтными зонами и высотными поясами не наблюдается. Так, высокогорные луга и леса не тождественны лугам и лесам соответствующих широтных зон.

Высотная поясность начинается с той широтной зоны, в которой находится горная страна. Там, где высота гор позволяет, поясность замыкается вечными снегами и льдами. При этом в холодном поясе снеговая граница опускается до уровня моря; в жарких странах она поднимается. Выше всего граница снега расположена в сухих субтропиках и тропиках (в Тибете – 7 км); в условиях влажного климата на экваторе она опускается до 4,4 км.

Принято говорить о спектрах высотной поясности, которые по-разному проявляются в разных физико-географических условиях. В каждой природной зоне свой набор высотных поясов. Первым на особенности высотной поясности в зависимости от географической широты указал А. Гумбольдт (1936) (рис. 2.20, см. цв. вкл.).

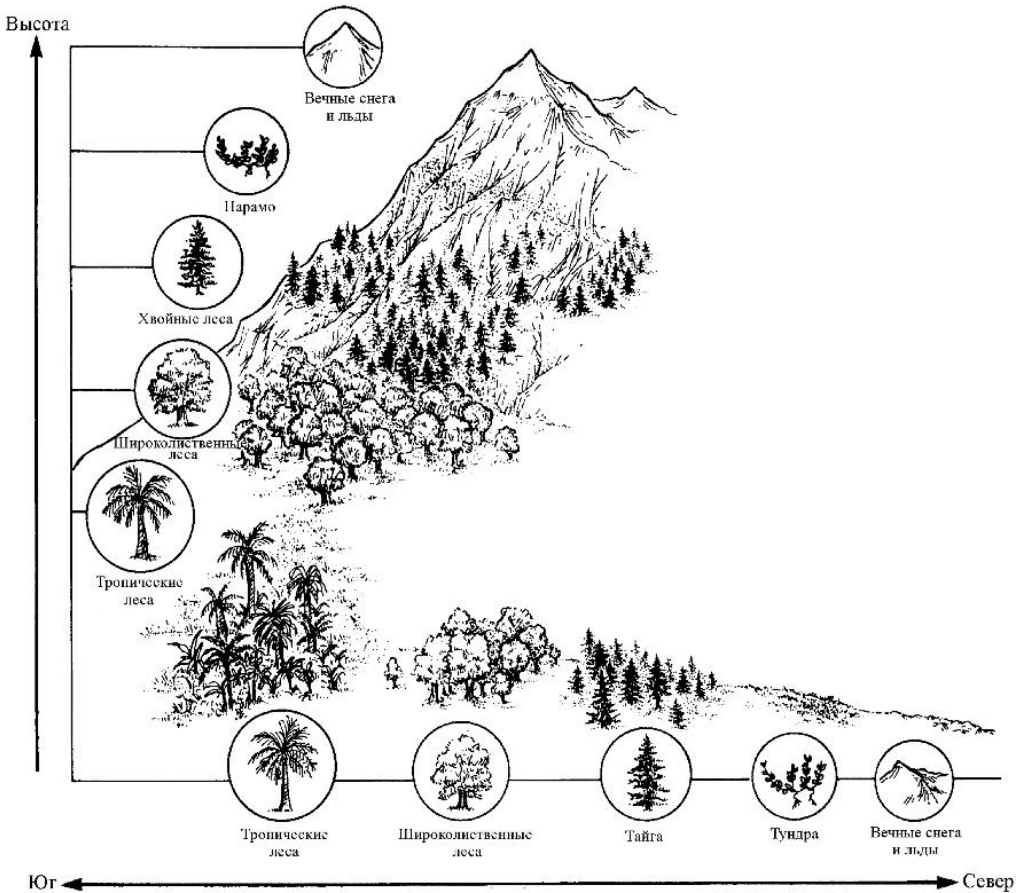


Рис. 2.19. Зеркальное отображение широтных зон в высотных поясах гор

Подобно широтной зональности высотная поясность бывает двух основных типов: океанического и континентального. В первом случае, в умеренных и теплых зонах, лесной пояс начинается на приморской равнине; во втором – на равнине располагаются субаридные и аридные ландшафты (степи или пустыни), а древесно-кустарниковые формации начинаются на определенной высоте.

В больших горных массивах, на склонах гор разной экспозиции наблюдается асимметрия высотной поясности (рис. 2.21, см. цв. вкл.).

Дополнительную информацию при составлении геоботанических и прикладных карт дает использование данных дистанционного зондирования и технологии ГИС. На карте (рис. 2.22, см. цв. вкл.), полученной в рамках проекта Global Land Cover 2000 по данным инструмента VEGETATION, установленного на борту спутника SPOT 4, отображены наземные экосистемы России, выделенные на основе растительного покрова. Метод создания карты включал классификацию основных типов земного покрова с использованием набора улучшенных продуктов спутниковых данных, характеризующих фенологическую динамику растительности, уровень влагосодержания и анизотропные свойства отражения земной поверхности, а также длительность залегания снежного покрова (<http://terrannotate.iki.rssi.ru>).

С момента опубликования книги и карты «Геоботаническое районирование СССР» (1947) общепризнанных схем ни зонального, ни секторного, ни азонального районирования растительности не создано. В данной работе в основу ботанико-географической характеристики России и сопредельных стран положен зональный принцип. Дополнительно, для описания ботанико-географических регионов (фитохор разного порядка), авторы используют территориальные выделы (провинции, области, районы), не всегда связывая их с конкретными таксономическими единицами ботанико-географического районирования, выделяемыми другими исследователями.

РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО (ФИТОЦЕНОЗ) КАК ОСНОВНАЯ ИСХОДНАЯ ЕДИНИЦА СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Растительное сообщество выступает в качестве основной исходной единицы структуры растительного покрова; вместе с тем, каждое растительное сообщество представляет собой целостную природную систему, приуроченную к определенному биотопу.

3.1. РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО – ЭКОСИСТЕМА – БИОГЕОЦЕНОЗ

Растительным сообществом (фитоценозом) называют совокупность растений, обитающих на относительно однородном участке земной поверхности (в одном экотопе) и характеризующихся определенными взаимоотношениями как между собой, так и с условиями местообитания. Всякий естественный фитоценоз представляет собой исторически сложившийся комплекс функционально связанных организмов и является частью целостного природного образования – *биогеоценоза* (экосистемы).

Термин *экосистема* вошел в употребление в 1935 г. Он был предложен английским ботаником А. Тенсли, который писал, что в экосистему входит не только комплекс организмов, но и весь комплекс физических факторов, образующих условия местообитания в самом широком смысле. Биотическую и абиотическую части экосистемы связывают непрерывные круговороты питательных веществ, энергию для которых дает солнечная радиация.

В. Н. Сукачѳв, изучая развитие растительного покрова, пришел к выводу, что последний находится во взаимосвязи и взаимодействии с другими компонентами географической оболочки: литосферой, атмосферой и гидросферой. Это взаимодействие на уровне растительных сообществ (фитоценозов) протекает в рамках географических комплексов. Учитывая ведущую и активную роль живых существ в подобных взаимосвязанных единствах, В. Н. Сукачѳв в 1945 г. предложил для его обозначения термин «биогеоценоз».

Биогеоценоз – участок территории, однородный по экологическим условиям, занятый одним биоценозом. В модели биогеоценоза Сукачѳв выделяет два блока: экотоп и биоценоз (рис. 3.1). Схема взаимодействий между организмами и средой в экосистеме или биогеоценозе показана на рис. 3.2 (см. цв. вкл.).

Несмотря на близость понятий «экосистема» и «биогеоценоз», последний отличается тем, что имеет четкие пространственные размеры. Биогеоценоз всегда приурочен к определенному небольшому по площади участку земной поверхности, однородному в экологическом отношении, границы которого определяются фитоценозом. Экосистема – понятие безразмерное. В качестве экосистемы можно рассматривать и грядку в теплице, и луг, и лес, и космический корабль, и биосферу в целом.

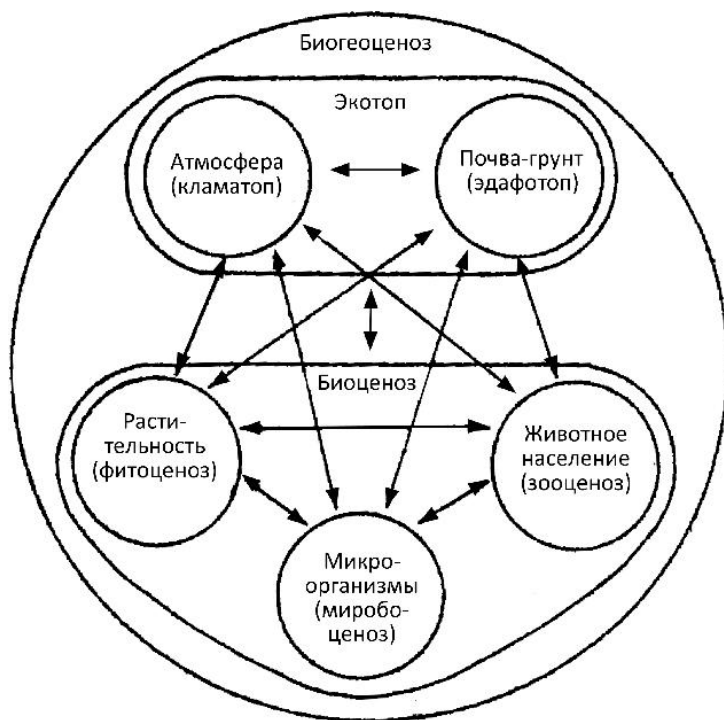


Рис. 3.1. Структура биогеоценоза и схема взаимодействия его компонентов (Сукачев, 1945)

3.2. СОСТАВ И СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

Фитоценоз является основной исходной единицей полевых исследований ботанико-географа. При описании растительного сообщества необходимо рассмотреть наиболее существенные характеристики. Они раскрываются в первую очередь через описание видового состава и ценоэлементов растительных сообществ (рис. 3.3).

Состав. Основой любого описания растительности является список образующих данное сообщество видов. Растительные сообщества могут быть одновидовыми, бедными или богатыми по числу видов. Степень участия вида в сложении сообществ характеризуется его численностью (обилием), биомассой, проективным покрытием, встречаемостью и т. п. Величина названных показателей определяет фитоценотическую мощность вида.

Фитоценоотипы – группы видовых популяций, характеризующиеся сходной фитоценотической позицией в растительном сообществе. *Доминанты* – виды, преобладающие в разных ярусах сообщества. Доминанты, слагающие основу сообщества и играющие главную роль в создании фитоценотической среды, называются *эдификаторами*: в лесу это деревья, на верховом болоте – сфагновые мхи и т. п. Кроме того, выделяются второстепенные, редко встречающиеся, незначительные по биомассе и продуктивности виды.

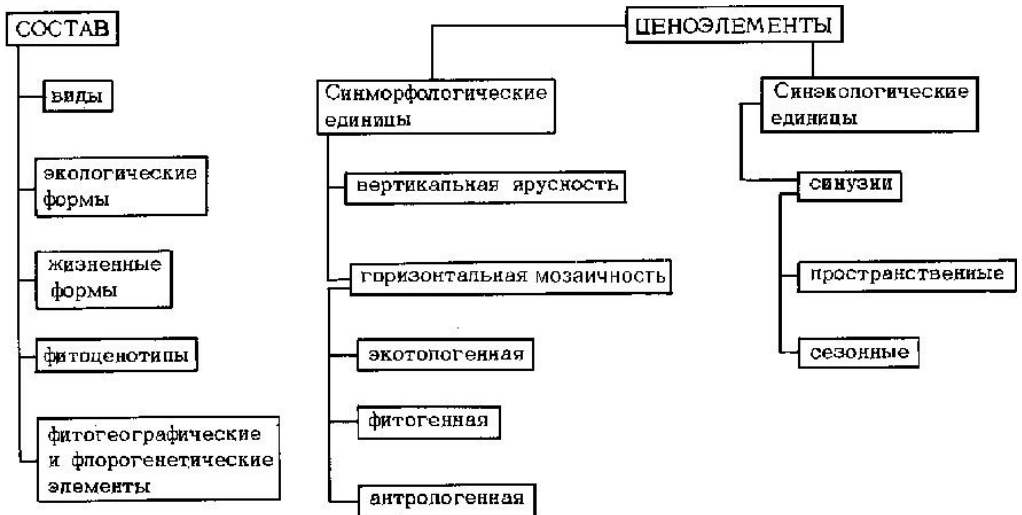


Рис. 3.3. Элементы структуры растительных сообществ

Имея списки видов, можно применить к ним методы экологического анализа, то есть установить, какими жизненными формами и экологическими типами растений образованы одни сообщества и чем они отличаются от других.

Жизненные формы – это понятие ввел один из основоположников экологии растений Е. Варминг (1901). Жизненные формы – результат длительного приспособления к условиям существования. В итоге виды, сходные по внешнему облику и приспособлениям к среде, объединяют в одну жизненную форму.

Классификация жизненных форм посвящена обширная литература (Серебряков, 1964; Серебрякова, 1972 и др.). Одной из наиболее известных является классификация жизненных форм К. Раункиера (Raunkiaer, 1907). В ее основу положена идея о том, что сходные типы приспособлений – это, прежде всего, сходные способы перенесения наиболее трудных условий. В областях с сезонной периодичностью климата таковые наступают в зимний сезон, а в аридных областях – ещё и в период летней засухи. В качестве признака, выражающего приспособленность к перенесению неблагоприятного сезона, Раункиер использовал способ перезимовки почек возобновления, т.е. их положение относительно поверхности земли. Основные жизненные формы в системе Раункиера следующие: *фанерофиты* – деревья и кустарники, у которых почки возобновления расположены высоко над землей; *хамефиты* – невысокие (20–30 см) кустарнички и полукустарнички с почками возобновления на зимующих побегах, расположенных вблизи поверхности земли, на зиму они укрываются слоем снега или опавшими листьями; *гемикриптофиты* – травянистые многолетники, у которых надземные органы в конце вегетации отмирают, а почки возобновления находятся на уровне почвы и защищены собственными отмершими листьями и снегом; *криптофиты* – растения, у которых почки возобновления скрыты (у *геофитов* – под землей, у *гидрофитов* – на дне водоема); *терофиты* –



Рис. 3.4. Жизненные формы, по Раункиеру:

1 – фанерофиты (тополь), 2 – хамефиты (черника), 3 – гемикриптофиты (лютик, одуванчик, злаки), 4 – геофиты (ветреница, тюльпан), 5 – терофиты (семя фасоли). Выделены зимующие почки

однолетники, переживающие неблагоприятный период в виде семян или спор (рис. 3.4).

Изменение температурного режима природных зон России с севера на юг определяет особенности спектров жизненных форм, характеризующих каждую зону (таб. 3.1.).

Таблица 3.1

Спектры жизненных форм природных зон России

Тип растительности	Фанерофиты	Хамефиты	Гемикриптофиты	Криптофиты	Терофиты
Тундра	1	22	60	15	2
Бореальные леса	10	17	54	12	7
Неморальные леса	54	9	24	9	4
Степи	1	12	63	10	14

Экологические типы растений устанавливаются по отношению к отдельным факторам среды. Классификация растений по приуроченности к определенной степени богатства почв (трофности) заключается в выделении следующих экологических групп: олиготрофные – растения бедных почв, мезотрофные – растения средних по богатству почв, эвтрофные – растения богатых почв. По отношению к кислотности почвы растения объединяются в следующие экологические группы: ацидофилы – растения кислой среды, нейтрофилы – растений нейтральной среды, базифилы – растений щелочной среды. Галофиты – растения, обитающие на засоленных почвах.

По отношению к увлажнению растения подразделяются на гидрофиты – растения водоемов, гигрофиты – растения влажных местообитаний, мезофиты – растения умеренно увлажненных мест, ксерофиты – растения сухих местообитаний. Ксерофиты подразделяются на гемиксерофиты – растения, не переносящие длительного обезвоживания, и эуксерофиты – растения жароустойчивые, переносящие обезвоживание. В качестве примера приведем экологический ряд увлажнения и колебания обилия отдельных видов в зависимости от условий увлажнения (рис. 3.5). На рисунке отчетливо выделяются зоны оптимума увлажнения, в которых определенные виды имеют максимальное обилие. Например, манник большой *Glyceria maxima* и камыш озерный *Scirpus lacustris* – типичные гидрофиты; их экологический ареал ограничен левой частью ряда. Такие виды, как мятлик обыкновенный *Poa trivialis* и лютик едкий *Ranunculus acris*, относятся к мезофитам, они занимают среднюю часть ряда. Замыкает ряд справа ксерофит – овсяница валлийская *Festuca valesiaca*. Преобладание в травостое растений определенной экологической группы позволяет косвенно судить об условиях увлажнения данного местоположения.

Как особый тип выделяют психрофиты – растения холодных и сырых местообитаний. Растения, произрастающие в среде, обеспечивающей нормальное дыхание – аэрофиты, а в среде с недостатком кислорода (в условиях обильно-застойного увлажнения почв) – анаэрофиты.

Для обозначения сообществ, произрастающих в переходных экологических условиях, используют сложные определения, например: психро-ацидофильно-мезофитные формации, гигромезофитные мезотрофные формации и т. п.

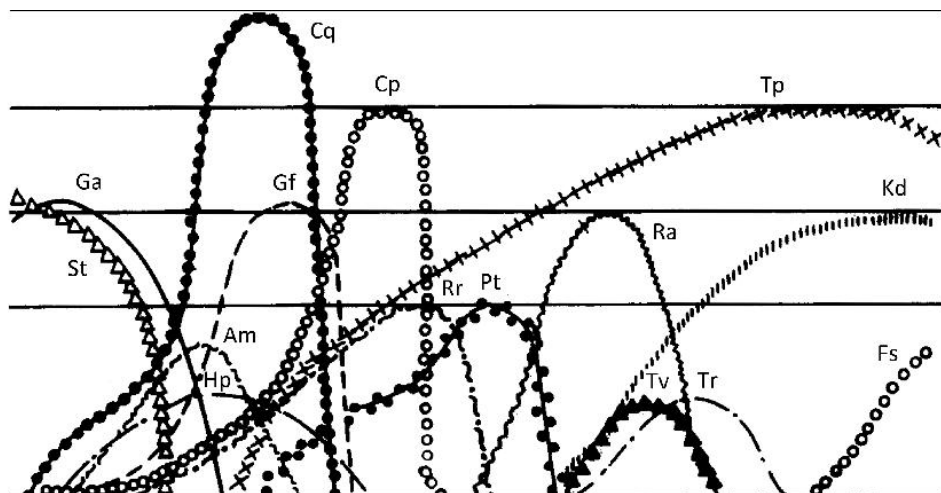


Рис. 3.5. Экологический ряд увлажнения на заливном лугу р. Оскол (Раменский, 1938)

Справа налево – снижение уровня поймы и возрастание увлажнения и поемности: по вертикали отложены градации обилия видов: *Fs* – *Festuca valesiaca*; *Kd* – *Koeleria delavignei*; *Tp* – *Trifolium pratense*; *Tr* – *Amaranthus repens*; *Tv* – *Taraxacum officinale*; *Ra* – *Ranunculus acris*; *Pt* – *Poa trivialis*; *Rr* – *Ranunculus repens*; *Cp* – *Caltha palustris*; *Gf* – *Glyceria fluitans*; *Cg* – *Carex acuta*; *Hp* – *Eleocharis palustris*; *Am* – *Alisma gramineum*; *Ga* – *Glyceria maxima*; *Sl* – *Scirpus lacustris*

Ценоэлементы – понятие предложенное Х. Х. Трасом (1970) для обозначения разнообразных элементов структуры растительных сообществ. Ценоэлементами называют пространственно ограниченные участки фитоценоза, отличающиеся по составу и внешнему виду. Каждый из них занимает в сообществе свою нишу, естественную или созданную человеком. Описание ценоэлементов предполагает выделение синморфологических и синэкологических единиц.

Синморфологические элементы сообщества – вертикальная ярусность и горизонтальная мозаичность.

Вертикальная ярусность характерна для всех типов наземной растительности, особенно чётко она выражена в лесных сообществах (рис. 3.6, см. цв. вкл.). Верхний ярус находится под наибольшим воздействием внешних климатических условий. Под пологом верхнего яруса условия существования растений значительно трансформируются фитосредой. Таким образом, верхний ярус играет эдификаторную роль в формировании расположенных под ним ценоэлементов. В сообществах пионеров зарастания с малой сомкнутостью ярусность может быть не выражена. В моновидовых сообществах, особенно в полевых агроценозах, все растения относятся к одному ярусу.

Горизонтальная мозаичность, наблюдаемая в пределах почти каждого фитоценоза, выражается в наличии сравнительно мелких групп растений, различающихся по составу, обилию видов, их жизненности и т. п. Ценоэлементы горизонтальной структуры фитоценозов называют микрогруппировками, или микроценозами. Различают экотопогенную, фитогенную, зоогенную и антропогенную мозаичность.

Экотопогенная мозаичность, как правило, связана с неровностями микро-рельефа или неоднородностью почвогрунтов. Фитогенная мозаичность возникает как результат взаимодействия растений в сообществе; в качестве примера можно привести распределение растений под пологом леса при его неравномерной сомкнутости. Мозаичность может быть связана с биологией разрастания самих видов, например образование болотных кочек. Зоогенная мозаичность ярко выражена в степной зоне, где вызывается деятельностью роющих животных. Антропогенная мозаичность возникает под прямым и косвенным влиянием хозяйственной деятельности. Так, существенно меняется структура растительного покрова под воздействием рубки леса, перевыпаса скота. Мозаичная структура имеет большое значение в жизни экосистемы. Благодаря мозаичности полнее используется разнообразие условий микросреды, увеличивается устойчивость фитоценоза к неблагоприятным факторам внешней среды и к конкурентным взаимоотношениям с соседними сообществами.

Синэкологические элементы сообщества – синузиды выделяются как элементы пространственной структуры или сезонной ритмики фитоценоза. Синузиды образованы определенными жизненными формами или биоморфами растений, т. е. группами видов, подчас далеких в систематическом отношении, но сходных по внешнему виду, экологии и ритму развития. Достаточно, например, назвать деревья (фанерофиты), кустарнички (хамефиты), травы (криптофиты), мхи и ли-

шайники в таёжном лесу, чтобы иметь представление об основных синузях лесного сообщества.

Сезонные синузии представлены разными биоморфами, развивающимися на одной территории в разные сроки вегетационного периода, т. е. отграниченными друг от друга во времени. Свои сезонные аспекты характерны для травяного яруса в лесу, на лугу, в степи и т. п. Особенно яркими примерами служат сезонные аспекты в степи или синузия эфемеров в пустыне.

Разнообразное и сложное синузальное сложение растительных сообществ свидетельствует об их способности к наиболее полному использованию пространственных и сезонных экологических ниш. Чем больше в сообществе синузий, тем больше его флористическое, экологическое и биоморфное богатство. Изучение синузий помогает глубже познать структуру сообществ и характер взаимоотношений различных экологических групп растений. Стационарные наблюдения позволяют выявить более жизненные (развивающиеся) синузии и менее активные (вырождающиеся). Таким образом, разрабатывается прогноз сукцессионных сдвигов растительного покрова (см. § 3.4).

3.3. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Виды организмов, совокупность которых образует флору, различны в отношении их географического распространения и происхождения. Поэтому при характеристике растительности важным аспектом исследования является изучение закономерностей распространения видов и определение мест их вероятного происхождения.

В соответствии с особенностями распространения видов выделяются географические элементы биоты. Ареалы географических элементов в основном формируются в пределах регионов, обладающих единством палеогеографического развития. Например, в растительности южной части Восточно-Европейской равнины принимают участие следующие географические элементы: средневропейские, арктические, бореальные, атлантические, понтические, средиземноморские, туранские и др.

Выяснение того, откуда происходят виды, как они попали в состав изучаемой растительности, предполагает выделение генетических элементов. Прекрасным примером такого анализа является заключение известного русского ботаника А. Н. Краснова о связи тундровых кустарничков с тропической растительностью гор Юго-Восточной Азии (Краснов, 1898; Вавилов, 1987). А. Н. Красновым был сделан вывод о том, что любая флора состоит из видов, относящихся к трем основным категориям:

- 1) виды автохтонные, возникшие на данной территории;
- 2) аллохтонные, сформировавшиеся на других территориях и проникшие на данные в процессе миграции;
- 3) реликтовые виды.

3.4. СУКЦЕССИИ СООБЩЕСТВ

Последовательная смена на данной территории одних сообществ другими называется сукцессией. Фитоценозы меняются под воздействием как внутренних (ценотических), так и внешних экологических факторов. Классическая схема предполагает, что в естественных условиях смены идут к финальной стадии – устойчивому сообществу, стабильность которого поддерживается равновесием между ним и окружающей средой. Такое сообщество называется климаксовым (Clements, 1936).

Изменения экосистем можно рассматривать как реакцию биоты на изменения окружающей среды, в том числе на воздействие антропогенных факторов. Анализ общих закономерностей динамики экосистем содержится в работе Ю. А. Исакова, Н. С. Казанской, А. А. Тишкова (1986). Авторы отмечают, что экосистемы, достигшие в своем развитии терминальных стадий (климакса), часто оказываются мало устойчивыми к воздействию антропогенных факторов. Как правило, это является отражением узкой специализации климаксовых сообществ, следствием высокой степени сбалансированности свойственных им функциональных процессов.

Субклимаксовые сообщества, находящиеся на пути к терминальным стадиям, менее специализированы и поэтому обладают большей способностью к восстановлению своей структуры. В настоящее время, когда влияние антропогенных факторов становится почти повсеместным, эта категория экосистем в силу своей адаптивности является наиболее распространенной.

Схема типологии основных форм сукцессий показана на рис. 3.7. Анализ этих материалов позволяет сделать вывод, что среди многообразных форм динамики экосистем выделяются три принципиально различные категории: флуктуации, сукцессии и преобразования экосистем человеком.

Под флуктуациями фитоценозов понимаются ненаправленные их изменения от года к году, завершающиеся возвратом фитоценоза к исходному или близкому к исходному состоянию. С некоторой долей условности к флуктуациям растительных сообществ можно отнести изменения, вызываемые сенокосением, выпасом, лесохозяйственными мероприятиями и т. п. Сукцессионные процессы, в противоположность флуктуациям, более долговременные. Развитие их происходит в определенном направлении. Сукцессионные процессы никогда не имеют характера колебаний около какого-то среднего состояния.

Эндогенные сукцессии, определяемые внутриценотическими причинами, разделяются на две главные категории: сукцессии развития (первичные), началом которых служит освоение биотой ещё незанятого субстрата и сукцессии восстановительные (вторичные). К категории экзогенных сукцессии, вызываемых внешними факторами, относятся как многолетние климатогенные, так и катастрофические, являющиеся результатом проявления природных стихий: схода лавин, селей в горах, извержения вулканов и др. Особенно большое распространение в последние столетия получили антропогенные сукцессии, возникающие в результате хозяйственной деятельности. Они вызываются пожарами, вырубкой лесов, выпасом скота, рекреацией. Глубокую трансформацию почвенно-

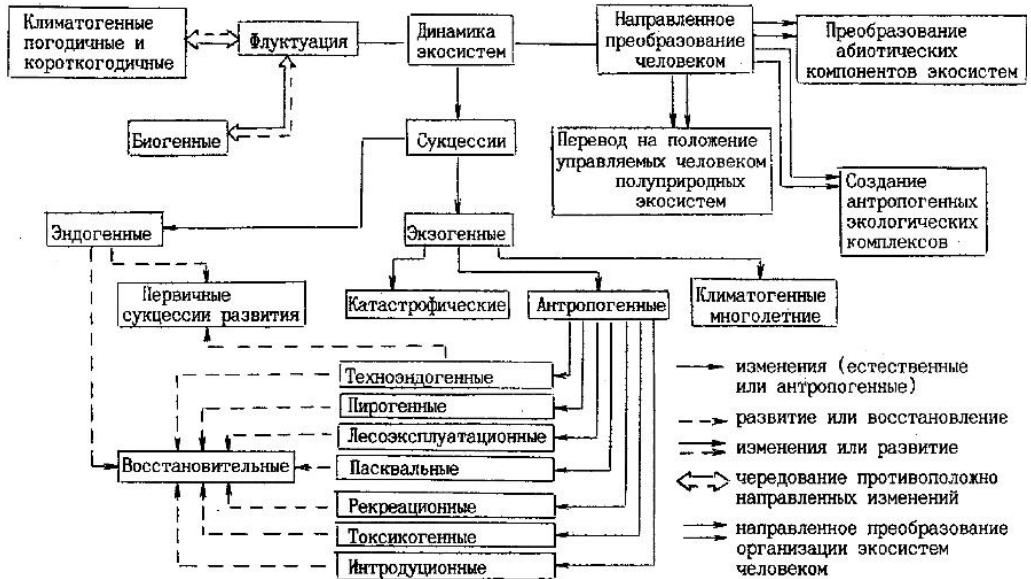


Рис. 3.7. Основные формы естественной и антропогенной динамики экосистем и их взаимосвязи (Исаков, Казанская, Тишков, 1986)

растительного покрова вызывают строительные работы, горные выработки. Растительный покров и животный мир меняются под воздействием загрязнения среды различными техногенными веществами.

3.5. О ГРАНИЦАХ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ

Любая природная система (фитоценоз, экосистема, биогеоценоз) занимает определенную площадь и объем и отделена от соседних систем границами. Биосфера как планетарная система обладает свойствами, как непрерывности (континуальности), так и прерывности (дискретности).

Границы между территориальными системами обладают барьерными свойствами и препятствуют распространению определенных видов растений на смежную территорию. В других системах латеральные потоки связывают соседние фитоценозы, придавая растительному покрову свойство непрерывности – континуальности (рис. 3.8).

Континуальный характер переходов вызывает явление экотона – краевого эффекта, обуславливающего тенденцию к увеличению разнообразия и плотности популяций на окраинах двух соседствующих биогеоценозов (рис. 3.9).

В каждом конкретном случае границы между территориальными системами могут быть линейными или расплывчатыми, четко выраженными или затухающими, стабильными или подвижными, однако они объективно существуют независимо от того, обнаружены они или нет. Проведение границ есть начало и конец каждой ботанико-географической работы.

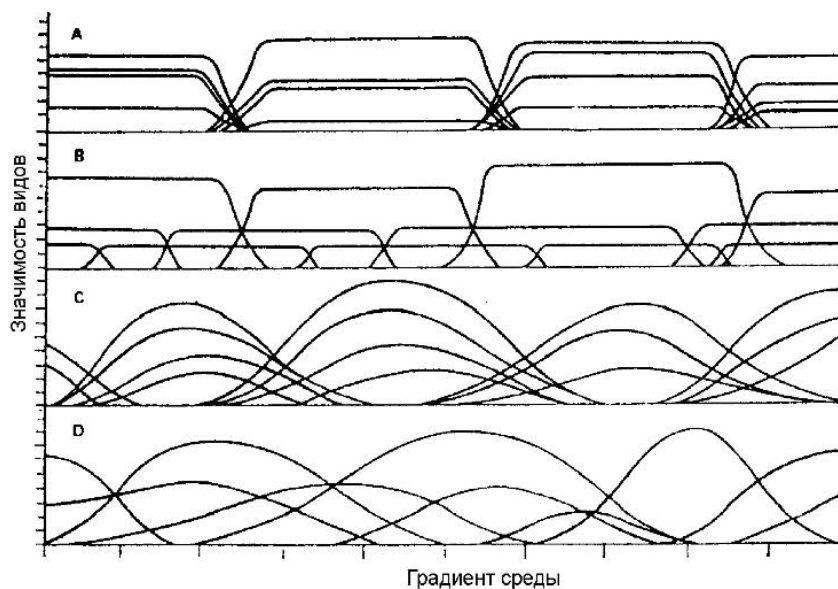


Рис. 3.8. Четыре гипотетические типа распространения видов:

A – конкуренция исключает совместное произрастание видов, поэтому сообщества разделены резкими границами; B – резкие границы обусловлены конкурирующими доминантами, однако субдоминанты являются общими для соседних сообществ; C – центр сообщества образован специфическим набором видов, однако на периферии сообщества они постепенно сменяют друг друга, образуя экотон; D – резкие границы между популяциями отсутствуют, виды постепенно сменяют друг друга образуя континуум (Уиттекер, 1980)

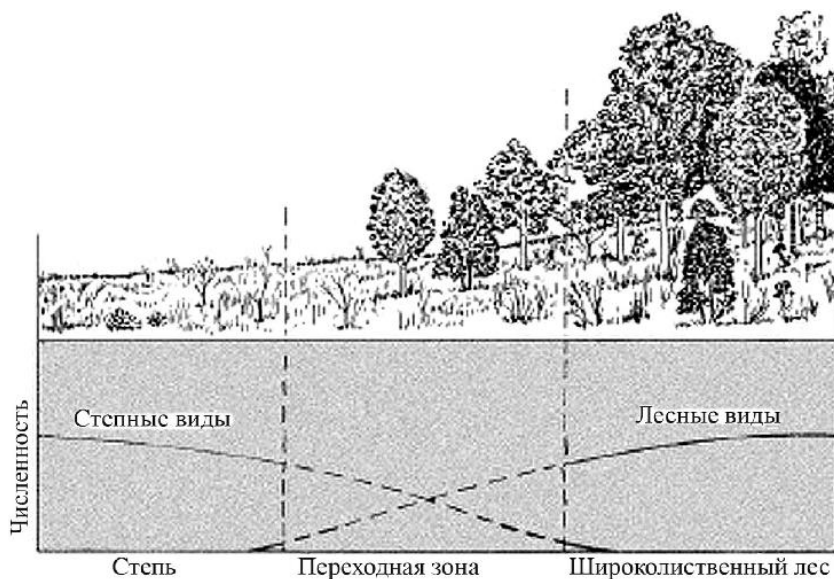


Рис. 3.9. Экотон растительности между лесным и степным сообществами

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛАНДШАФТНЫЕ ФАКТОРЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Распределение растительности контролируется экологическими и ландшафтными факторами.

4.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Для жизни и процветания каждого организма требуется набор определенных экологических факторов: абиотических (неживых) и биотических (живых).

К числу важнейших абиотических факторов прямо действующих относятся климатические (свет, тепло, влага), а также физико-химические свойства почвы. Такой фактор, как рельеф, является косвенно действующим, так как он перераспределяет потоки вещества и энергии в ландшафте.

Отношение разных видов растений к условиям существования неодинаково: одним требуется много влаги, другие живут в сухой пустыне, одни требуют много света, другие его не выносят, одни любят тепло, другие – низкие температуры и т.п. Ход жизни организмов не нарушается, если все факторы действуют в привычном для организма режиме. Однако картина резко меняется, если величина одного из факторов начнет уменьшаться. Жизненность организма будет снижаться пропорционально фактору, градиент которого стремится к минимуму.

Идея о том, что выносливость организма определяется самым слабым

звеном в цепи его экологических потребностей, впервые была высказана Ю. Либихом и получила название закона минимума. Действие закона минимума наглядно показано на рис. 4.1. Высота клепок бочки соответствует напряженности экологических факторов, жидкость в бочке – «жизненной силе». Как видим, «жизненная сила» вытекает через самую низкую клепку, т. е. там, где напряженность экологического фактора минимальная. Результаты опыта, иллюстрирующего закон минимума, представлены на рис. 4.2 (см. цв. вкл.).



Рис. 4.1. Модель, иллюстрирующая действие закона минимума

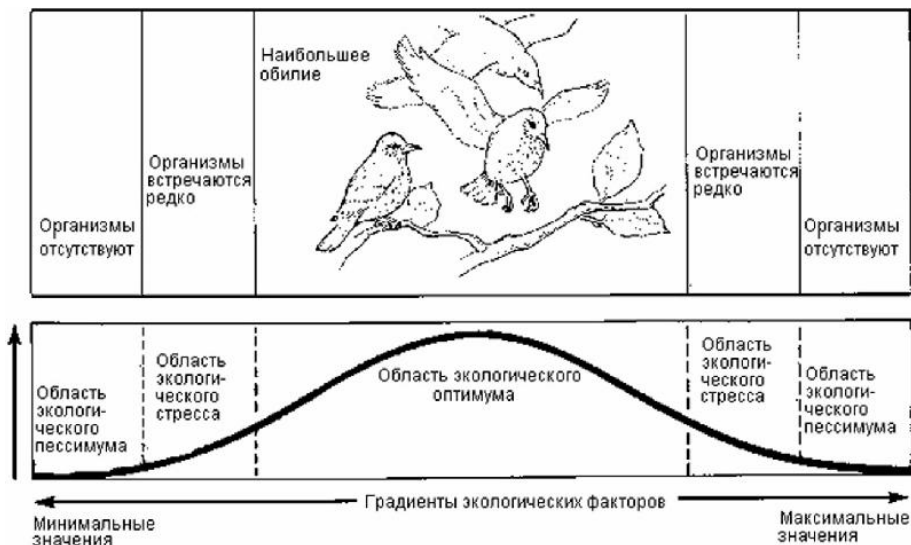


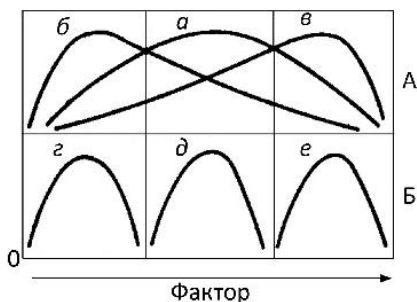
Рис. 4.3. Купол толерантности: существование вида определяется его выносливостью по отношению к воздействию абиотических факторов, когда напряжение фактора слишком низкое или высокое, вид гибнет

Ограничивающими процветание вида может оказаться не только недостаток (минимум), но и избыток (максимум) фактора. Существование организма ограничено областями минимума и максимума. Между ними располагается наиболее благоприятная (оптимальная) экологическая область – экологический оптимум. Представление о лимитирующем влиянии максимума наравне с минимумом ввел В. Шелфорд (Shelford, 1963), сформулировавший закон толерантности.

Модель толерантности, как правило, имеет вид купола. Его центральная часть соответствует напряженности экологического фактора, при котором условия существования организма наилучшие – это область оптимума. Края купола отвечают или слишком низкой, или слишком высокой напряженности экологического фактора, при которой условия существования организмов наихудшие (рис. 4.3). Существуют стенобионтные и эврибионтные виды. Первые живут в условиях узкого, вторые – широкого диапазона экологического фактора (рис. 4.4).

Рис. 4.4. Типы экологических диапазонов:

А – эврибионты; Б – стенобионты; а – эврибионты с оптимумом в средней части градации фактора; б, в – эврибионты с оптимумом в зонах низких и высоких значений фактора; г, д, е – варианты стенобионтов (Чернов, 1980)



Типы связи	+	–	0
+	++	+–	+0
–	–+	––	–0
0	0+	0–	00

Рис. 4.5. Матрица биотических связей

Законы минимума и толерантности служат путеводной нитью для понимания путей адаптации к эко-

логическим факторам определенной напряженности. У организмов в процессе естественного отбора вырабатываются приспособления, позволяющие им жить в экологических условиях, которые поначалу были для них неблагоприятными.

Биотические факторы, отражающие отношения между организмами, могут иметь разную направленность. Все многообразие биотических отношений может быть представлено в виде матрицы (рис. 4.5).

Обе связи положительны у организмов, взаимно нуждающихся в совместном проживании. Например, цветковые растения и насекомые-опылители. Связь, положительная для одного организма, отрицательна для другого – это наиболее распространенный тип связей питания: растительноядные животные – растения, хищник – жертва. Нейтральная для одного организма связь может быть положительной для другого. Например, стволы и кроны деревьев служат местом обитания для множества птиц, других растений, которые не наносят дереву вреда, но сами получают значительное преимущество, находя в кроне убежище или поднимаясь ближе к свету. Обе связи отрицательные у организмов, находящихся в состоянии конкуренции; особенно сильны конкурентные отношения у особей, относящихся к одному виду.

4.2. ЛАНДШАФТНЫЕ ФАКТОРЫ

Пространственная неоднородность растительности определяется пространственной неоднородностью ландшафтов (Сочава, 1970). При средне- и крупномасштабных ботанико-географических исследованиях ландшафты и их морфологические единицы выступают как сочетания местообитаний, контролирующих распределение растительных сообществ (биогеоценозов).

Для обозначения целостных природных комплексов в современной географии используется термин геосистема. По своей сущности он близок понятию экосистема. Отличие состоит в том, что в первом случае взгляд исследователя полицентричен, он с одинаковым вниманием устремлен как на биотические, так и на абиотические компоненты системы. Во втором случае взгляд исследователя биоцентричен, он устремлен, прежде всего, на сообщества живых организмов, а компоненты среды рассматриваются как экологические свойства биотопа (рис 4.6).

В начале 1970-х гг. В.Б. Сочава создал школу сибирских географов, развивающих научное направление, названное им топологией геосистем, или геотопологией. А.Г. Исаченко (1972) убедительно указал на связь этого направления с классическими работами ботанико-географов, с одной стороны, и с работами ландшафтоведов, с другой.

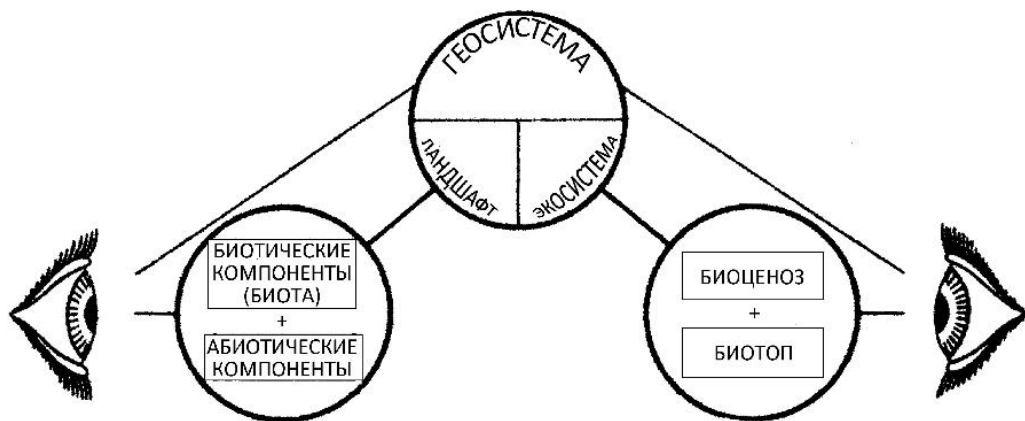


Рис. 4.6. Схема взаимоотношения полицентрического (ландшафтного) и биоцентрического (экосистемного) взглядов на геосистему (Атлас подводных..., 1990; с изменениями)

Под геотопологическим уровнем подразумеваются природно-территориальные комплексы внутриландшафтной размерности, т. е. морфологические единицы ландшафта. Наименьший элементарный природно-территориальный комплекс – фация. Она занимает одно местоположение – форму микрорельефа или одну элементарную поверхность мезорельефа; сложена одной литологической разностью покровных отложений; занята одним растительным сообществом, одним почвенным контуром. Наиболее наглядно сопряженность растительности с морфологическими единицами ландшафта прослеживается на уровне фитоценозов и фаций.

Поскольку распределение основных факторов существования растительности, в значительной степени контролируется рельефом, Л. Г. Раменский (1938) разработал типологию местоположений, которую можно широко использовать в ботанико-географических исследованиях в гумидных ландшафтах умеренного пояса (рис. 4.7).

Важным фактором, определяющим состав и структуру растительных сообществ и их распределение по экотопам, является влагообеспеченность последних. Конкретные условия влагообеспеченности растительных сообществ обусловлены типом водного режима почв, который, помимо зонально-климатических факторов, зависит от положения участков в рельефе, их дренированности, режима поверхностных и грунтовых вод сопредельных участков, структуры почвогрунтовой толщи. Приведем классификацию режимов увлажнения В. Д. Лопатина (1971, с дополнениями).

Обильный тип увлажнения, обводнение. Местообитания мокрые или сырые. В растительном покрове господствуют типрефиты. Местообитание подразделяется на подтипы: обильно проточный и обильно застойный.

Устойчивый тип увлажнения. Местообитания влажные или свежие. В растительном покрове господствуют настоящие мезофиты.

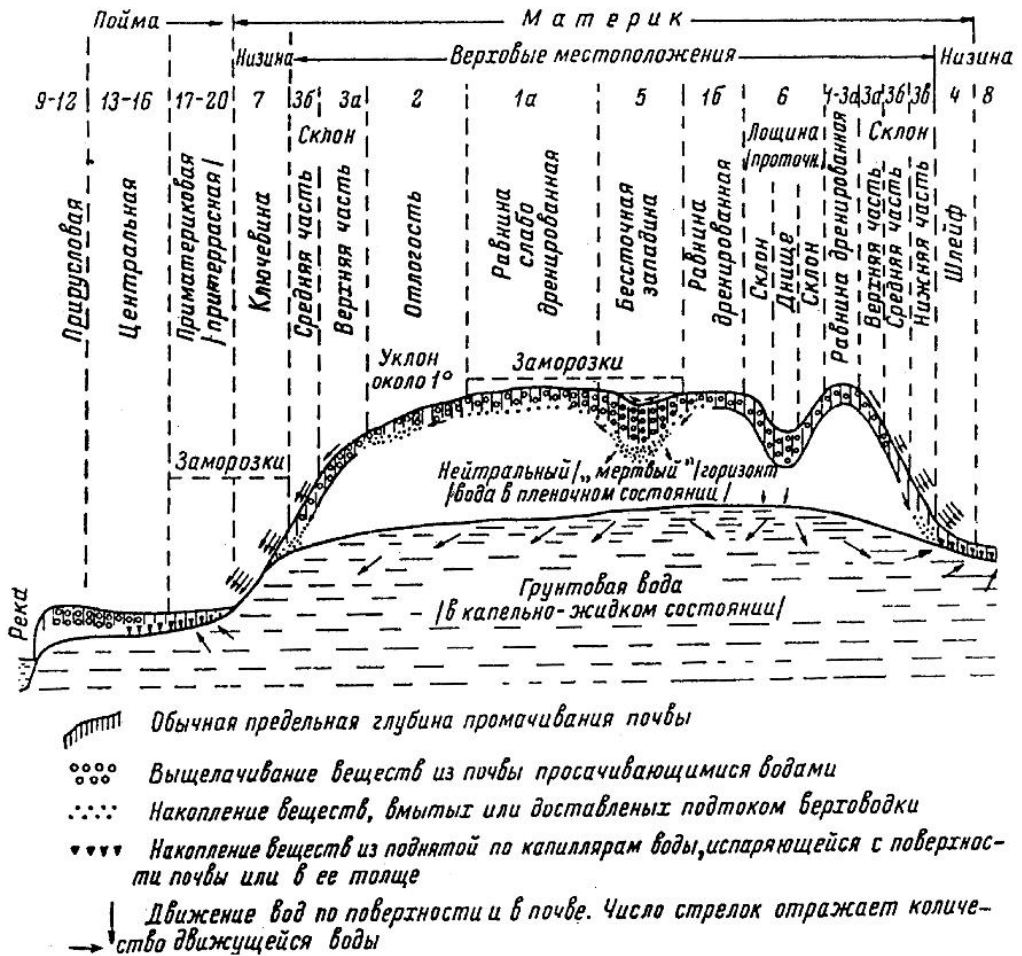


Рис. 4.7. Схема типов местоположений:

1–20 – различные типы местоположений (Раменский, 1938)

Переменный тип увлажнения характеризуется наименьшей влагоемкостью. Местообитания сухие и крайне сухие. В естественной растительности господствуют ксерофиты и психрофиты. Этот тип увлажнения подразделяется на подтипы: умеренно переменный, резко переменный, абсолютно переменный.

Зависимость режима увлажнения от рельефа и характера грунтов отражены на рис. 4.8. и в табл. 4.1.

Рельеф контролирует связь определенных типов сообществ со склонами разной экспозиции. В. В. Алёхин (1951) сформулировал «Правило предварения», по которому склоны северной экспозиции несут на себе растительные группировки, свойственные более северной растительной зоне, а склоны южной экспозиции – растительные группировки, характерные для более южной зоны (рис. 4.9). Это отклонение от зональности связано с углом падения солнечных лучей.

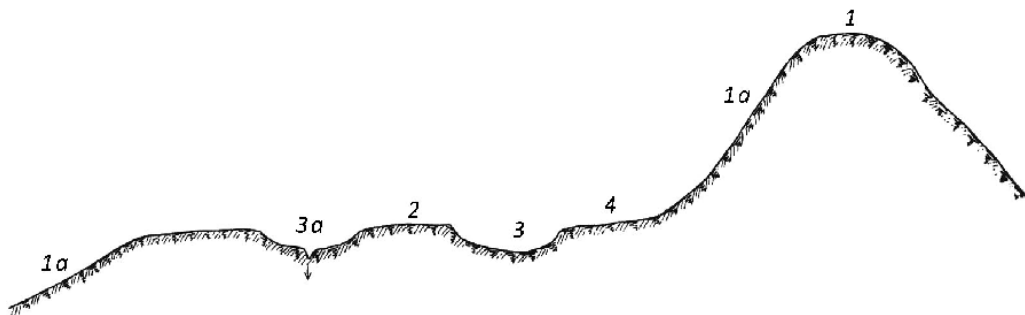


Рис. 4.8. Схема распределения режимов увлажнения на водоразделе:

1 – абсолютный суходол, резко переменный режим увлажнения; 1а – склон, переменный режим увлажнения; 2 – нормальный суходол, устойчивый режим увлажнения; 3 – низинный суходол, обильно-застойное увлажнение; 3а – низинный суходол, обильно-проточное увлажнение; 4 – подножье возвышенности, где выклиниваются грунтовые воды (ключевины), обильно-проточное увлажнение

Таблица 4.1

Зависимость водного режима от рельефа и механического состава грунта

Механический состав грунта	Положение в рельефе				
	Абсолютный суходол резко выпуклый, крутые склоны	Абсолютный суходол полого-выпуклый, пологие склоны	Нормальный суходол (плоская поверхность)	Низинный суходол с плохим дренажем	Низинный суходол с хорошим дренажем, положение у подножья склона
Крупнозернистый песок и галечник	Увлажнение резко переменное	Увлажнение резко переменное	Увлажнение резко переменное	Увлажнение резко переменное (переменное)	Увлажнение резко переменное (переменное)
Супесь и легких суглинок	Увлажнение резко переменное	Увлажнение переменное	Увлажнение переменное (устойчивое)	Увлажнение устойчивое (обильно-застойное)	Увлажнение устойчивое (обильно-проточное)
Тяжелый суглинок и глина	Увлажнение переменное	Увлажнение устойчивое	Увлажнение устойчивое (обильно-застойное)	Увлажнение обильно-застойное	Увлажнение обильно-проточное
Выходы кристаллических пород	Увлажнение резко переменное	Увлажнение резко переменное	Режим увлажнения зависит от рельефа	Увлажнение обильно-застойное	Увлажнение переменное

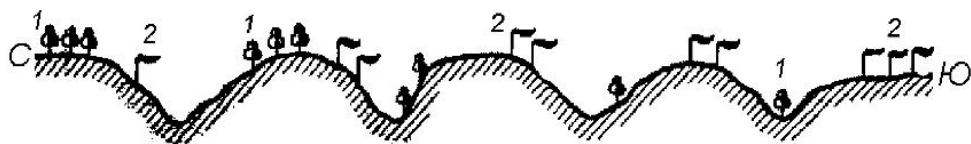


Рис. 4.9. Схема правила предварения:

1 – северный вид, обитающий на плакоре, на юге переходит на северные склоны и в балки; 2 – южный вид на севере встречается на южных склонах (Алёхин, 1951)

Часть II

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ЗОН РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН

От Северного полюса к югу простираются Арктический, Субарктический и Умеренный пояса, в формировании которых ведущую роль играет первичный фактор географической зональности – температурный режим. Рельеф горных стран определяет своеобразие спектров вертикальной поясности. По словам Александра Гумбольдта (1936), там, где мирозерцание стремится подняться до более возвышенной точки зрения, эта картина была бы лишена своей очаровательной прелести, если бы она не представила нам и сферу органической жизни.

Арктический пояс

Как показывает анализ сезонных вариаций температур (рис. I.1) в Арктике средняя температура самого теплого месяца не поднимается выше 0°C . В Субарктике средняя температура самого теплого месяца колеблется от 5°C у северной границы до 10°C у южной. Северная граница бореальных лесов ограничена изотермой самого теплого месяца 10°C .

Образ Арктического побережья и островов Северного Ледовитого океана отображен на космической панораме (рис. I.2, см. цв. вкл.). Пояса делятся на зоны и подзоны. Подразделение Арктического и Субарктического поясов показано на карте (рис. I.3, см. цв. вкл.).

Арктический пояс – природный географический пояс в Северном полушарии, включающий большую часть Арктики. Северный Ледовитый океан характеризуется устойчивым ледовым покровом. Границу Арктического пояса обычно проводят по изотерме 0°C самого теплого месяца (июля или августа). На суше в Арктический пояс входит зона полярных пустынь.

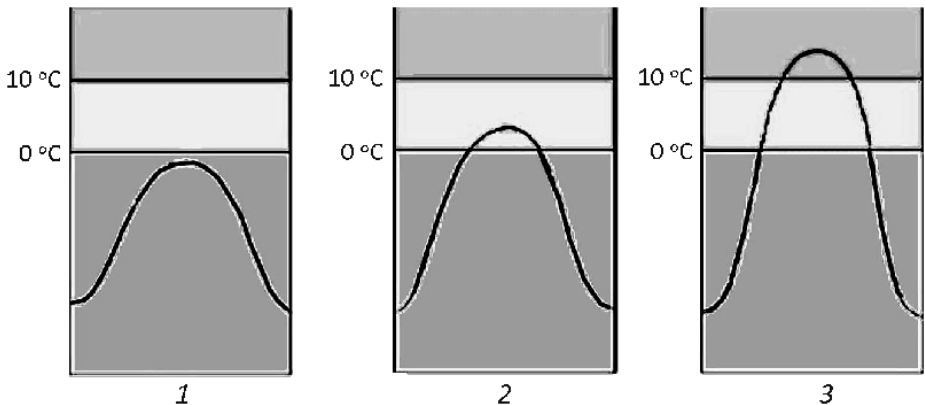


Рис. I.1. Сезонные вариации температуры в Арктике (1), Субарктике (2) и в бореальных лесах (3)

ЗОНА ПОЛЯРНЫХ ПУСТЫНЬ

В Северном полушарии приполюсное пространство занято Северным Ледовитым океаном. Зона полярных пустынь имеет циркумполярное размещение, она представлена прерывисто в основном на островах. В Российском секторе Арктики она занимает острова и архипелаги Северного Ледовитого океана: Земля Франца-Иосифа, Северный остров Новой Земли, Северная Земля, о-ва Де-Лонга, Новосибирские о-ва, о. Врангеля. Большая часть поверхности островов покрыта ледниками (рис. 5.1, см. цв. вкл.). Участки, свободные ото льда, представлены каменистыми субстратами, моренными и морскими отложениями, причём 75–90 % их поверхности практически лишены растительности.

Климат суровый. Зимой во время полярной ночи на западе зоны минимальные температуры воздуха в феврале $-20-22^{\circ}\text{C}$; на востоке зоны $-25-30^{\circ}\text{C}$. Лето характеризуется избытком солнечного света и недостатком тепла. Период средних суточных положительных температур очень непродолжителен; средняя температура июля не поднимается выше 0°C . Атмосферные осадки, даже летом, выпадают в основном в виде снега. Низкие температуры воздуха способствуют энергичному развитию морозного выветривания, резко замедляют интенсивность процессов химического и биологического преобразования грунтов. В связи с этим, поверхностные отложения состоят из довольно крупных обломков горных пород и почти лишены глинистого материала.

В растительном покрове отмечается полное доминирование лишайников (рис. 5.2, см. цв. вкл.), преимущественно накипных (*Sphaerophorus globosus*, *Psoroma hypnorum*, *Solorina crocea*, *Stereocaulon* spp., *Cetraria cucullata*, *C. delisei*, *C. islandica*, *Thamnolia vermicularis*), мхов (*Ditrichum flexicaule*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Rhacomitrium* sp., *Bryum* sp., *Ortothecium chryseum*) и водорослей. Они образуют тонкую пленку жизни с единичными экземплярами типично арктических цветковых растений: лисохвост альпийский (*Alopecurus alpinus*), щучка коротколистная (*Deschampsia brevifolia*), лютик (*Ranunculus sulphureus*), камнеломка снежная (*Saxifraga nivalis*), полярный мак (*Papaver polare*) (рис. 5.3, см. цв. вкл.).

Несмотря на кажущееся однообразие природных условий, в зоне полярных пустынь обособляются три провинции.

Западная приатлантическая провинция, включающая острова Земли Франца-Иосифа, северный остров Новой Земли и архипелаг Северная Земля, характеризуется повышенной циклонической деятельностью и переносом сравнительно теплых атлантических воздушных масс. Вследствие этого температура воздуха в холодный период здесь несколько выше, чем в провинциях расположенных восточнее. Тем не менее, условия для развития растительности мало благоприятны, что объясняется сильными ветрами и высокой влажностью воздуха. Например, на всем архипелаге Земли Франца-Иосифа насчитывается 57

видов цветковых растений 102 – мхов, 55 – печёночников, около 120 – лишайников (<http://oopt.aari.ru/>).

Центральносибирская провинция, включающая Новосибирские и Ляховские острова, отличается устойчивой антициклональной погодой в зимнее время года. Летом, напротив, несколько усиливается циклоническая деятельность. В составе флоры Новосибирских островов 135 вида цветковых растений. Встречаются тундровые группировки.

Восточная притихоокеанская провинция, включающая остров Врангеля (рис. 5.4, см. цв. вкл.), находится под воздействием Тихого океана. Климат теплее, чем в Центральносибирской провинции. Остров Врангеля, лежащий южнее других островов, имеет в особо благоприятных местообитаниях более развитый растительный покров и отличается богатым древним видовым составом. Здесь найдено около 417 сосудистых растений (рис. 5.5, см. цв. вкл.), 331 вид мхов и 310 видов лишайников (<http://ostrovvrangelya.org/>), а в составе растительных группировок внутри острова встречаются кустарниковые ивы. Это дает основание некоторым исследователям относить о-в Врангеля к подзоне арктических тундр. Большое количество реликтов позволяет сделать вывод о том, что исконная арктическая растительность на этом участке древней Берингии не была уничтожена ледниками.

Антропогенные нарушения. Зона полярных пустынь практически необитаема, но на многих островах с начала 30-х годов 20 века функционируют метеорологические станции. Для их жизнеобеспечения ежегодно завозятся десятки бочек горюче-смазочных материалов. Пустые бочки, десятилетиями накапливаясь вокруг жилищ людей, создают неприглядный облик ландшафта полярных пустынь (рис. 5.6, см. цв. вкл.). Особо следует сказать об испытаниях термоядерного оружия на о. Новая Земля. Последний взрыв был произведен 24 октября 1990 года. Военным ведомством шло активное строительство подземных инженерных сооружений для взрыва самого мощного заряда. Несмотря на огромную стоимость подготовительных работ, сопоставимых с затратами на строительство комплекса Московского государственного университета, по настоянию Н. Н. Воронцова, министра природопользования и окружающей среды СССР, был принят мораторий на проведение испытаний ядерного оружия. С тех пор взрывы здесь не производились.

Субарктический пояс

Субарктический пояс, охватывающий зону тундр, граничит с арктическим поясом (Арктикой) на севере и умеренным поясом на юге. Лежит примерно между изотермами июля 5°C на севере и 10°C на юге. Особую зону образует лесотундра (тундролесье), являющаяся переходом между субарктическим и умеренным поясами.

ЗОНА ТУНДРЫ

Тундра в переводе с финского языка означает плоское безлесное пространство. М. Ломоносов говорил: «Тундрами называются места мхами зарослые, каковыми заняты по большей части берега Северного океана».

Тундровая зона охватывает арктические острова Колгуев, Вайгач, южный остров Новой Земли, южная часть о. Врангеля и материковое побережье Северного Ледовитого океана от Кольского полуострова на западе до Чукотки на востоке (см. рис. 1.2). В основном территория зоны располагается севернее Полярного круга. В Восточной Сибири она отодвигается дальше всего на север, и в районе Хатанги ее южная граница переходит за 72° с.ш. На Дальнем Востоке вследствие воздействия холодного течения южная граница тундры смещается на юг почти до 60° с.ш.

6.1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Преобладающий тип рельефа в тундре – плоские приморские низменности, которые местами прерываются возвышенностями и даже невысокими горными хребтами.

Формирование растительности тундр определяется суровыми климатическими условиями. Зима продолжительная и холодная, лето короткое. Тундра оживает, как только первые лучи солнца появляются над горизонтом: вечнозеленые растения, доминирующие в растительном покрове, способны к фотосинтетической деятельности даже под слоем снега. В полярный день непрерывный поток солнечной энергии, прогревающий землю и воздух, изобилие света обеспечивают быстрое развитие тундровой растительности, вегетирующей здесь около 2 месяцев.

Средняя годовая температура ниже нуля, но не зимние холода (полюс холода Северного полушария располагается, как известно, в таёжной зоне, в Восточной Сибири), а холодное и короткое лето определяет особенности среды обитания в тундре. Заморозки возможны в любой летний день, но бывают и жаркие дни, когда температура воздуха поднимается до 25–30 °С. Ведущим фактором, определяющим широтную дифференциацию Субарктики, служат среднемесячные температуры июля (рис. 6.1, цв. вкл.). Южная граница тундры проходит по изотерме июля 10 °С. При увеличении температуры самого теплого месяца более 10 °С начинают формироваться лесные сообщества.

Распределение годовых сумм атмосферных осадков меняется с запада на восток (рис. 6.2, цв. вкл.): на побережье Кольского п-ова выпадет 600–800 мм

осадков, на северо-востоке Европейской части России и в Западной Сибири 400–600 мм, в Восточной Сибири, характеризующейся резко континентальным климатом, количество осадков минимально 200–300 мм, на Чукотском п-ове оно увеличивается до 400–600 мм. ГТК вегетационного периода колеблется от 1,8 2,0 на западе до 1,0 1,5 на востоке, и вновь увеличивается на Чукотке до 2,0. В связи с низкими температурами испаряемость мала, что приводит к избыточному увлажнению, заболачиванию и образованию многочисленных озер.

Осадки выпадают в основном в виде снега. Продолжительность залегания снежного покрова до 220–280 дней. Его толщина зависит от рельефа, а также от континентальности климата: к западу от Таймыра снега больше, к востоку меньше. Снежный покров в тундре играет роль положительного экологического фактора. В качестве хорошего теплоизолятора он защищает почву, растения и животных от зимних морозов. Кроме того, слой снега предохраняет растения от снежной корразии: ветви, выступающие над снегом, срезаются или сильно повреждаются зимней поземкой, поэтому высота растений полностью зависит от мощности снегового покрова (рис. 6.3, см. цв. вкл.).

В ландшафтах тундры ещё свежа память о недавнем оледенении (рис. 6.4, см. цв. вкл.). Почти повсеместно распространены многолетнемерзлые породы («вечная мерзлота»). Глубина сезонного оттаивания колеблется от 30–40 см в северной подзоне до 0,5–2 м в южной. Постоянно мерзлый слой охлаждает почвы и замедляет биохимические процессы, препятствует фильтрации поверхностных вод и способствует заболачиванию; он резко ограничивает грунтовое питание рек и их эрозионную деятельность. С мерзлотой связаны разнообразные формы микрорельефа (рис. 6.5), обуславливающие комплексность растительного покрова.

При вытаивании подземных льдов возникает явление термокарста – понижения округлой формы часто занятые озерами (рис. 6.6, см. цв. вкл.). Морозное растрескивание грунтов и образование ледяных клиньев в трещинах ведут к формированию полигонального микрорельефа (рис. 6.7, см. цв. вкл.).

Стабильность многолетнемерзлых грунтов, колебания верхней границы мерзлоты и даже само ее существование зависят от многих обстоятельств, и в первую очередь от растительного покрова, имеющего значение важнейшего стабилизирующего фактора. Растительная дернина затрудняет теплообмен между мерзлым слоем и воздухом, скрепляет почву, препятствует сортировке грунта.

Недостаток тепла и обилие влаги, мерзлота, низкая емкость биологического круговорота, небольшое количество растительного опада, его замедленная гумификация и минерализация – все это определяет главные черты геохимических процессов и почвообразования. Химическое выветривание протекает слабо, высвобождающиеся основания вымываются из почвы, так что она обеднена кальцием, натрием, калием (но обогащена железом и алюминием). Широкое распространение в Субарктике, особенно в южной ее части, имеют тундровые глеевые почвы с торфянисто-перегнойным горизонтом. В связи с низкой продуктивностью растительности торфообразование слабое; мощность торфа редко

превышает 1 м. Почвенный покров, как и растительный, характеризуется мозаичностью.

Геологическое строение, рельеф, литология четвертичных отложений, формы микрорельефа, связанные с мерзлотой, обводненность определяют разнообразие природных комплексов, почвенного и растительного покрова тундровой зоны. Типы тундр будут рассмотрены при описании характерных ландшафтов тундры.

Флора тундры. Флора и растительность Арктического и Субарктического поясов стали формироваться в конце ледникового периода (конец плейстоцена, около 1 млн. лет назад). Учитывая своеобразие полярной безлесной территории, ботанико-географы рассматривают её в качестве Арктической флористической области*.

Флора высших растений российского сектора Арктики насчитывает свыше 2300 видов, в том числе мохообразных – 730, покрытосеменных – 1500; кроме того лишайников – 1100, грибов – 2000 видов. Географическое своеобразие флоры северных территорий проявляется в преобладании в её составе циркумполярных видов, т.е. распространённых вокруг полюса по всей мировой Арктике; они составляют от половины в южных подзонах до 9/10 флоры в высокоширотных областях.

Своеобразие арктической флоры во многом определяется набором ведущих семейств. Первые пять мест занимают семейства злаков, осоковых, гвоздичных, крестоцветных и сложноцветных. Существенной чертой арктических флор является и то, что в список десяти ведущих семейств почти везде попадают камнеломковые, ивовые, лютиковые, розоцветные, норичниковые, ситниковые и бобовые. В состав первых самых крупных десяти семейств входит от 2/3 до 3/4 всех видов флоры. Чрезвычайно характерны для арктической флоры такие роды, как дриада или куропаточья трава, мак, горечавка, примула. Не менее 10 % видов флоры эндемичны.

Любопытны флорогенетические связи вечнозеленых кустарничков тундры. Их родина – горы тропических широт Юго-Восточной Азии. На это обратил внимание русский географ А. Н. Краснов, исследовавший в конце XIX века растительность высотных поясов островов Зондского архипелага. Приведем его описание растительности субальпийского пояса одного из вулканов на о. Ява: «... любопытно, что дошедшие до вершин формы, слагаются в ассоциации, большей частью составленные теми же родами или семействами, которые идут далеко на север и образуют зону тундры. Род *Agapetes* заменяет нашу голубику. Это *Ericaceae* – по облику его можно назвать тропическим деревом голубикой... Его плоды и цветы так напоминают чернику, что вы сразу признаете в нем *Vaccinium*, а черные губы ваших спутников-малайцев напомнят вам ваши детские прогулки по болотам и лесам родины». А. Н. Краснов делает вывод, что

* В разделе описывается единая Арктическая флористическая область. Следуя современным представлениям, авторы выделяют два пояса: Арктический (полярные пустыни) и Субарктический (тундры).

«флора тундры, защищенная от мороза снежным покровом, ... есть прямой продукт вырождения тропической растительности в полярную под влиянием понижения температуры при сохранении прочих условий, то есть влаги и, возможно, меньшего колебания температуры» (Краснов, 1987, с. 315, 316).

Адаптация растений к условиям обитания. Для растительности тундр характерны низкорослые психрофитные и криофитные формы цветковых растений, приспособленные к существованию в условиях низких температур, к использованию тепла приземного слоя и защитных функций снежного покрова. Почти все полярные растения – многолетники, и среди них много вечнозеленых кустарничков. Таким растениям не приходится тратить некоторую часть вегетационного периода на приобретение столь необходимых для их развития органов, как стебель и листья.

Растения тундр отличаются низкой интенсивностью фотосинтеза, медленным накоплением органической массы, малой энергией роста. Годичные кольца растений нередко состоят из одного ряда клеток. Побеги полярной ивы удлиняются за год на 1–5 мм. Годичный прирост лишайников рода кладония (ягель) составляет около 4 мм. Однолетники в Арктике – явление редкое; они не успевают завершить жизненный цикл в одно лето. Наиболее распространенная жизненная форма – карликовые кустарнички и многолетние травы. Стебли у них короткие, листья малых размеров и у многих собраны в прикорневую розетку. Обычны здесь и подушковидные формы, возникающие при отмерзании верхушечных почек. В таком случае трогаются в рост нижние пазушные почки, что приводит к обильному ветвлению и образованию коротких стелющихся побегов. Густо расположенные мелкие ветви с листьями на верхушках побегов придают кусту обтекаемую форму, которая хорошо противостоит ураганным ветрам. Под пологом такой подушки создается более мягкий микроклимат, а нижние отмершие листья, постепенно разрушаясь, обогащают почву питательными веществами.

Вегетационный период короткий. Наиболее благоприятное время цветения и плодоношения с середины июля до конца августа, когда в основном вегетация заканчивается; в самом начале сентября уже наступает увядание. Такие растения, как крупка, полярный мак, камнеломка нуждаются только в одном месяце, для того чтобы начать рост, зацвести и дать семена. Непродолжительность вегетационного периода возмещается для растений непрерывностью дневного освещения.

У всех, кто бы ни побывал летом в тундре, ее аспект оставляет неизгладимое впечатление своим светло-зеленым колоритом и окраской цветков многих растений, отличающейся большей интенсивностью, чем у цветков их лесных сородичей. Яркое описание цветущей тундры дал В. М. Сдобников (1956, стр. 52): «Когда видишь арктическую тундру поздней осенью или ранней весной, кажется, что здесь не может быть никаких цветов. Но вот наступает лето. В конце июля разгар цветения растений. В это время на солнечных местах, на теплых песчаных склонах по берегам озер и рек можно увидеть настоящие цветники. Золотистым цветом горят крупные цветы сиверсии, полярного мака, лютиков, одуванчиков и

камнеломок. Розовым цветом распускается мытник, а в теплое лето и иван-чай. Кусочками арктического неба, упавшими в тундру, кажутся голубые цветы полярной незабудки. Цветут астрагалы, паррии, куропаточья трава, калужница, звездчатка и многие другие цветы».

В тундре, как уже отмечалось выше, случаются дни с экстремально высокими температурами порядка 30–33 °С. Однако обилие тепла губительно действует на растения, так как транспирация влаги задерживается низкой температурой почвы. Метеорологические данные о температуре воздуха летом существенно отличаются от фактической температуры приземного слоя воздуха. Дело в том, что земная поверхность поглощает много солнечного тепла и поэтому температура приземного воздуха выше на 20–30 °С, чем температура, измеряемая в метеорологической будке.

Существенные различия температур наблюдаются даже у разных частей одного растения (рис. 6.8). Высокая концентрация тепла в цветке мака благоприятствует развитию генеративных органов.

Арктические виды, обладающие специфическими адаптациями к суровым условиям среды, не могут произрастать южнее. Когда в результате антропогенного воздействия естественные местообитания уничтожаются, на место арктических видов приходят бореальные: идет процесс «бореализации» флоры Севера. Однако этот процесс наблюдается только в подзоне южных тундр. Вопрос о том, насколько возможно внедрение бореальных видов в типичные (а тем более в арктические) тундры, остается открытым (Сумина, 2011).

В результате хозяйственной деятельности происходит также синантропизация локальных флор Севера. В первую очередь этот процесс связан с увеличением во флорах числа рудеральных синантропных видов, что происходит как за счет заноса рудеральных видов с юга, так и переселения части аборигенных видов на антропогенные пустоши. Ядро аборигенной части синантропных флор образуют виды неплакорных местообитаний, приуроченные в естественных условиях к эродированным, слабозадернованным участкам – береговым обнажениям, речным и озерным отложениям, осыпным склонам и т. п.

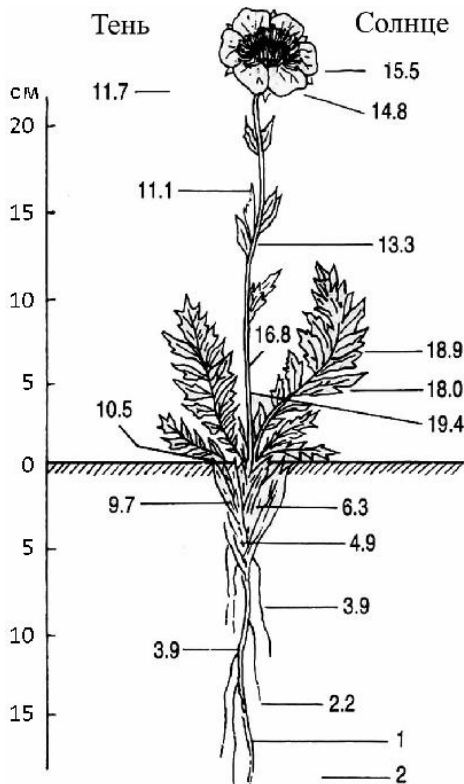


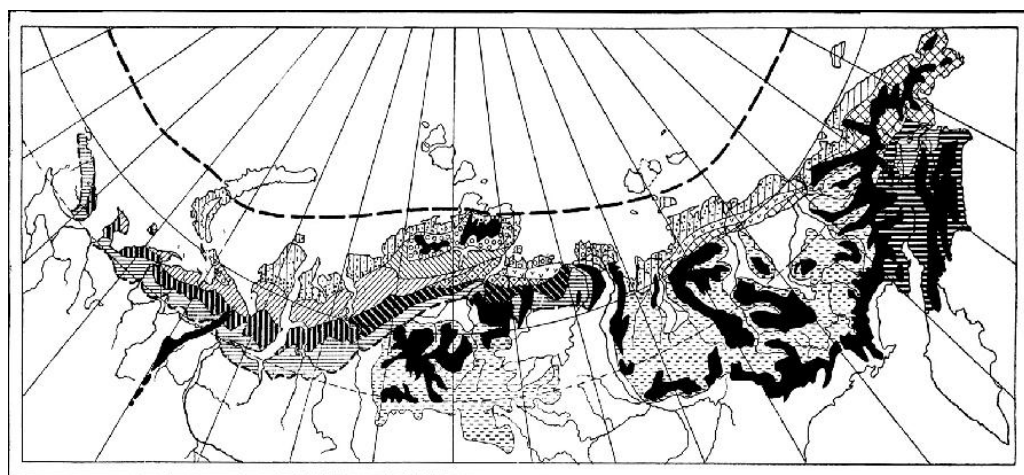
Рис. 6.8. Температура в градусах Цельсия различных частей мака со стороны освещенной солнцем и в тени (Walter, Breckle, 1989)

Несмотря на существенные компенсационные возможности природной флоры, она несет значительные потери, невозместимые увеличением разнообразия антропофитов. Синантропизация флоры ведет к ослаблению ее зональных черт, поскольку зарастание свободных субстратов происходит с участием многих широко распространенных рудеральных видов.

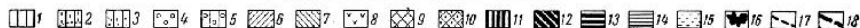
Список основных ценозообразователей растительных сообществ антропогенных местообитаний включает около 120 видов. Их разнообразие возрастает с севера на юг: в полярных пустынях выявлено 8 видов, в арктических тундрах – 28, в северных субарктических – 46, в южных субарктических – 91 вид. Характерно большое количество общих видов для всех мест, где есть антропогенные нарушения.

6.2. ЗОНАЛЬНО-ПРОВИНЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТУНДРЫ

По мере продвижения на юг тепловой режим становится более благоприятным. В связи с этим в зоне тундры различают три подзоны: на севере – арктическую тундру; южнее – мохово-лишайниковую (типичную) тундру и южную или кустарниковую тундру (рис. 6.9).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Подзона 1. Арктические тундры:

1 — арктические тундры; 2 — полигональные арктические тундры; 3 — арктические лишайные тундры, осочники (и заросли лишайки узколистной на Тайм-лре); 4 — горные дриадовые тундры; 5 — арктические дриадовые тундры.

Подзона 2. Мохово-лишайниковые тундры:

6 — клядопиевые тундры, на западе с карликовыми ивами; 7 — моховые безъягельные тундры; 8 — алекторшрвые тундры Якутии; 9 — цетрариевые (*Cetraria cucullata*) и кошарные с лишайки и багульником (*Ledum deambens*) тундры; 10 — цетрариевые (*Cetraria cucullata*) тундры с дриадой (*Dryas punctata*).

Подзона 3. Кустарниковые тундры:

11 — западные еришковые из карликовой березки (*Betula nana*) тундры, на юге с нерелкой кустистой ольхой; 12 — центрально-сибирские еришковые (из *Betula exilis*) тундры; 13 — восточно-сибирские и дальневосточные кустарниковые кошарные с оской (*C. lugens*) тундры с березкой Миддендорфа и кустовым стланником (в долинах с ольхой и ивой косянкой).

Подзона 4. Лесотундры:

14 — лесотундра: северная и южная; 15 — горная лесотундра; 16 — горные тундры и голцы; 17 — граница лесов (тайги) на равнинах (южная граница тундровой зоны); 18 — южная граница зоны полярных пустынь (северная граница тундровой зоны).

Рис. 6.9. Карта растительности зоны тундр, по Б. Н. Городкову и В. С. Говорухину (Алехин, 1951)

Подзона арктических тундр расположена на побережье Северного Ледовитого океана. Под влиянием крайне сурового климата растительный покров здесь не сплошной. Большие пространства заняты россыпями щебня, каменными многоугольниками и т. п. (рис. 6.10, см. цв. вкл.). На участках, занятых растительностью, ее сомкнутость не превышает 50–60%.

Обилие микронеровностей рельефа: бугров и впадин, пятен-медальонов, создает характерную мозаичную структуру тундровых сообществ. Флора здесь исключительно бедная, ее состав представлен 35–50 видами. Наиболее распространены: лисохвост (*Alopecurus alpinus*), щучка (*Deschampsia brevifolia*), фиппсия (*Phippisia algida*), осоки (*Carex bigelowii*, *C. rupestris*), мелкие красиво цветущие двудольные – полярные маки, незабудки (*Myosotis alpestris*), камнеломки (*Saxifraga cespitosa*, *S. oppositifolia*), смолевка бесстебельная (*Silene acaulis*), незабудочник волосистый (*Eritrichium villosum*). Из лишайников преобладают кустистые формы (*Alectoria*, *Stereocaulon*, *Cetraria*). Очень мало мхов, которые вместе с цветковыми растениями располагаются в ложбинках.

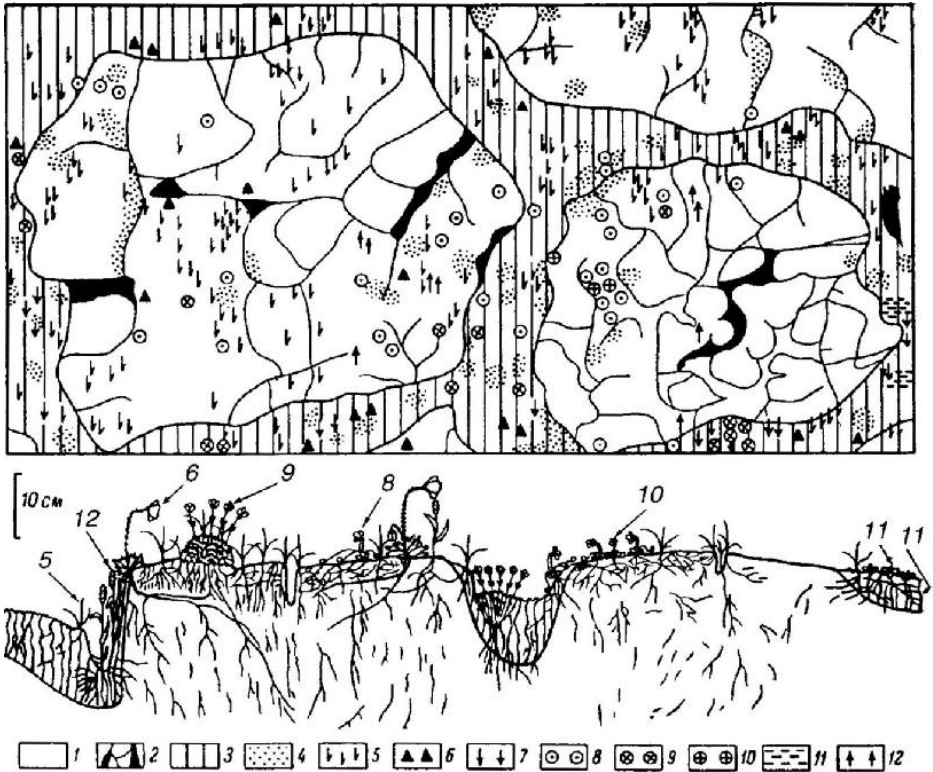


Рис. 6.11. Пятнистая тундра (Walter, Breckle, 1989). Горизонтальная проекция и вертикальный разрез площадки 1×2 м:

1 – обнаженная почва; 2 – трещины; 3 – моховой покров в понижениях; 4 – лишайники; 5 – мятлик (*Poa alpina*); 6 – мак (*Papaver* sp.); 7 – ожинка (*Luzula nivalis*); 8–11 – камнеломки: *Saxifraga platysepala*, *S. caespitosa*, *S. nivalis*; 12 – лисохвост (*Alopecurus alpinus*)

На глинистых субстратах распространена пятнистая тундра (рис. 6.11). Она состоит из слегка выпуклых округлых и овальных пятен грунта в поперечнике от 10–20 см до 2–3 м, лишенных растительности. Они образуются в результате оплывания на отдельных участках верхних размокших горизонтов почвы. В итоге появляются глинистые расплывшиеся голые пятна, окруженные валиками щебня, поросшими мхом, лишайниками, травами и кустарничками.

В травянистом покрове в разных экологических условиях характерны пушицы (*Eriophorum polystachion*, *E. scheuchzeri*), злаки (*Poa arctica*, *Dupontia fisheri*, *Arctagrostis* и пр.), мак полярный (*Papaver radicum*). Среди зеленых мхов преобладают виды дикрановых и политриховых, а также печёночных. Много лишайников (роды *Cetraria*, *Alectoria*, *Cornicularia*, *Dactylina*, *Cladonia* и др.); на камнях и скалах – накипные лишайники.

Своеобразным природным комплексом являются полигональные тундры с особыми формами микрорельефа в виде крупных многоугольников, разделенных морозобойными трещинами. На таких территориях вглубь земли на несколько метров (иногда более чем на 10–20 м) уходят ледяные клинья (жилы); над ними и появляются трещины в почве. Центры многоугольников лишены растительности, по ложбинкам произрастают мхи и немногие цветковые растения. На рис. 6.12 (см. цв. вкл.) изображена полигональная тундра. В центре расположен бугор гидролокалита, который возник за счет ледяной линзы, сформировавшейся при замерзании воды подземного источника.

Подзона мохово-лишайниковых (типичных) тундр расположена южнее подзоны арктических тундр (см. рис. 1.3, цв. вкл.). На северо-востоке Русской равнины она занимает о. Колгуев, северную окраину Малоземельской и Большеземельской тундр, на севере Западно-Сибирской равнины – центральные части п-овов Ямал, Гыданский, в Средней Сибири – центральную часть п-ова Таймыр, в Восточной Сибири – узкую прибрежную полосу Восточно-Сибирского моря, а на Дальнем Востоке охватывает Чукотский п-ов и протягивается на юг по побережью Анадырской низменности. Температуры самого теплого месяца выше 0 °С на севере и поднимаются до 5–6 °С на юге. Там, где отмечается увеличение атмосферных осадков, снежный покров залегает более равномерно. Последний, защищая зимой растения от ветровой корразии, обеспечивает во многих случаях возможность развития довольно сомкнутого растительного покрова, лишь местами на поверхность выступают голые пятна грунта (пятнистые тундры). ГТК вегетационного периода типичных тундр колеблется от 2 до 1,5. Осадков выпадает больше, чем испаряется.

В растительном покрове доминируют мезофитные зеленые мхи (табл. 6.1, см. цв. вкл.), лишайники (табл. 6.2, см. цв. вкл.), среди кустарничков преобладают стелющиеся и прижатые к почве формы (табл. 6.3, см. цв. вкл.). Важную роль в экосистеме тундры играют ягодные кустарнички (табл. 6.4, см. цв. вкл.).

В плохо дренируемых понижениях формируются сфагновые болота. Особый тип образуют каменистые тундры. Они приурочены к выходам горных пород и щебнистым россыпям в Хибинах на Кольском полуострове, на Канинском и Тиманском Камнях, на Северном Урале и в горах Восточной Сибири. Каменис-

тая тундра одета лишайниками, подушковидными формами кустарничков и травянистыми растениями, образующими розетки.

Подзона южной (кустарниковой) тундры характеризуется более теплым, чем в предыдущих подзонах, летом: средняя температура воздуха в июле составляет 9–11 °С. Среднегодовое количество атмосферных осадков в провинциях северо-востока Русской равнины и Западно-Сибирской низменности составляет 400–600 мм. ГТК вегетационного периода 1,7–1,5. В провинциях Средней и Восточной Сибири, от Енисея до Колымы количество атмосферных осадков снижается до 200–300 мм. ГТК вегетационного периода 1,5–1,3. На Дальнем Востоке, в районе Анадырской низменности количество атмосферных осадков составляет 400–600 мм. ГТК вегетационного периода около 2.

Растительный покров подзоны характеризуется преобладанием кустарниковых, кустарничковых и пушицевых тундр с господством субарктических и участием бореальных видов в южной ее части. В растительном покрове преобладают четырехъярусные сообщества из кустарников (табл. 6.5 см. цв. вкл.), кустарничков, трав и мохово-лишайникового покрова. Кустарники находятся под снегом, и холодные зимние ветры не уничтожают их молодые побеги и почки. Именно вымерзание и иссушение чаще всего губят кустарники в восточном секторе Арктики и в типичной тундре.

Из кустарников особенно характерна берёза карликовая (*Betula nana*), которую к востоку от Енисея замещает близкий вид берёзы тощей (*B. exilis*). Много карликовых ив: ива круглолистная (*Salix nummularia*), ива полярная (*S. polaris*), ива травянистая (*S. herbaceae*). Более крупные ивы растут по речным долинам и болотным окраинам: ива мохнатая (*Salix lanata*), ива лапландская (*S. lapponum*), ива сизая (*S. glauca*) и многие другие. По долинам рек также встречается ольховник кустарниковый (*Duschekia fruticosa*). В южной тундре повсеместно встречаются низинные бугристые моховые и осоковые болота.

Большая протяженность Субарктики с запада на восток служит причиной ее провинциальной неоднородности, в основе которой лежат изменения климата, определяемые чередованием центров низкого и высокого атмосферного давления. Территория от Гренландии до п-ова Ямал находится в области низкого давления. Здесь зарождаются циклоны, несущие на восток влажные и относительно теплые массы воздуха (западный перенос). В Восточной Сибири зимой располагается центр высокого давления (Азиатский антициклон). Он создает преграду на пути переноса воздушных масс с запада и определяет резко континентальный характер климата. Летом при прогревании суши высокое атмосферное давление сменяется низким, что вызывает начало действия муссонных ветров с океана. Поэтому здесь, в отличие от других областей, на летний период приходится 80–85% атмосферных осадков. Центр низкого давления между Чукоткой и Аляской порождает циклоническую деятельность, смягчающую климат Дальнего Востока. Над куполом Северного Ледовитого океана располагается центр высокого давления, который формирует волны холодного арктического воздуха, приходящие на побережье Евразии.

Отображением географической секторности является разделение растительности тундр России на провинции, своеобразие которых определяется палеогеографическими условиями, рельефом и климатом. Провинции представляют собой крупные ботанико-географические образования, включающие не только тундры, но и захватывающие на юге сообщества лесотундры и северной тайги. Характеристика растительности подзон тундр в дальнейшем нами приводится по провинциям.

6.2.1. ПРОВИНЦИЯ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Кольский полуостров расположен на северо-западе России. Почти вся его территория лежит за Северным полярным кругом. Полуостров омывается Баренцевым и Белым морями. Кольский полуостров занимает восточную часть Балтийского кристаллического щита. Его рельеф представляет собой горы, плато, впадины и террасы. Горные массивы полуострова возвышаются над уровнем моря более чем на 800 метров. Равнины Кольского полуострова занимают болота и многочисленные озера. На северо-западе, согреваемом теплым течением, климат субарктический морской. К центру, востоку и юго-западу полуострова – умеренно-холодный. Средние температуры января–февраля от -8°C на северо-западе полуострова до -14°C в центре; июля, соответственно, от 8 до 14°C . Климатограмма (рис. 6.13) показывает, что в течение года кривая, отражающая количество выпадающих осадков, располагается выше кривой среднемесячных температур воздуха. Это свидетельствует о постоянно влажном океаническом типе климата.

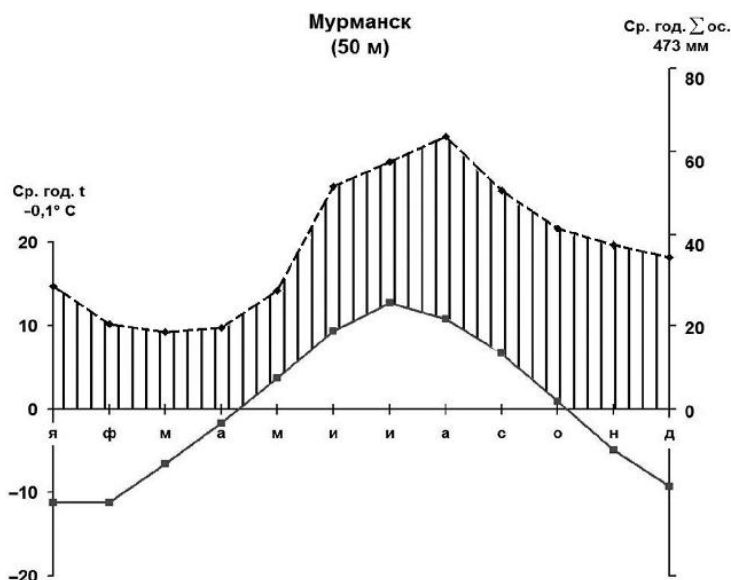


Рис. 6.13. Климатограмма Мурманска (Составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

На Кольском полуострове выделяются три зоны растительности: тундровая, лесотундровая и лесная (рис. 6.14, см. цв. вкл.). Различаются формации равнинных и горных тундр. Они слагаются из многих общих видов и характеризуются близкими экологическими чертами. Провинциальные особенности растительного покрова Кольских тундр резко выступают при сравнении с растительностью Большеземельской тундры (Растительность Европейской..., 1980). Что обусловлено не только климатом, но и горно-равнинным рельефом Кольского полуострова, расположенного на выступе кристаллической плиты, это отличает его от провинции Большеземельской тундры, сформированной на толще рыхлых отложений.

На равнинах и склонах Кольского п-ова на почвах легкого механического состава (песчаных и каменистых) формируется ерничково-лишайниковая тундра, в которой редкие стелющиеся кустики *Betula nana* возвышаются над ярусом лишайников, покрывающим 60–80% площади (рис. 6.15, см. цв. вкл.).

Кустарничковые тундры значительными массивами распространены только в области более приморского климата – на севере Кольского п-ова. Они объединяют разнообразие по составу растительные группировки с господством водяники *Empetrum hermaphroditum*, вереска *Calluna vulgaris*, дёрена *Chamaepericlymenum suecicum*, арктоуса *Arctous alpina* или карликовых ив, преимущественно *Salix herbacea*. Высока степень насыщенности флоры тундр бореальными видами и понижено участие арктических.

Ерниковые тундры распространены на восточной оконечности Кольского п-ова. К ним относятся растительные группировки с преобладанием *Betula nana*, которые могут быть представлены как зарослями из прямостоящих кустов берёзы до 1 м со значительной сомкнутостью, так и стелющимися формами высотой 10–15 см, занимающими лишь депрессии микрорельефа (рис. 6.16, см. цв. вкл.). Ерники распространены на глинистых, песчаных и щебнистых грунтах, на глеевых, глеево-оподзоленных и слабо подзолистых почвах, в условиях хорошего стока. Высоту и степень развития ерникового яруса в основном определяет снеговой режим. При незначительной мощности снежного покрова ерники исчезают, а при большой его мощности наблюдается значительное участие в ерниковом ярусе ив (особенно *Salix glauca*, *S. lapponum*, *S. lanata*, *S. phylicifolia*), которые, вытесняя ерник, образуют заросли тундровых ивняков. Обычное местонахождение ерниковых тундр – пологие склоны, причем высота кустов ерника возрастает вниз по склону. Для ерниковых тундр характерен мощный лишайниковый покров с преобладанием *Cladina stellaris*, *Stereocaulon paschale*. На западе заросли ерника замещаются кустарничковыми тундрами с водяникой *Empetrum nigrum*, черникой *Vaccinium myrtillus* и др.

Лесотундровая зона тянется полосой от 10 до 60 км южнее тундры. Ее характерной особенностью является берёзовое криволесье (*Betula tortuosa*) с примесью ели (*Picea obovata*) и низкорослой сосны (рис. 6.17, см. цв. вкл.). В изобилии встречаются различные виды кустарников и мхов. В сравнительно сухих местах почву и камни толстым слоем покрывает ягель. В лесотундре обширные ягодники (брусника, морошка, голубика, вороника) и много грибов.

В горных районах Кольского полуострова наблюдается вертикальная поясность. До высоты 300–400 метров располагается лесная растительность, высоты 400–600 метров заняты берёзовым криволесьем и кустарниками, а выше 600–650 метров расположены горные тундры, которые занимают значительные участки на Хибинских и Ловозерских горах, в Мончетундре и некоторых других горных массивах, расположенных западнее. Горные тундры характеризуются большим развитием лишайников (рис. 6.14, см. цв. вкл.), особенно *Cladina stellaris*, *Cetraria nivalis*, и кустарничков: дриада *Dryas octopetala*, гариманелла *Harimanella hypnoides*, диапенсия *Diapensia lapponica*, ива *Salix reticulata*.

6.2.2. ПРОВИНЦИЯ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ

Провинция расположена на севере европейской части России, омывается с севера водами Баренцева моря. Побережье Большеземельской тундры заболоченное, а южнее возвышаются холмы и гряды высотой 200–275 м. Эта территория покрыта мощными толщами рыхлых четвертичных ледниковых отложений.

Климат суровый. Холодный период длится 200–240 дней. Средняя температура июля от 8 до 15 °С. Лето короткое холодное прохладное. Годовые осадки от 450 мм на юге до 250 мм на севере. Климатограмма (рис. 6.19) показывает, что в течение года кривая, отражающая количество выпадающих осадков, располагается выше кривой среднемесячных температур воздуха. Это свидетельствует о постоянно влажном климате.

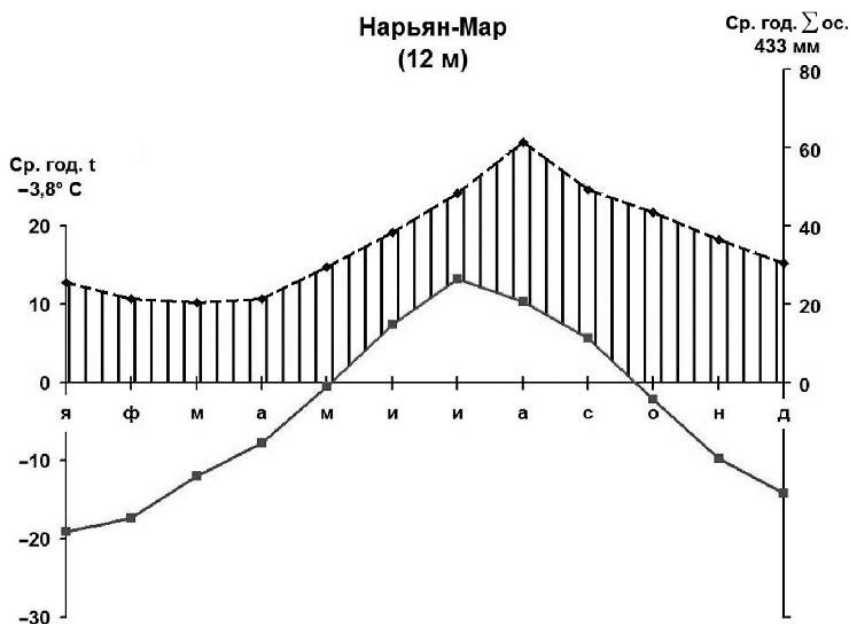


Рис. 6.19. Климатограмма Нарьян-Мар (составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

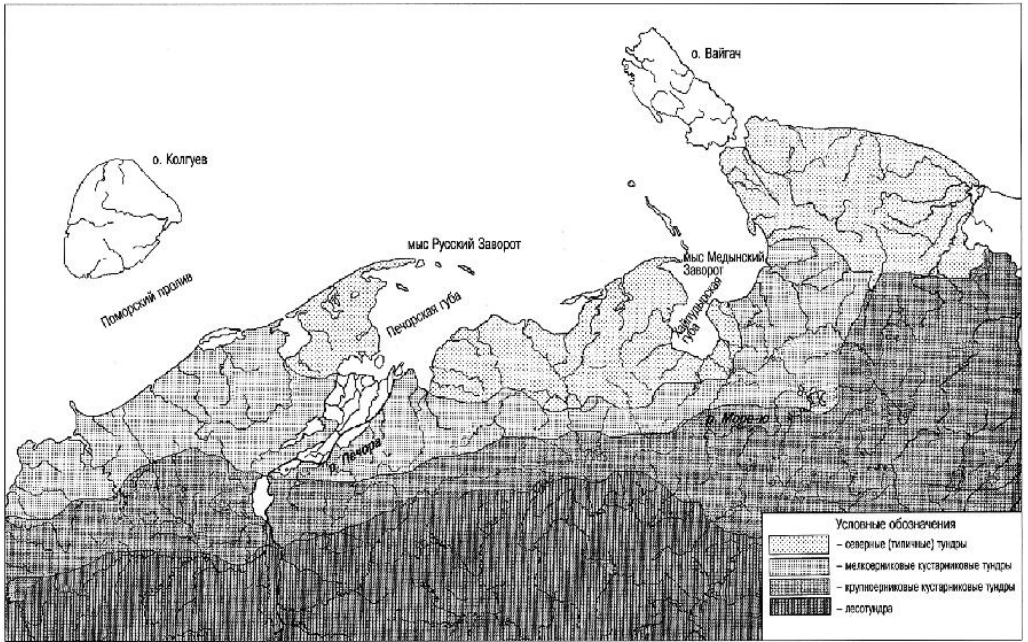


Рис. 6.20. Картограмма растительности Большеземельской тундры

Структурные единицы растительного покрова Большеземельской тундры: типичные тундры, мелкоерниковые кустарниковые тундры и крупноерниковые кустарниковые тундры (рис. 6.20). Типичные тундры представлены мохово-лишайниковыми тундрами, зачастую с болотами (рис. 6.21, см. цв. вкл.). В растительном покрове доминируют мезофитные зеленые мхи: *Aulacomnium turgidum*, *A. palustre*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum strictum*, *Rhytidium rugosum*, *Ptilidium ciliare*, *Tomenthypnum nitens*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum elongatum*, *D. congestum*, *D. fuscescens*, *Warnstorfia exannulatas* и др. (см. табл. 6.1, цв. вкл.). В большей или меньшей степени в составе напочвенного покрова присутствуют лишайники (*Cladina mitis*, *C. rangiferina*, *Cetraria cucullata*, *C. islandica*, *Sphaerophorus globosus* и др.). Травяно-кустарничковый ярус образован: мятликом арктическим (*Poa arctica*), змеевиком живородящим (*Bistorta vivipara*), дриадой – куропаточья трава (*Dryas punctata*), *Festuca airoides*, *Carex bigelowii*, *Juncus trifidus*, мелкими ивами (*Salix*), иногда голубикой (*Vaccinium uliginosum*), брусникой (*V. vitis-idaea*). Довольно обильно представлено аркто-альпийское разнотравье: змеевик большой (*Bistorta major*), пепельник цельнолистный (*Tephroses integrifolia*), остролодочник грязноватый (*Oxytropis sordida*), соснурья альпийская (*Saussurea alpina*), копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum*), василистник альпийский (*Thalictrum alpinum*) и др. Во влажных местообитаниях в травяном покрове преобладают осоки (*Carex bigelowii*, *C. concolor*). В южных районах широко развиты лишайниковые тундры с багульниковым *Ledum palustre* на заболачивающихся почвах и здесь происходит постепенная смена мощного лишайникового покрова из *Cladi-*

na stellaris мхами из *Polytrichum commune* и сфагнов. С юга по сухим и прогреваемым склонам речных долин и холмов в тундру проникают еловые и лиственничные леса.

Полоса ерниковых тундр в Большеземельской тундре очень широкая. Она простирается с севера на юг на 200–250 км. Массивы ерниковых тундр чередуются со сфагновыми болотами и тундровыми ивняками. Наиболее распространены зеленомошные ерниковые тундры на торфяно-глеевых и торфяно-глеево-подзолистых суглинистых почвах. На повышениях микрорельефа встречаются некоторые лишайники (*Nephroma arcticum*, *Peltigera aphthosa*, *Cladonia elongata*, *C. mitis* и др.). В травяно-кустарничковом ярусе обычно преобладают кустарнички (брусника, голубика, вороника) и менее обильно представлены травы (*Carex bigelowii*, *C. globularis*, *Festuca airiodes*, *Petasites frigidus* и др.). Зеленомошные ерниковые тундры встречаются обычно на склонах в условиях достаточного дренажа. При большей заболоченности моховой покров в ерниковых тундрах состоит из кукушкина льна (*Polytrichum commune*), а при ещё большем избытке застойной влаги – из сфагнов (*Sphagnum russowii*, *S. girgensohnii*, *S. lindbergii*). При крайней степени заболачивания кустарничковый ярус разреживается, и формируются верховые сфагновые плоские болота с бурым сфагнумом (*Sphagnum fuscum*). В восточной части Большеземельской тундры и в Приуралье ерниковые тундры преимущественно со сплошным покровом из зеленых мхов и лишайников. Лишайники покрывают до 40–50 % площади. Кустарничковый ярус очень густой и состоит из *Betula nana*, *Vaccinium uliginosum* и *Ledum palustre*. Лишайниковые тундры слабо развиты в местах с интенсивным выпасом оленей.

6.2.3. ЯМАЛО-ГЫДАНСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Ямало-Гыданская провинция расположена на севере Западно-Сибирской равнины и омывается водами Карского моря. Расчлененность береговой линии обусловлена крупными полуостровами: Ямал, Тазовский и Гыданский (рис. 6.22, см. цв. вкл.). Южная граница провинции на западе, в общем, совпадает с полярным кругом, отклоняясь далее к северо-востоку, подходит к нижнему течению Енисея, который служит восточным рубежом.

Рассмотрим особенности растительности тундр на примере п-ова Ямал. Его поверхность представляет собой плоскую аккумулятивную равнину (рис. 6.22, см. цв. вкл.). Наиболее возвышена центральная часть Ямала, где максимальная высота достигает 98 м. Многолетняя мерзлота имеет сплошное распространение. Повсеместное развитие получают криогенные и термокарстовые формы микро- и мезорельефа. К повышенным водоразделам с суглинистыми торфянисто-глеевыми почвами приурочены трещиновато-бугорковатые формы микрорельефа. На выпуклых округлых увалах с песчаными почвами развивается полигональный микрорельеф. В условиях избыточного увлажнения с маломощным торфяным горизонтом с неглубоким залеганием многолетней мерзлоты развиваются полигональные болота. На юге тундровой зоны они, как правило, замещаются плоскобугристыми болотами.

Климат п-ова Ямал умеренно континентальный, средние температуры января от -21 до -26 °С, июля от 3 до 6 °С. Основная масса осадков на Ямале выпадает в теплый период года в виде длительных морозящих дождей. ГТК вегетационного периода 2.

Характерные черты растительности п-ова Ямал представлены на геоботанической карте (рис. 6.24, см. цв. вкл.).

На карте показаны *Арктические формации* (арктические тундры) с подразделением на лишайниково-моховые, травяно-моховые и кустарничково-моховые, мохово-лишайниковые тундры, а также травяные и травяно-моховые болота, и *Субарктические формации* (тундры) с подразделением на: *I. Северные субарктические*, включающие кустарничково-моховые и лишайниково-моховые с ивой и ерником (*Salix glauca*, *S. lanata*, *Betula nana*) тундры, мохово-травяные тундры, кустарничково-мохово-лишайниковые тундры, лугово-ивняково-моховая серия сообществ долин рек; *II. Южные субарктические*, включающие ерничково-ивняковые низкокустарниковые тундры, ерниковые тундры, ивняковые тундры, ерничково-ольховниковые (*Duschekia fruticosa*, *Betula nana*) тундры, лишайниковые редкокустарниковые тундры, лугово-кустарниковые сообщества долин рек; *III. Субарктические болотные формации*, состоящие из кустарничково-осоково-моховых валиково-полигональных комплексных болот и кустарничково-мохово-лишайниковых трещиновато-полигональных комплексных болот. Более дробные единицы, обозначенные на карте арабскими цифрами, нами не рассматриваются.

Рассмотрим особенности мохово-кустарничковой и кустарничковой тундр (Мельцер, 1985). Отдельные куртины ивы и реже ерника достигают высоты 10–20 см, сомкнутого покрова не образуют. Помимо зеленых мхов (*Dicranum angustum*, *Aulacomnium turgidum*, *Rhacomitrium lanuginosum*, *Polytrichum alpestre*) в напочвенном покрове участвуют сфагны (*Sphagnum lenense*). Из лишайников наиболее часты *Cladonia deformis*, *Cl. gracilis*, *Cladina mitis*, *Cl. rangiferina*, *Cetraria cucullata*. Увеличивается роль кустарничков (*Vaccinium minus*, *Dryas punctata*), появляются морошка (*Rubus chamaemorus*) и багульник (*Ledum decumbens*). Из травянистых, помимо доминирующей здесь осоки (*Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*), встречаются злаки (*Arctagrostis latifolia*) и разнотравье (*Saxifraga nelsoniana*, *Luzula nivalis*, *Valeriana capitata*).

На возвышенных округлых вершинах водоразделов с песчаными почвами значительные пространства занимают лишайниковые полигональные тундры. На поверхности полигонов – плотный мохово-лишайниковый покров (*Cladina rangiferina*, *Cl. mitis*, *Cetraria cucullata*, *Sphaerophorus globosus*, *Polytrichum alpestre*, *Aulacomnium turgidum*). Кустарничковый ярус развит слабо и состоит из *Dryas punctata*, *Arctous alpina*, *Vaccinium minus*. В трещинах-канавках рыхлая моховая дернина (*Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Rhacomitrium lanuginosum*) с хорошо выраженным травяно-кустарничковым ярусом (*Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Dryas punctata*, *Vaccinium minus*, *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *Luzula confusa*).

Для плакорных местообитаний п-ов Ямал и Гыдан характерен особый тип дриадовой тундры с доминированием *Dryas punctata* и участием *Vaccinium mi-*

nus. Из травянистых наиболее широко распространена осока (*Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*) и гораздо меньше злаки (*Arctous alpina*, *Alopecurus alpinus*, *Poa arctica*). Мхи *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens* var. *alaskanum* образуют плотный покров на бугорках и более рыхлый (*Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Ptilidium ciliare*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*) в межбугорковых понижениях. Обилие лишайников небольшое. Они приурочены в основном к положительным формам микрорельефа. А там, где широко распространены песчаные отложения, преобладают лишайниковые тундры. На южных окраинах подзоны они напоминают лишайниковый покров сосновых боров и листовенных редколесий (рис. 6.25, см. цв. вкл.).

Плоские, слабо дренируемые водоразделы заняты мохово-травяными заболоченными тундрами. В этих сообществах большое участие принимают сфагновые мхи (*Sphagnum lenense*, *S. lindbergii*), образующие постепенно разрастающиеся бугорки, на которых поселяются зеленые мхи (*Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Tomenthypnum nitens*, *Dicranum angustum*, *Aulacomnium turgidum*), в меньшем количестве встречаются лишайники (*Cetraria cucullata*, *Cladonia macroceras*) и цветковые (*Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *Rubus chamaenlorus*, *Luzula nivalis*, *Vaccinium minus*). Мочажины обычно влажные или обводненные травяно-гипновые.

6.2.4. ТАЙМЫРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Рассмотрим растительность провинции на примере «Таймырского заповедника», в котором представлены сообщества от арктической тундры до лесотундры (Матвеева, 1985; Исследование природы..., 2001). Заповедник был создан 23 февраля 1979 года, а в 1995 г. ему придан статус биосферного.

Рельеф территории заповедника – горно-равнинный, в формировании современного облика поверхности основную роль играли чередовавшиеся на протяжении четвертичного периода оледенения и морские трансгрессии, а в последнее время – аллювиальная деятельность многочисленных рек. Вся территория лежит в зоне сплошного распространения многолетней мерзлоты, мощность которой достигает 500 м. Глубина сезонно-талого слоя на водоразделах колеблется в зависимости от состава грунта от 15 до 100 см. Криогенные процессы создают своеобразный микро- и нанорельеф и способствуют образованию весьма неоднородного почвенного и растительного покрова. Значительная часть территории заповедника лежит в горах Бырранга, которые представляют собой самую северную в мире континентальную горную систему. Пейзаж гор Бырранга с первого взгляда может показаться мрачным: черные однотонные будто спиленные вершины, склоны ощетились выветрелыми скальными останцами и пилообразными гребнями; до самого конца лета в распадах белеют снежники, и лишь в долинах проглядывает зелень.

Климат резко континентальный, суровый, с долгими холодными зимами и коротким летом. Средняя температура июля в южной части заповедника 12,3 °С, в центральной части 6,5 °С, в северной, приморской 4,0 °С. Годовое количество

осадков 200–300 мм. Характерные черты климата арктической тундры отображены на климатограмме Хатанги (рис. 6.26). Климатограмма показывает, что в течение года кривая, отражающая количество выпадающих осадков, располагается выше кривой среднемесячных температур воздуха. Это свидетельствует о том, что, несмотря на континентальность климата и небольшое количество атмосферных осадков, благодаря низким летним температурам засушливый сезон отсутствует.

Основные почвообразовательные процессы – глеевый, дерновый, торфообразовательный. На равнинах преобладают первый и третий процессы, а в горах – второй. Зональный тип почв на Таймыре – тундровые глеевые почвы.

На территории заповедника произрастает 429 видов сосудистых растений, 212 видов листостебельных мхов, 263 вида лишайников. Структура растительного покрова Таймырского п-ова отображена на карте (рис. 6.27, см. цв. вкл.). Приведем краткое описание растительности.

Арктические тундры. Флора цветковых насчитывает 159 видов; число видов резко возрастает по мере удаления от моря к юго-востоку в направлении материка. Характер флоры – арктический, на побережье – высокоарктический; циркумполярных видов почти в 2 раза больше, чем азиатских, т. е. сибирская специфика флоры на этих широтах теряется. Доля криофитов увеличивается до 83 %. Растительность на плакорах – ивково-моховые и лишайниково-ивково-моховые полигонально-пятнистые тундры с ожиками, лисохвостом, мелкими камнеломками, минуарцией крупноплодной (*Minuartia macrocarpa*); растительность покрывает не больше 20 % поверхности. На редких щебнистых выходах распространены лишайниково-дриадовые куртинные тундры. Сомкнутая растительность, разнотравно-злаковые луговины с преобладанием мятлика альпигенного

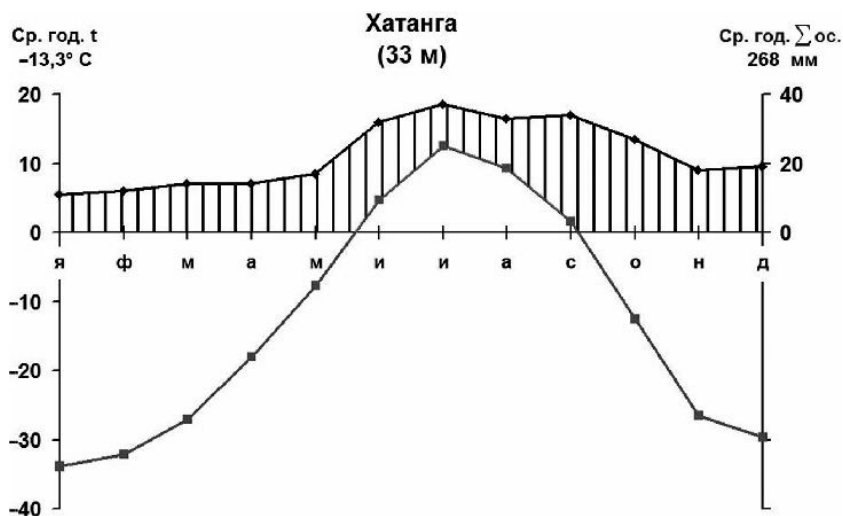


Рис. 6.26. Климатограмма Хатанги (Составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

участках южных склонов. Низкие ровные пространства плоских водоразделов заняты сплошными полями травяных болот. Эти поля представляют собой заросли осоки одноцветковой (*Carex concolor*), пушиц многоколосковой и Шейхцера (*Eriophorum polystachion*, *E. scheuchzeri*), дюпонции Фишера (*Dupontia fisheri*). Горы выше 250 м практически безжизненны, растительность представлена разреженными лишайниковыми группировками, в которых изредка попадаются некоторые крупки (*Draba macrocarpa*, *D. pohlei*, *D. pauciflora*).

Типичные равнинные тундры (северные тундры). Флора равнинных тундр преимущественно арктическая, сибирская, в депрессиях со значительным участием субарктических видов. Всего отмечен 331 вид сосудистых растений, но только один – эндемик – тризетокелерия таймырская (*Trisetokoeleria taimyrica*). В растительном покрове преобладают кустарничково- и кустарниково-осоково-моховые сообщества, лишь по долинам развиты фрагментарные заросли кустарников, луга, разнотравно-дриадовые тундры. Территория сильно заболочена, поэтому обильны гигрофильно-травяные сообщества; в долинах рек и спущенных озерных котловинах обширны массивы полигональных болот (рис. 6.28, см. цв. вкл.).

На обнаженных щебнистых вершинах гряд, крутых склонах, озерных и речных террасах развиты дриадово-травяные и разнотравные лугоподобные сообщества с преобладанием мятликов (*Poa glauca*, *P. alpigena*) и овсяниц (*Festuca brachyphylla*, *F. richardsonii*), мытников (*Pedicularis amoena*, *P. verticillata*), ясколки (*Cerastium maximum*), лloydии (*Lloydia serotina*). Растительность плакоров представлена кустарниково-осоково-моховыми и осоково-моховыми полидоминантными тундрами с дриадой, кассиопеей, ивами ползучей и красивой (*Salix reptans*, *S. pulchra*), осокой (*Carex arctisibirica*), пушицами, брусникой, грушанкой. Весьма разнообразна растительность низменных плоских озерно-аллювиальных равнин, которые сложены песками и на значительных площадях заторфованы. Большую часть этих равнин занимают болотные комплексы всех типов – ерничково-моховые плоскобугристые, кустарниково-осоково-моховые плоскополигональные; полигонально-валиковые с мохово-осоковыми полигонами и кустарниково-осоково-моховыми валиками, трещинно-полигональные, осоковые и злаково-осоковые.

На юге Таймырского заповедника распространены самые северные в мире леса, а точнее – редколесья из лиственницы даурской (*Larix gmelinii*) (6.29, см. цв. вкл.). Во флоре ярко проявляется эндемичность – 32 вида, 13 родов и 8 семейств.

Предтундровые лиственничные редколесья распространены в центральной части полуострова. Высота деревьев 4–7 м, отдельных старых лиственниц до 10 м при толщине стволов до 25–30 см; в среднем толщина, стволов составляет 10–14 см. Редины с сомкнутостью менее 0,1 и высотой деревьев 2–5 м окаймляют лесные участки по самым высоким местам террас, здесь деревья часто искривлены, имеют «флаговую» и «юбочную» формы. В подлеске обычны ерник, багульник, голубика; в поймах – ивы, ольховник, иногда шиповник и смородина. В напочвенном покрове более влажных участков преобладают

обычные тундровые бриевые мхи (*Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*), печёночник *Ptilidium ciliare*; на сухих высоких террасах обилён ягель (*Cladina stellaris*, *C. rangiferina*, *C. amaurocraea* и др.). В пятнистых и бугорковых тундрах, чередующихся с редколесьями и, особенно, рединами, преобладающую роль играют ивы красивая и сизая, дриада точечная, кассиопея четырехгранная (*Cassiope tetragona*), осока арктисибирская и те же виды мхов.

На речных террасах широко представлена болотная растительность. Здесь можно отметить все стадии развития полигональных болот: от осоково-пушицевых и мохово-осоковых с неясно выраженной сетью растрескивания до плоскобугристых, представляющих собой комплекс приподнятых неправильных бугров с тундровой растительностью, и обводненных травяных и мохово-травяных просянок. На буграх с мощной моховой дерниной обилён ерник, кустарниковые ивы, в нижних ярусах – дриада, осока арктисибирская; из мхов – *Polytrichum strictum*, *Dicranum* sp. В переувлажненных понижениях моховой покров развит слабо, здесь обильны осоки прямостоячая и редкоцветковая, (*Carex concolor*, *C. rariflora*) пушицы многоколосковая и средняя (*Eriophorum polystachion*, *E. medium*). Разнотравные луговины речных террас и береговых склонов в период массового цветения представляют собой сплошной цветущий ковер (рис. 6.30, см. цв. вкл.).

Нагорные тундры хребта Бырранга. В состав флоры входит 340 видов споровых и цветковых растений, из которых 38 видов произрастает только здесь; для гор эндемичны 3 семейства и 4 рода. Эта флора – типично арктическая, континентальная, сибирская. Распределение растительности подчиняется высотной поясности, границы поясов зависят от экспозиции и крутизны склонов. Выделяется два основных высотно-поясных ряда. На пологих участках южного макросклона нижний пояс представлен, в основном, ерничково-травяно-моховыми тундрами, которые обычно свойственны более южным подзонам. С высоты 50–100 м они сменяются разнотравно-мохово-дриадовыми и дриадово-моховыми тундрами. Чем выше в горы, тем меньшие площади, покрыты растениями, беднее видовой состав (рис. 6.31, см. цв. вкл.). На менее дренированных местах дриада частично или полностью замещается ивой полярной (*Salix polaris*), возрастает роль щучки коротколистной (*Deschampsia brevifolia*). Верхняя граница этого пояса повышается с востока на запад от 250–300 м до 400–450 м.

Выше пояса дриадовых тундр на щебнистых грунтах обычны ивково-мохово-сиверсиевые куртинные тундры или эпилитно-лишайниковые горные пустыни, на мелкоземистых – щучково-ивково-моховые куртинные тундры. Самый верхний пояс, на плоских вершинах выше 600 м – это разреженные фиппсиемоховые структурные сырые тундры, сходные по характеру с арктическими пустынями. Здесь господствуют мелкие подушки мхов и отдельные крошечные кустики фиппсии холодной (*Phippisia algida*), оксиграфиса ледяного (*Oxygraphis glacialis*), мятлика ложноукороченного (*Poa pseudoabbreviata*).

По-иному выражена поясность на внутригорных крутых склонах южной экспозиции. В нижней части склонов обычно преобладают сырые деллевые

шлейфы с разнотравно-дриадово-моховыми грядами и кустарниково-осоково-моховыми деллями (ложбинами стока). На высоте около 100 м они сменяются сочетанием разнотравно-дриадовых тундр и красочных разнотравных лугов, часто остепненных.

По границе этих поясов, в местах избыточного проточного увлажнения развиты травяно-моховые эвтрофные шлейфы со специфическим флористическим составом – минуарция прямая (*Minuartia stricta*), остролодочник Мертенса (*Oxytropis mertensiana*), пушица красивоцветинковая (*Eriophorum callitrix*), сердечник мелколистный (*Cardamine microphylla*); из мхов – *Pseudobryum cinclidioides*, *Ortothecium chryseum*. Верхняя граница пояса неровная, на высоте 250–350 м сочетание тундр и лугов сменяется разнотравными группировками на осыпях с покрытием растительности от 30–40 % внизу до 1–5 % вверх. Здесь развиваются отдельные подушки длиннокорневищных видов, способных выдерживать постоянно подвижный грунт – полыни северной (*Artemisia borealis*), мятлика сизого (*Poa glauca*), некоторых бобовых. Выше, на платообразных вершинах, растительность такая же, как в соответствующем поясе первого высотного ряда.

Особенно богата растительность на нижней части южных склонов и в речных каньонах, а также на границе с ландшафтами межгорных котловин. Здесь развиты горные луга, остепненные разнотравно-злаковые луговины, реликты более теплых эпох. На остепненных луговинах обильны пырейники, мятлик сизый, овсяницы Ричардсона и ушковатая (*Festuca richardsonii*, *F. auriculata*), трищетинник колосистый (*Trisetum spicatum*), келерия азиатская (*Koeleria asiatica*); из разнотравья – смолевка малолистная (*Silene paucifolia*), копеечник арктический (*Hedysarum arcticum*), арника Ильина (*Arnica iljinii*), пепельник тундровый (*Tephrosia tundricola*), лапчатка простертая (*Potentilla prostrata*) с крупными желтыми цветками и снежно-белыми листочками, мак подушковидный (*Papaver pulvinatum*), из одной подушки которого иногда выходит до 50 стрелок с крупными веерообразно раскрытыми цветками. Местами встречается тимьян крайний (*Thymus extremus*) и тогда склоны даже пахнут по-особому, создавая полную иллюзию степи. Эти удивительные сообщества сохранились в горах Таймыра со времен термического оптимума. Их состав свидетельствует о тесных флористических связях Бырранга с более восточными горными системами севера Якутии и Чукотки.

На менее сухих, но хорошо прогреваемых склонах развиты пышные злаково-разнотравные горные луга с преобладанием мятлика сизого, мытника прелестного (*Pedicularis amoena*), разнообразных бобовых – астрагалов зонтичного, холодного и альпийского (*Astragalus umbellatus*, *A. frigidus*, *A. alpinus*), остролодочников таймырского и Миддендорфа (*Oxytropis karga*, *O. middendorffii*). Эти луга представляют собой изумительно красивые желто-фиолетовые ковры, чередующиеся в небольших нишах с кустарничковыми тундрами, которые усеяны белыми звездочками дриады, а позже обильными мелкими колокольчиками кассиопеи.

6.2.5. ЛЕНО-КОЛЫМСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Лено-Колымская провинция характеризуется довольно однородными климатическими условиями. Благодаря ее срединному положению на севере Азии характерны резко выраженные черты континентального климата (рис. 6.32).

Средняя температура июля колеблется от 0 до 8 °С, средняя температура января – от -32 до -40 °С. Климатограмма показывает, что в течение года кривая, отражающая количество выпадающих осадков, располагается выше кривой среднемесячных температур воздуха. Это свидетельствует о том, что, несмотря на континентальность климата, благодаря низким летним температурам засушливый сезон отсутствует.

Дельта Лены, ограничивающая провинцию с запада, представляет собой веер многочисленных островов и разделяющих их протоков (рис. 6.33, см. цв. вкл.). Преобладающая часть дельтовых островов представляет участки надпойменной террасы высотой 25–30 м. Многие острова дельты характеризуются широким развитием вечномерзлых грунтов, ископаемых льдов, термокарстовых озерных котловин, а также хорошо выраженных бугров пучения. Такая же высокая терраса является господствующей поверхностью в прибрежной полосе на материковом побережье вплоть до Колымы (Горбачкий, 1967).

Растительный покров дельты реки Лены отличается большим своеобразием и включает, наряду с дельтовыми растительными группировками, приморские галофитные луга, болота, тундроболота, ивняки и другие тундровые ассоциации. Преобладают широко распространенные виды равнинных тундр. Острова дельты почти сплошь заняты полигонально-валиковыми болотами. Полигоны заполнены водой, частично заняты зарослями осоки прямостоящей (*Carex concolor*) и пушицы Шейхцера (*Eriophorum scheuchzeri*), арктофилы рыжеватой (*Arctophila fulva*), валики сформированы из зеленых мхов с фрагментами ивово-травяно-зеленомошной

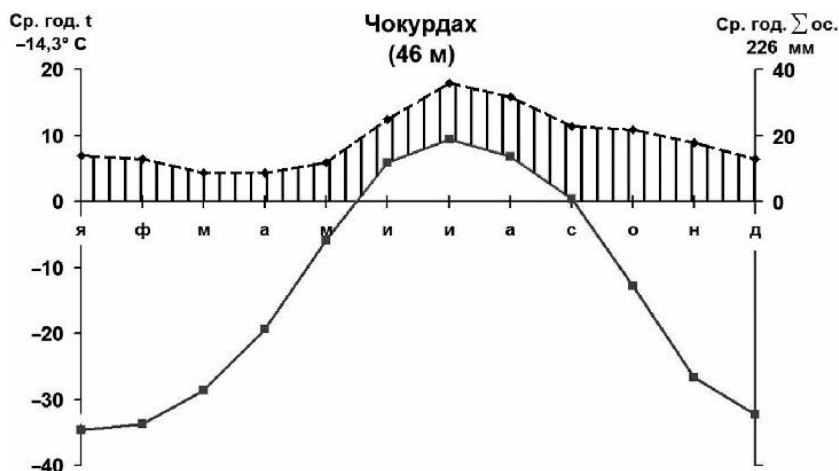


Рис. 6.32. Климатограмма Чокурдах (Составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

тундры. По берегам многочисленных озер, а также проток на песчанистых, аллювиальных по преимуществу наносах, под которыми многолетнемерзлые грунты залегают наиболее глубоко, появляются разнотравно-злаковые луга. Остров Тит-Ары знаменит самым северным в мире массивом леса. В западной части острова на широте, около 72°, растут невысокие до 6 м высотой деревья лиственницы Каяндера. Среди тонких стволов можно встретить и огромные пни, оставшиеся от столетних лиственниц, что свидетельствует о прошлой более теплой климатической эпохе.

Обзорная карта растительности Лено-Колымской провинции представлена на рис. 6.34 (см. цв. вкл.). В целом за Енисеем в подзоне типичной тундры в Якутии распространены алекториевые (*Alectoria ochroleuca*) и цетрариевые (*Cetraria cucullata* и др.) тундры (см. табл. 6.2, цв. вкл.). Характерные для них лишайники растут в условиях малоснежной арктической зимы и легко выносят жесткость погодных условий, губительных для ягелевых формаций.

Восточнее дельты Лены на склонах гор распространены кустарничковые и лишайниковые горные тундры. В кустарничковых тундрах резко преобладают дриады и кассиопея. В лишайниковых тундрах господствуют на нижних участках склонов кладонии и цетрарии, выше – алектории.

Между реками Омолой и Колыма на низменной прибрежной равнине, сложенной рыхлыми отложениями, растительность представлена узкой приморской полосой арктических тундр, южнее сменяющихся широкой полосой типичных кустарничковых тундр континентального типа. Они приурочены к суглинистым и супесчаным, нередко щелнистым грунтам по склонам и вершинам холмов, открытых действию ветров и характеризуются разорванным «пятнистым» растительным покровом. Среди разнообразных кустарничков господствуют дриады – дриадовые тундры. Общее число видов прочих цветковых растений довольно велико, но встречаются они рассеянно в небольшом количестве. Мхи и лишайники здесь не образуют сплошного покрова и утрачивают значение эдификаторов, присущее им в мохово-лишайниковых тундрах. На дренируемых участках в лишайниковых синузиях преобладают цетрарии (*Cetraria cucullata*, *C. nivalis*).

Особенностью растительности является отсутствие кустарничковых тундр. Их место занимают кочкарные осоково-пушицевые тундры (рис. 6.35, см. цв. вкл.). Кочкарники образованы кочками высотой до 30 см, состоящими из пушицы (*Eriophorum vaginatum*) со мхами, лишайниками и тундровыми кустарничками. Промежутки между кочками заняты мхами и лишайниками, причем седые лишайники одевают также и верхушки старых, отмерших кочек пушицы.

6.2.6. ЧУКОТСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Провинция занимает Чукотский полуостров, Анадырскую низменность, острова Врангеля и др. В основном она расположена за Полярным кругом, в зоне тундры и арктических пустынь (северная часть о. Врангеля).

На Чукотском полуострове преобладает муссонный тип атмосферной циркуляции. Годовая сумма осадков от 200 мм на севере Чукотки до 400 мм на по

бережье Берингова моря. Осадки выпадают в основном летом и осенью. Зима малоснежная. Средняя температура июля на севере Чукотки составляет $3,8^{\circ}\text{C}$, на побережье Берингова моря $7,7^{\circ}\text{C}$ и достигает 14°C на Анадырской низменности (рис. 6.36). Климатограмма показывает, что в течение года кривая, отражающая количество выпадающих осадков, располагается выше кривой среднемесячных температур воздуха; климат муссонный умеренно прохладный. По мере удаления вглубь Чукотки климат становится континентальным. Снег лежит 8–9 месяцев.

В рельефе Чукотского п-ова преобладают горы высотой 1300–1800 м и плоскогорья. Обширные приморские низменности покрыты мощным чехлом рыхлых четвертичных отложений. Широко распространена вечная мерзлота и связанные с ней мерзлотные формы мезорельефа. Особенно обращают на себя внимание крупные гидролакколиты (высотой до 20–40 м) на северном побережье и солифлюкционные процессы на склонах рис. 6.37, см. цв. вкл.). В условиях развития термокарстовых процессов образуется множество озер и болот.

Большая часть территории занимают горно-тундровые почвы со значительным содержанием мелкого обломочного материала. Широко распространены полигональные грунты. На низменностях преобладают торфяно-глеевые почвы, а в бассейне р. Анадырь встречаются торфяно-подзолистые и аллювиальные почвы.

В основу описания растительности провинции Чукотского полуострова положены труды по ООПТ Чукотки (Беликович и др., 2006).

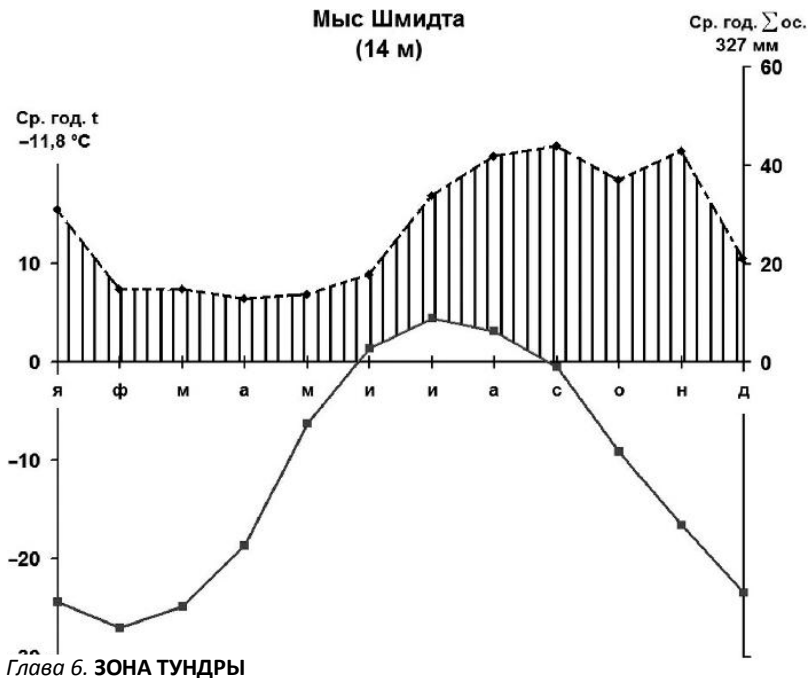


Рис. 6.36. Климатограмма мыса Шмидта (Составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

Чукотская провинция по богатству биоразнообразия представляет собой территорию, где на относительно небольшой площади встречаются разнообразные типы растительности и большое количество самобытных видов. Происхождение местной флоры связано с историей Берингийского моста суши, некогда соединявшего Азию и Америку.

Общие черты растительности Чукотской провинции представлены на карте (рис. 6.38, см. цв. вкл.). Арктические тундры занимают северное побережье Чукотского полуострова. Растительность образована разреженным покровом злаков (*Arctagrostis arundinacea*, часто с содоминированием *Carex lugens*). В целом она относительно богата флористически; обильны кустарнички (*Dryas punctata*, *Salix sphenophylla*, *S. phlebophylla*, *Diapensia lapponica* ssp. *obovata*).

Типичные кустарничково-осоково-моховые тундры широко распространены на влажных склонах гор, плоских вершинах низких гор и в седловинах между острыми вершинами, а также на низких надпойменных террасах. К числу доминантов этого типа относятся *Dryas octopetala* s.l., *D. integrifolia* (на известняках), *Cassiope tetragona*, *Vaccinium uliginosum* ssp. *microphyllum*, *V. minus*, *Ledum decumbens*, *Betula exilis*, *Empetrum nigrum*, *Arctous alpina*, *Carex lugens*, *C. scirpoidea*, *C. vaginata*, *C. nesophila* (в восточной Чукотке), *C. podocarpa*. Из кустарничков здесь обычно представлены дриада, рододендрон мелколистный *Rhododendron parvifolium*, кассиопея четырехгранная *Cassiope tetragona*, диапенсия обратнойцевидная *Diapensia obovata*; часто встречаются редкие кустики *Salix glauca* и *S. pulchra*. Среди разнотравья особенно характерны *Luzula tundricola*, *L. nivalis*, *Hierochloë alpina*, *Saussurea tilesii*, *Acomastylis glacialis*, *Saxifraga nelsoniana*, *Pedicularis capitata*, *Bistorta major*, *Poa arctica*, *Hedysarum arcticum*, *Anemonastrum sibiricum*, *Eutrema edwardsii*, *Endocellion glaciale*, *Astragalus umbellatus*. На дренированных участках шлейфов с богатым минеральным питанием некоторые тундры настолько насыщены разнотравьем, что имеют характер переходный к луговинам. В эутрофных кустарничково-осоково-моховых тундрах на известняках с *Dryas integrifolia* часто содоминирует *Salix rotundifolia*, а видовой состав насыщен кальцефилами: *Artemisia globularia*, *Carex membranacea*, *Claytonia tuberosa*, *Potentilla biflora*, *Silene acaulis* и др.

На Чукотке имеются группировки по набору биоморф очень сходные с «остепенными», например, участки с доминированием *Carex rupestris*, *Festuca altaica* или *Poa glauca*. Чтобы подчеркнуть их некоторое подобие степным фитоценозам используется понятие «степоиды». Это приходится делать, чтобы подчеркнуть, что понятие «степь» к обсуждаемой растительности неприменимо. Среди растительности Чукотки степоиды выделяются внешним обликом, особенно те, покрытие которых относительно велико, или те, в которых доминируют злаки и осоки, внешний вид таких степоидов напоминает растительность пустырей в умеренных широтах с неравномерным покрытием и выделяющимися скоплениями полусухих листьев злаков. Флористический состав чукотских степоидов включает *Aster alpinus*, *Helictotrichon krylovii*, *Oxytropis campestris*, *O. adamsiana* ssp. *vassilczenkoi* var. *substepposa*, *O. middendorffii*, *Potentilla nivea*, *Selaginella rupestris*, *Thymus serpyllum*, *Silene repens*, *Eremogone capillaris*, *Festuca lenensis*, *Eritrichium*

sericeum, *Aconogonon ochreatum* var. *laxmannii*, *Bupleurum triradiatum*, *Calamagrostis purpurascens*, *Elymus confusus*. *Cnidium cniidifolium*, *Pulsatilla multtffida*, *Lychnis samojedorum*, *Carex supina* ssp. *spaniocarpa*, *C. obtusata*, *C. duriuscula*, *Calamagrostis purpurascens*, *Smelowskia calycina* ssp. *integrifolia* и др. Степоиды или «субарктическая степь» заходят на Чукотке севернее 68° с.ш. (рис. 6.39, см. цв. вкл.).

Кустарниковая (южная) тундра на плакорах Чукотского полуострова образована зарослями ерника из *Betula divaricata* и *B. exilis*, ольшаника из *Duschekia fruticosa* s. str. и *D. kamtschatica*, ивняков из *Salix krylovii*, *S. alaxensis*, *S. richardsonii*, *S. glauca*, *S. pulchra* s. str., *S. schwerinii*. Основной кустарниковой формацией являются ольшаники на склонах гор. В состав сообщества входят *Vaccinium uliginosum*, *Betula exilis*, *Ledum decumbens*, *Aconogonon tripterocarpum*, *Spiraea beauverdiana*, *Artemisia tilesii*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Rubus chamaemorus*, *Lycopodium annotinum*, *L. dubium*; густой напочвенный покров образуют зеленые мхи. На юге Чукотки в ольшаниках встречается *Rhododendron aureum*.

В континентальных районах весьма обычны склоновые ивняки. Они приурочены к различным укрытым местоположениям, или, наоборот, к выступам в нижних частях склонов, под которыми нередко лежат снежники.

В подзоне кустарниковых тундр большие площади занимают также сфагновые болота. К ним тесно привязаны такие континентальные виды, как жирянка лопатчатая *Pinguicula spathulata*, клюква мелкоплодная *Oxycoccus microcarpus*.

Чукотские болота очень разнообразны, поскольку их формированию способствует близость зеркала вечной мерзлоты и превышение количества осадков над испарением. Имеются болота олиготрофные и эутрофные, сфагновые и гипновые, с морозообойными пятнами и без таковых, бугристые, бугристо-мочажинные и ровные. Болота обнаруживаются на различной высоте, отсутствуя лишь на вершинах гор. Даже на привершинных террасах гор на высоте 600 м они вполне обычны.

Значительная часть Чукотского побережья покрыта кочкарными тундрами (рис. 6.40, см. цв. вкл.). Они поднимаются по пологим склонам гор и плоским долинам до 200 м и простираются вдоль низменного побережья Охотского моря далеко на юг узкой прерывистой полосой.

В горах, выше тундрового пояса располагается пояс арктических пустынь, где большие пространства заняты подвижными щебнистыми осыпями, преобладают лишайники. На горных склонах наблюдаются плавные переходы одних сообществ и группировок в другие в связи с изменением рельефа, в первую очередь крутизны склона.

Особенно широко распространены горные сухие тундры со значительным развитием кустарников и кустарничков (куропаточная трава, альпийская толочнянка, на нижних частях склонов – кедровый стланик, ольха кустарниковая), а также различных камнеломок. Разреженный покров образуют дриадовые, вороничные, диапенсиевые, лузелериевые, кобрезиевые, лишайниково-кассиопейные, осочковые (с *Carex rupestris*) и т. п. сообщества. Эдификатором горных тундр на Чукотке являются реликтовые виды рододендрон камчатский *Rhododendron camtschaticum* и осока островная *Carex nesophila*.

Анадырская низменность занята преимущественно кочкарными пушицевыми и кустарниковыми тундрами с большой примесью мхов и лишайников (ягель и др.). Встречаются карликовые берёза и ивы, голубика, морошка, багульник. Роль болот чрезвычайно велика, несмотря на резко континентальный климат. Они тянутся непрерывно на многие километры, хотя растительность на этом пространстве нередко существенно изменяется: участки чистых кочкарников покрываются зарослями кустарников, которые переходят в лиственничные редколесья или сменяются зарослями кедрового стланика, не уступающими зарослям на склонах гор. Состав видов включает: *Carex aquatilis* ssp. *stans*, *C. limosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Betula exilis*, *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia*, *Rubus chamaemorus*, *Pedicularis lapponica*.

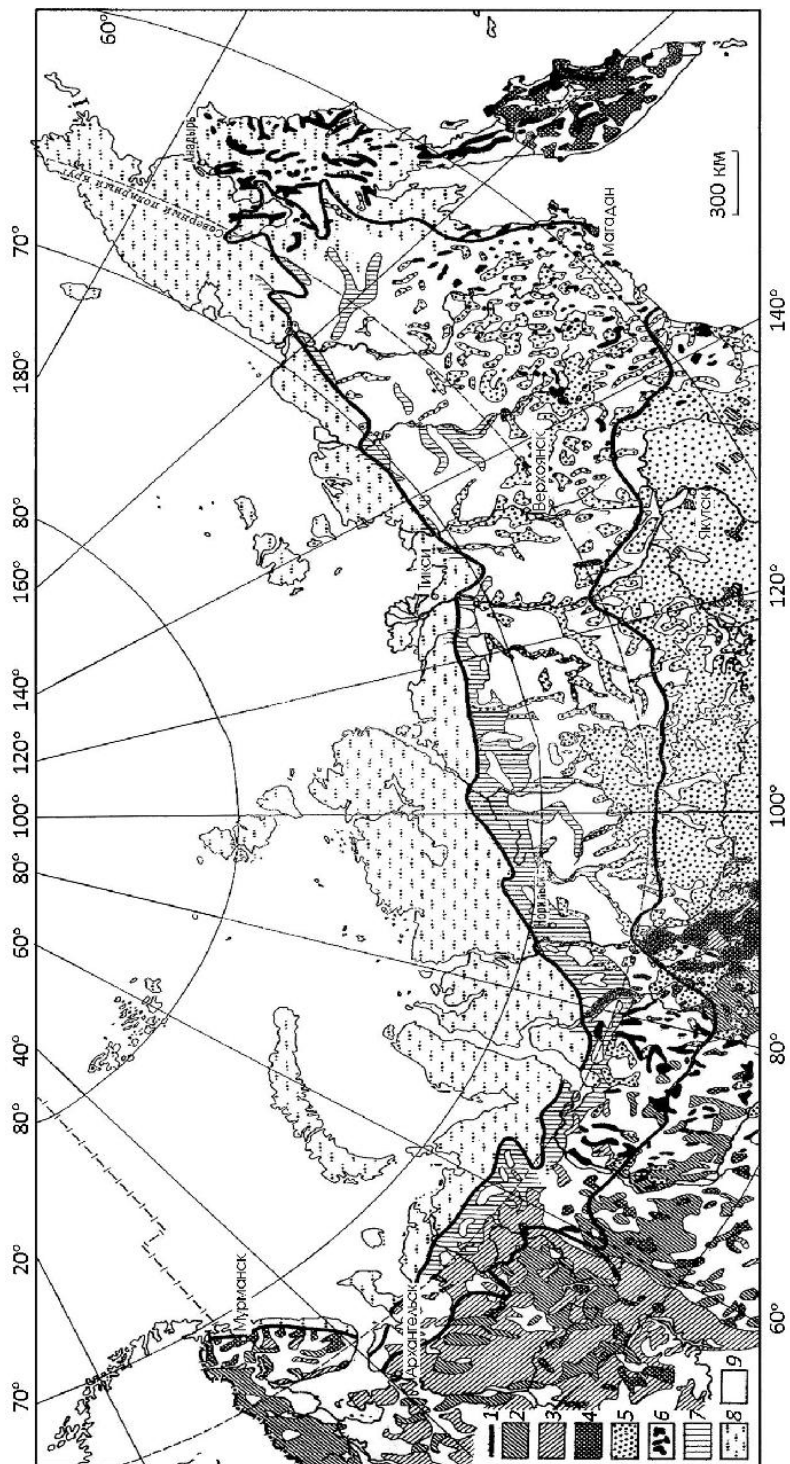
6.3. ПЕРЕХОДНАЯ ЗОНА ЛЕСОТУНДРЫ

При описании тундр на их южных окраинах упоминалась зона лесотундры. Остановимся специально на её краткой характеристике. Лесотундра (тундролесье) – субарктический тип растительности, ярко выраженный на междуречьях, где угнетённые редколесья чередуются с кустарниковыми или типичными тундрами. Описание лесотундры приводится по работе Ю. П. Пармузина (1979). Разными исследователями лесотундра считается подзоной то тундры, то тайги. Мы рассматриваем лесотундру в качестве самостоятельной переходной зоны от тундры к тайге.

Лесотундра протягивается полосой шириной от 20 до 200 км от Кольского полуострова до бассейна Индигирки, а восточнее распространена фрагментарно (рис. 6.41). С запада на восток континентальность климата сначала увеличивается, а затем, под влиянием Тихого океана – уменьшается.

Несмотря на малое количество атмосферных осадков (200–350 мм), для лесотундры характерно резкое превышение увлажнения над испарением (ГТК вегетационного периода 2), что обуславливает широкое распространение озёр и болот, занимающих от 10 до 60 % площади зоны. Средние температуры воздуха в июле 10–12 °С, а в январе, в зависимости от нарастания континентальности климата, от –10° до –40 °С. Грунты повсеместно многолетнемерзлые. Почвы торфянисто-глеевые, торфяно-болотные, а под редколесьями – глеево-подзолистые.

В западноевропейской приокеанической лесотундре, к которой относится Кольский полуостров, северный предел распространения деревьев образует берёза извилистая (*Betula tortuosa*) (рис. 6.42, см. цв. вкл.). Южнее на западе полуострова доминирует сосна, а восточнее нарастают площади ельников, которые состоят не только из европейской, но и из сибирской ели (*Picea obovata*). На севере Восточно-Европейской равнины, между Белым морем и Уралом часть предтундровых редколесий представлена елью сибирской. Сосна занимает значительно более скромные площади, чем на Кольском полуострове. Урал выделяется высотной поясностью распределения растительности. Северную окраину тундролесий Западной Сибири образует преимущественно лиственница сибирская (*Larix sibirica*).



Условные обозначения: 1 — граница тундролесья; преобладающие породы деревьев в редколесье: 2 — сосна; 3 — ель; 4 — береза; 5 — лиственница; 6 — кедр; 7 — лесотундры и редины; 8 — тундра; 9 — безлесные территории.

Рис. 6.41. Карта переходной зоны лесотундры (Пармузин, 1979)

Южнее к ней примешивается ель сибирская, затем кедр (*Pinus sibirica*) и массивы сосны. Больше половины всего западносибирского тундролесья занимают болота. В Средней Сибири безраздельно господствует даурская лиственница (*Larix gmelinii*) (рис. 6.43, см. цв. вкл.). В Восточной Сибири лиственница даурская замещается ещё более неприхотливой расой – лиственницей Каяндера (*Larix cajanderi*) а на Дальнем Северо-Востоке – лиственницей охотской (*Larix ochotensis*). Существенным отличием Северо-Востока от территорий, расположенных западнее Верхоянского нагорья, является распространение в подгольцовом поясе кедрового стланика, а в долинах рек – чозении (*Chosenia arbutifolia*).

На севере лесотундры древостой разреженный, деревья имеют плохо развитые, узкие, часто флагообразные кроны, что связано с господствующими ветрами, особенно в западной половине тундролесья, а также тонкие, изогнутые стволы из-за солифлюкционных процессов. Часто встречаются деревья со бежистыми стволами, сухими вершинами, деревья в «юбках», полустланики, тонколесья, особенно характерные для водораздельных пространств, и т. д. Корни деревьев разрастаются в стороны от стволов до десятков метров, образуют сомкнутую систему, сохраняющуюся вплоть до северного предела распространения деревьев. Уменьшение корнеобитаемого сезоннопотаивающего слоя с одновременным уменьшением плодородия почв заставляет корни увеличивать площадь сбора питательных веществ. Значительные территории заняты болотами и ерниками.

В южном направлении постепенно уменьшается редкостойность и увеличивается сомкнутость крон. Однако вдоль долин, по бровкам речных террас и по хорошо дренированным крутым склонам сомкнутые древостои проникают далеко на север.

Общность биоморф наглядно отражает природные условия всей полосы тундролесья. Разреженность и угнетенность древостоев с узкими кронами способствуют развитию светолюбивых растений в нижних ярусах. Вместе с деревьями распространены кустарники, кустарнички и мохово-лишайниковый покров, практически не отличающиеся от тундровых, безлесных сообществ. Особенно широко, как ни в одном другом ландшафтном типе, распространены лишайники. Здесь их не менее 520 видов, что связано с малоплодородными почвами. В свою очередь лишайники вызывают обеднение флористического состава тундролесья, так как лишайниковая дернина нередко задерживает семена высших растений, и их проростки, не доходя до почвы, погибают.

Лес и тундра, проникая друг в друга, создают сочетания растительных сообществ, резко отличных и от тундры и от тайги. Взаимное проникновение существенно различных типов растительности расширяется по мере нарастания континентальности климата к востоку.

В силу тонкоствольности, низкорослости и разреженности древостоев их лишь условно можно именовать лесами. И, даже, несмотря на сомкнутую поверхностную корневую систему, деревья в лесотундре не играют эдификаторной роли. Древостой оказывает незначительное влияние на формирование структуры и флористического состава мохово-лишайникового напочвенного покрова.

Южная граница редколесий, разделяющая субарктический и умеренный широтные пояса, является северной границей сомкнутых лесов на водоразделах, т. е. бореальной лесной зоны в целом.

Типичным флористическим ядром тундролесья являются субарктические элементы флоры. Таёжные виды заходят в лесотундру в силу широты своей экологической амплитуды.

Субарктические виды в тундролесье приобретают существенную ценотическую роль благодаря своей массовости, хотя среди них довольно разнообразны виды бореальной флоры и устойчива небольшая примесь арктических и арктоальпийских видов растений.

В лесотундре России распространены в основном три вида кустарниковых берёз: берёза карликовая (*Betula nana*), тощая (*B. exilis*) и растопыренная (*B. divaricata*). Карликовая берёза распространяется от западных пределов Швеции до бассейна Оленька. Берёза тощая распространена шире – от гор Путорана до Аляски, заходя от типичной тундры до Северной Монголии, Сахалина и на всю Камчатку. Распространение берёзы растопыренной близко к ареалу кедрового стланика (*Pinus pumila*) и не выходит за пределы ареала даурской лиственницы. Она составляет подлесок лиственничных редколесий восточнее рек Лены и Алдана, замещаясь в долинах рек берёзой тощей.

Для лесотундр России также характерны кустарниковые ивы – их насчитывается не менее 30 видов. Особенно большие площади ивняки занимают на равнинах Западной Сибири и Европейского Севера.

Непременным флороценотическим компонентом лесотундры является род багульников (*Ledum*). Вид багульника болотного (*L. palustre*) широко распространен по верховым болотам северной окраины лесов; багульник стелющийся (*L. decumbens*) – типичное гольцовое субарктическое растение произрастает восточнее Енисея. Чрезвычайно характерен для тундролесья род шикши (*Empetrum*). К типичным растениям относятся толокнянки. По всему тундролесью и почти по всей тайге встречается толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi*). На плакорах лесотундры широко распространены морощка (*Rubus chamaemorus*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), голубика (*Vaccinium uliginosum*), пушица (*Eriophorum*), куропаточья трава (*Dryas octopetala*), крупка (*Draba nemorosa*), лапчатка (*Potentilla*), астрагал (*Astragalus*), смолевка (*Silene acaulis*) и многие другие.

Лесотундра в южной части Чукотского полуострова представлена редколесьем с эрикоидно-кустарничково-моховым или ерниково-моховым напочвенным покровом, а также сильно разреженными зарослями кедрового стланика. Для нижних ярусов лесотундровых лиственничных редколесий характерны кедровый стланник, ольховник, берёза растопыренная, *Carex soczavaeana*, *Eriophorum vaginatum*, *Salix myrtilloides*, багульник, голубика, подбел, клюква мелкоплодная и др. Моховой покров образуют преимущественно сфагновые мхи.

В бассейне р. Анадырь имеются островные леса. Хвойные леса включают лиственничники и заросли кедрового стланика, чаще всего встречающиеся в Анадырской низменности. Флора лиственничников и кедровников в бассейне

среднего Анадыря неспецифична, заслуживает внимания лишь присутствие в них *Carex globularis*, *Ledum palustre*, и обилие *Betula divaricata*. В наиболее продуктивных лиственничниках на склонах небольших возвышений деревья достигают высоты 15–18 м и диаметра 15–25 (35) см. В них обычен кустарниковый ярус из *Salix krylovii*, *S. pulchra*, *Betula exilis*, *B. divaricata*. В травяно-кустарничковом ярусе обычны *Vaccinium uliginosum*, *Rubus arcticus*, *Ledum palustre*, *Pyrola incarnata*, *Calamagrostis langsdorffii* и др. В бассейне среднего Анадыря широко представлены заросли чозении – корейки земляничниколистной (*Chosenia arbutifolia*), тополя (*Populus suaveolens*), берёзы, ольхи (*Alnus hirsuta*) и ивы (*Salix udensis*, *S. schwerinii*). Березняки из *Betula platyphylla ssp. minutifolia*, встречаются исключительно на незаливаемых террасах и высоких увалах. Чередуемость лиственничников и лиственных лесов обусловлена, по-видимому, мощностью слоя супеси и суглинка на надпойменных террасах. Там, где этот слой 0,5 м и более, расположены лиственничники, а если он тонкий, то на нем развиты лиственные леса.

В лесном типе растительности, не выходя за его пределы, встречаются настоящие луга. Большинство из них антропогенные, но на склонах гор, в долинах и на надпойменных террасах – луга естественного происхождения. Склоновые луга отличаются высокотравьем. Обычными видами являются: герань пушистоцветковая *Geranium erianthum*, борец живокостелистный *Aconitum delphinifolium*, иван-чай узколистный *Chamaenerion angustifolium*, чемерица остродельная *Veratrum oxysepalum*, пижма северная *Tanacetum boreale*, чихотник альпийский *Ptar-mica alpina* и др.

Лесотундра является весьма динамичным биомом: при похолодании климата участие древесных пород сокращается, и общий вид ландшафта становится тундровым. При повышении летних температур лесная растительность продвигается на север.

6.4. АНТРОПОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ ТУНДРЫ

В XIX веке тундра была мало обитаема. Местное население занималось кочевым оленеводством (рис. 6.44, см. цв. вкл.) и пушным промыслом, а также рыболовством и охотой на морского зверя. В начале XX века возникли немногочисленные и малонаселенные поселки, расположенные в долинах рек. В последние десятилетия XX века хозяйственная деятельность в суровых условиях Севера получила особенно большое развитие.

6.4.1. ВЛИЯНИЕ ТРАДИЦИОННОГО ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА – ОЛЕНЕВОДСТВА

Специальные исследования и анализ литературных источников показывают, что на обширных пространствах тундр ведущую роль в формировании их облика играл выпас северных оленей – сначала диких, а в последние столетия – и домашних.

Оленеводство развито практически на всем протяжении тундровой зоны, лесотундры и северной тайги на площади более 3 млн. кв. км. Ягельники требу-

ют для перезимовки глубокого снежного покрова, почему и распространены главным образом в западных тундрах, находящихся под влиянием влажных ветров с Атлантического океана. Распределение лишайниковых тундр имеет большое значение для оленеводства. Отсутствие в арктической Якутии ягельных формаций не благоприятствует широкому распространению оленеводческих хозяйств на побережье. Напротив, к западу от Таймыра сосредоточено наибольшее поголовье оленей.

Дикие и домашние олени используют, особенно в снежный период года, одни и те же пастбища. Они одинаково адаптированы к пастбищным условиям Севера, но выпас домашних оленей имеет ряд особенностей, определяемых системой пастбищной «стратегии» и традициями местного оленеводства.

Домашние олени круглый год содержатся в стадах по 500–2000 голов и более. Угодья, освоенные домашним оленеводством, периодически испытывают нагрузки, превышающие их биологическую емкость. В большей части районов развития оленеводства пастбищные ресурсы используются на 80–90%. В структуре пастбищ основная роль принадлежит продукции злаков, осок, разнотравья и кустарников, тогда как доля продукции мхов, лишайников и кустарничков относительно невелика. Потери лишайников и зеленых частей кустарничков могут составить в местах концентрации оленей 60–100 % от общего запаса. В местах расположения стоянок растительность представлена луговинами, и ее естественный облик восстанавливается крайне медленно.

Пастбищной дигрессией в настоящее время охвачены огромные территории тундровой зоны и лесотундры. Прямое и косвенное уничтожение растительности на пастбищах, разбивание мохового и торфянистого покровов приводят к трансформации гидротермического режима почв и к замещению климаксовых кустарниково- и кустарничково-моховых, лишайниковых и других тундр злаково-моховыми, травяно-моховыми и луговинами. Лишайниковые пастбища на значительных территориях уже выбиты. Обращает внимание общий процесс делихенизации – деградации лишайниковой тундры. Помимо неумеренного выпаса исчезновение лишайников вызывается пожарами, а также воздействием вездеходного транспорта.

Назовем основные стадии пастбищной дигрессии тундровых экосистем:

- 1) выпадение из растительного покрова видов, хорошо поедаемых животными, но обладающих узкой толерантностью, и преобладание в растительном покрове видов, менее поедаемых или характеризующихся более широкой экологической амплитудой;

- 2) снижение продукции коренных экосистем, а на поздних стадиях и их видового разнообразия. Процесс пастбищной дигрессии вызывает также изменение абиотических компонентов экосистем: повышение уровня залегания мерзлоты и образование пятен голого грунта. Эти процессы, часто имеющие необратимый характер, усиливают невысокую устойчивость тундровых экосистем к выпасу скота.

Результатом антропогенных нарушений экосистем является вытеснение аборигенных видов полизональными или бореальными эврибионтными фор-

мами. Эти процессы весьма интенсивны в лесотундре и отчасти в южной тундре. Под влиянием человека доминанты типичных тундровых сообществ снижают обилие и исчезают. В то же время происходит увеличение обилия и видового разнообразия злаков, этот процесс называют «озлаковением» или «олуговением» тундры.

Видовой состав сообществ антропогенных местообитаний значительно отличается от состава естественных сообществ. Иногда антропогенные сообщества могут быть даже одно- или маловидовыми, что крайне редко встречается в естественных фитоценозах. Пространственная (вертикальная и горизонтальная) структура растительного покрова также меняется. В результате происходит «унификация» растительного покрова: физиономически антропогенные сообщества в различных районах Крайнего Севера незначительно отличаются друг от друга.

Прекращение антропогенной деятельности ведёт к восстановлению (демутации) естественного покрова. Трансформация тундровой растительности под воздействием естественных и антропогенных факторов детально изучена О. И. Суминой (2011). Рассмотрим особенности демутации в местообитаниях, где растительный покров был уничтожен в результате антропогенного воздействия. Наиболее быстро восстановительные сукцессии протекают на заболоченных равнинах и в поймах, где продолжительность демутации составляет обычно 10–20 лет.

В подзоне типичных тундр ход сукцессий зависит от условий увлажнения и состава поверхностных отложений на нарушенных участках. Техногенные воздействия на плоских заболоченных равнинах сопровождаются деформациями поверхности, развитием термокарста и заболачивания, появлением озерков и увеличением площадей мочажин. В изменившейся экологической обстановке условия для возобновления кустарников и лишайников неблагоприятны, поэтому в течение первых 20 лет здесь сохраняются осоково-пушицево-моховые сообщества, которые, возможно, будут существовать ещё длительное время.

На пониженных участках заболоченных равнин, где развит кустарничково-травяно-лишайниково-моховой покров, после снятия растительности резко возрастает площадь, занятая озерками, достигая 70 % территории.

На дренированных песчаных равнинах и холмах, изначально покрытых травяно-кустарничково-зеленомошно-лишайниковыми сообществами, даже через 18 лет после их уничтожения развиты слабо сомкнутые пионерные злаковые группировки, в которых обычны овсяница, мятлик живородящий, армерия, ясколка и ива монетная. Иными словами, на дренированных песчаных равнинах антропогенная сукцессия почти за 20 лет не продвигается дальше стадии пионерных группировок.

На плоских заболоченных равнинах, где пески перекрыты торфом, развиты плоскобугристые и полигонально-трещинные болота с травяно-кустарничково-мохово-лишайниковым на полигонах и пушицево-осоково-моховым покровом в ложбинах между ними. Уже на следующий год после нарушения здесь формируются сложные злаково-пушицево-моховые группировки, покрывающие 30–

40 % поверхности почвы. Спустя 6–8 лет формируется сплошной растительный покров, в котором продолжают доминировать злаки (щучка, вейник, мятлик), пушицы, осоки и мхи (политрихум, дикранум, аулакомниум), в дальнейшем, через 12–15 лет, роль злаков значительно уменьшается, но сохраняется господство пушиц, осок и мхов.

В подзоне южных тундр в поймах рек на суглинистых почвах за 10–12 лет может происходить практически полное восстановление луговой растительности. Уже на шестой год после нарушения формируются вейниковые луга, отличающиеся от первичных только отсутствием некоторых видов кустарников (ерника, ив) и разнотравья (синюхи, мытника). На десятый год после нарушения видовые различия между исходными и восстановившимися ценозами практически сглаживаются.

На водораздельных равнинах подзоны южных тундр сукцессии наиболее быстро проходят на плоских пушицево-осоково-моховых болотах. После нарушения здесь формируются сложные травяно-моховые группировки, которые на шестой год замещаются пушицево-осоково-моховыми сообществами, близкими к исходным. На дренированных равнинах растительный покров восстанавливается значительно медленнее. На участках, сложенных суглинками, распространены осоково-ерниково-багульниковые зеленомошно-лишайниковые тундры. Даже на шестой год после снятия растительного покрова здесь остаются пионерные пушицево-злаковые группировки, которые на десятый год сменяются сложными пушицево-злаково-моховыми группировками с преобладанием щучки и вейника, политрихума и дикранума.

В заключение следует отметить, что, несмотря на суровый природные условия Севера, тундровая растительность обладает определенной потенцией к демуляции и восстановлению экологического потенциала ландшафтов.

6.4.2. ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Распределение промышленности, имевшее прежде очаговый характер на Севере, в настоящее время переходит в фазу фронтального освоения территорий. Существенно укрупнились контуры хозяйственной деятельности вплоть до их слияния, включая коммуникации, промышленные объекты, населенные пункты. Под угрозой оказались обширные районы Кольского полуострова, низовий Печоры, Большеземельской тундры, Ямала, юга Таймыра, северной Якутии, Чукотки и др. На этих территориях происходит интенсивное уничтожение, изменение, сокращение и фрагментация природных экосистем и местообитаний видов животных и растений. Большинство районов проживания коренных народов оказалось в сфере интересов добывающих компаний, деятельность которых ведет к нарушению системы традиционного природопользования.

Глубокое, подчас невосполнимое разрушение ландшафтов в тундрах производит техногенная деятельность. Наличие в тундре многолетней мерзлоты – важнейший фактор, сдерживающий освоение территории. Растительная дернина, в том числе моховой покров и торфяной слой, являются хорошим естествен-

ным теплоизолятором. Разрушение этого слоя способствует таянию подземных льдов, образованию просадок и провалов. Поэтому необходимо исключительно бережное отношение к почвенно-растительному покрову. Массированное наступление на Арктику во второй половине XX века было связано с геологоразведкой. На девственные ландшафты тундры двинулись армады гусеничных вездеходов (рис. 6.45, см. цв. вкл.). Достаточно вездеходу разрушить моховой покров, чтобы вскоре следы от гусениц превратились в канавы, а затем и в глубокие промоины (рис. 6.46, см. цв. вкл.). Расчищенная грунтовая площадка через несколько лет может стать провальным термокарстовым озером.

Арктика богата запасами нефти и газа. Многочисленные газоконденсатные месторождения (ГКМ) открыты и разрабатываются в частности на п-ове Ямал (рис. 6.47, см. цв. вкл.). Строительство многочисленных труб газопроводов разрушает растительный покров, преграждает пути традиционных миграций северных оленей (рис. 6.48, см. цв. вкл.). Нефтепродукты, попадающие в грунт, разлагаются очень плохо. Низкие температуры и незначительное содержание кислорода в почве способствуют длительному сохранению нефтяного загрязнения. Самоочищения в зоне многолетней мерзлоты практически не происходит.

Арктика богата также месторождениями различных минеральных полезных ископаемых. Их разработка ведет к коренному разрушению тундровых экосистем (рис. 6.49, см. цв. вкл.).

ЗОНА ОКЕАНИЧЕСКИХ ЛУГОВ И ТУНДР

Первый опыт создания схемы распространения растительности на «идеальном» континенте от арктических пустынь до влажных тропических лесов реализован Г. Брокман-Ерошем в 1912 г. Континент условно изображен в виде прямолинейного блока, отражающего западную окраину территории Европы и Африки, омываемую водами Атлантического океана. В субарктических широтах океана автором изображен остров, занятый особым типом растительности – океаническими лугами. Названный тип растительности формируется в условиях влажного и прохладного климата, когда средние температуры летних месяцев не поднимаются выше 10° С, что исключает формирование древесной растительности, а зимние температуры колеблются около 0° С, что предохраняет растения от вымерзания. Таким образом, по Г. Брокману-Ерошу господствующим типом растительности в этих условиях являются луга, образованные многолетними мезофитами.

Особые лугово-тундровые ландшафты формируются на островных и прибрежных территориях в северной части Тихого океана: на островах Алеутских, Командорских, Северных и Средних Курильских, а также на полуостровах Аляска и Камчатка.

Содержательная характеристика природы и растительности Командорских островов содержится в работе О. А. Мочаловой и В. В. Якубова (2004).

7.1. КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА

Командорские острова являются самой западной группой Алеутской островной дуги. В состав архипелага входят два крупных острова: Беринга и Медный, а также о. Топорков, о. Арий Камень и многочисленные мелкие островки, небольшие камни и скалы. Они лежат на расстоянии около 175 км от Камчатки (рис. 7.1, см. цв. вкл.). В 1993 г. на островах был создан Государственный природный наземно-морской заповедник «Командорский».

Командорские острова – фрагменты крупного подводного океанического хребта. Литогенная основа островных ландшафтов представлена мощными вулканогенно-осадочными породами. Рельеф – низко- и среднегорный с максимальными высотами до 750 м, осложненный серией морских террас разных уровней. Берега абразионные, обрывающиеся в море крутыми уступами (рис. 7.2, см. цв. вкл.). В бухтах формируются аккумулятивные берега с песчано-галечниковыми пляжами, серией береговых валов, иногда с дюнами (рис. 7.3, см. цв. вкл.).

Климат островов – умеренный океанический: средние температуры января $-2 \div 0$ °С, средние температуры летних месяцев не поднимаются выше 10 °С, среднегодовое количество осадков около 500 мм. Постоянный снежный покров устанавливается в конце ноября – в декабре, а сходит в основном в середине мая. Экстремальные условия для растительности создают сильные холодные ветры, дующие из Арктики. На климат островов оказывают влияние холодные

течения из Северного Ледовитого океана и ветви теплого течения Куро-сио. Акватория вокруг островов не замерзает.

Гористый рельеф Командорских островов определяет формирование элементов высотной поясности. На приморских террасах и до высоты около 200 м господствует луговая растительность, выше – комплексная растительность, представленная кустарничково-лугово-тундровыми сообществами, выше 300 м располагается нивально-тундровый пояс. Наиболее благоприятные условия для формирования луговой растительности наблюдаются на низких морских террасах и пологих склонах южной экспозиции. Под воздействием сильных холодных арктических ветров на склонах северной экспозиции элементы тундровых сообществ могут спускаться почти до уровня моря. Зарослей из ольхи кустарниковой и кедрового стланика, столь обычных на Камчатке и северных Курильских островах, на Командорских островах отсутствуют.

Флора сосудистых растений Командор включает 432 вида и подвида, относящихся к 200 родам и 62 семействам. Преобладающими по числу видов являются три семейства: Asteraceae, Poaceae и Cyperaceae.

На Командорах произрастают три вида растений, занесенных в Красную книгу РСФСР (1988): полушник азиатский *Isoetes echinospora* Dur. var. *asiatica* Makino (*I. asiatica* Makino), венерин башмачок крупноцветковый *Cypripedium macranthon* Sw., любка камчатская *Platanthera camtschatica* (Cham. et Schlecht.) Makino. 16 видов растений на российском Дальнем Востоке встречаются только на Командорах.

В условиях влажного прохладного климата и сильных ветров у целого ряда растений формируется комплекс морфологических адаптаций, часть из которых свойственна вообще всем островам Северной Пацифики. К таковым относятся: общее уменьшение высоты стеблей и укорочение междоузлий; миниатюризация растений на ветробойных склонах, особенно заметная у кустарников (уменьшение размеров растения в целом, уменьшение размера листьев, формирование плотных дерновин с более короткими стеблями); некоторое усиление опушения стебля и листьев; более сжатый (компактный) характер соцветия, укорочение цветоносов (но одновременно заметное увеличение числа цветков или корзинок у сложноцветных); образование у целого ряда видов «обвёртки» соцветия из скученных верхних стеблевых листьев.

Луговая растительность Командорских островов сформирована преимущественно субальпийскими и альпийскими видами бореального типа характерными для Северной Пацифики. Горные тундры в наибольшей степени сходны с сообществами высокогорий Камчатки, а также северных Курильских островов.

Луговая растительность представлена разнотравными и крупнотравными лугами на морских террасах разного уровня и в долинах рек, а также нивальными лужайками. По мере удаления от моря растительность образует отчетливый экологический ряд. Несомкнутая галофитная растительность галечных и песчано-галечных пляжей сменяется на песчаных береговых валах колосняковыми или колосняково-крестовниковыми сообществами (*Leymus mollis* и *Senecio pseudo-arnica*). Песчаные дюны и береговые валы, на которых формируются приморские полидоминантные разнотравные луга, являются характерными морфологически-

ми элементами западного побережья о. Беринга и юга о. Медного. Почти все дюны задернованы, на них развиты дерново-песчаные почвы.

На первой приморской террасе высотой 5–6 м располагаются злаково-крупнотравные луга. Наиболее обычны на Командорах колосняково-крупнотравные луга, в которых доминируют *Leymus mollis* и *Heracleum lanatum*, обычны *Angelica gmelinii*, *Arctopoa eminens*, *Cacalia kamtschatica*, *Calamagrostis purpurea* s. l., и *Conioselinum chinense*. Дальше от моря на лугах уменьшается количество колосняка и увеличивается доля крупнотравья и разнотравья, формируются злаково-крупнотравные луга. Вместе с вышеперечисленными видами растут *Aconitum maximum*, *Artemisia opulenta*, *Carex gmelinii*, *Cirsium kamtschaticum*, *Senecio cannabifolius* и *Veratrum oxyssepalum*. Во 2 подъярусе обычны *Claytonia sibirica*, *Geranium erianthum*, *Ligusticum scoticum*, *Moehringia lateriflora*, *Poa macrocalyx* и *Viola langsdorfii*. Проективное покрытие 100%. Высота 1 подъяруса – около 1,5 м.

Крупнотравные луга встречаются по долинам рек, распадкам, ложбинам стока на склонах, по подножьям склонов сопок и морских террас. Монодоминантных зарослей какого-либо одного вида крупнотравья практически не встречается, преобладают луга с 2–3 доминирующими видами, достигающими высоты 1,5–1,8 м. Среди крупнотравных лугов со сложной многоярусной структурой наиболее часто встречаются следующие типы лугов: полидоминантные крупнотравные луга с доминированием лабазника камчатского (*Filipendula camtschatica*), борщевика шерстистого (*Heracleum lanatum*) и крестовника коноплеволистного (*Senecio cannabifolius*); вейниково-борщевиковые луга с доминированием вейника пурпурного (*Calamagrostis purpurea*) и борщевика шерстистого; осоково-дудниково-полынные луга, на которых преобладают дудник Гмелина (*Angelica gmelinii*), полынь пышная (*Artemisia opulenta*) и осока длинностебельная (*Carex macrochaeta*).

Разнотравные и злаково-разнотравные луга существуют как в долинах рек, так и на дренированных участках склонов сопок и на пологих приморских склонах (рис. 7.4, см. цв. вкл.). Эти сообщества обычно полидоминантны; в их состав входят: *Anemonastrum narcissiflorum*, *Carex macrochaeta*, *Dactylorhiza aristata*, *Equisetum arvense*, *Geranium erianthum*, *Iris setosa*, *Avenella flexuosa*, *Parageum calthifolium*, *Poa malacantha*, *Veratrum oxyssepalum*, разреженно встречаются представители высокотравья *Cacalia kamtschatica*, *Conioselinum chinense*, *Filipendula camtschatica* и *Heracleum lanatum*. Во 2 подъярусе – *Coptis trifolia*, *Moehringia lateriflora*, *Stellaria calycantha*, *Viola epipsiloides* и *Trientalis europaea*. Средняя высота травостоя в них около 0,6–0,8 м, проективное покрытие 100 %.

По корытообразным долинам рек и на равнинных участках развиты сырые злаково-осоковые, осоково-разнотравные и осоково-вейниковые луга, где одним из доминантов является *Carex cryptocarpa*. В их составе обычны: *Angelica genuflexa*, *A. gmelinii*, *Calamagrostis purpurea*, *Carex macrochaeta*, *Glyceria alnasteretum*, *Avenella flexuosa*, *Comarum palustre*, *Polemonium acutiflorum* и *Trollius riederianus*. Во 2 подъярусе нередки: *Bistorta vivipara*, *Epilobium hornemannii*, *Equisetum arvense*, *Iris setosa*, *Lathyrus pilosus*, *Parnassia palustris*, *Ranunculus repens* и *Rubus stellatus*. Изредка встречается *Salix arctica*, характерны зеленые мхи. Нередко такие луга соседствуют с монодоминантными крупноосоковыми болотами. Торфянисто-глеевые и торфяно-болотные почвы низинных болот формируются в условиях вы-

сокого уровня грунтовых вод. Они наиболее широко распространены в северной низинной части о. Беринга и на низких и средних поймах командорских рек.

Осоково-разнотравные и кустарничково-разнотравные субальпийские лужайки располагаются в горных цирках, на седловинах перевалов, в узких распадках, по местам долгого лежания снега и встречаются повсюду, начиная от уровня моря и до средней части горных склонов. На осоково-разнотравных субальпийских лужайках доминируют: *Anemonastrum narcissiflorum*, *Juncus beringensis* и *Parageum calthifolium*, обычны: *Artemisia arctica*, *Carex riishirensis*, *C. macrochaeta*, *C. micropoda*, *Cypripedium yatabeanum*, *Gentiana glauca*, *Iris setosa*, *Lagotis glauca*, *Poa lanata* и *Polemonium acutiflorum*. Проективное покрытие 80–100 %, высота до 0,5 м.

Разреженные ивовые и ивово-рябиновые заросли распространены в распадках и на склонах гор, преимущественно в защищенных от ветра местах. Они состоят из *Salix crassijulis*, *S. pulchra*, *S. lanata* и *Sorbus sambucifolia*, под пологом которых развит разнотравно-кустарничковый или кустарничково-зеленомошный покров, сходный с окружающей кустарничковой тундрой. По выположенным участкам склонов с бугристыми кустарничковыми тундрами отмечены заросли рододендрона (*Rhododendron aureum*) и рябины. Ерники из *Betula exilis* отмечены на севере о. Беринга. Проективное покрытие зеленых мхов достигает 30–40 %.

Тундровые сообщества представлены различными вариантами кустарничковых, разнотравно-кустарничковых и каменистых (щебнистых) тундр. На склонах северной экспозиции, испытывающих воздействие сильных холодных арктических ветров граница тундровых сообществ спускается на более низкие уровни. Они встречаются также на выположенных водоразделах и низких приморских террасах. Кустарничково-рододендровые тундры распространены в нижних частях и на пологих участках склонов. Доминирует *Rhododendron aureum*, с ним постоянно произрастают *Chamaepericlymenum suecicum* и *Empetrum nigrum*. Разнотравье преобладает в разнотравно-кустарничковой тундре (рис. 7.5, см. цв. вкл.). В напочвенном покрове, который лучше развит на участках с разреженным кустарничковым ярусом, – зеленые мхи и лишайники.

По верхним пологим частям склонов развита шикшево-мохово-лишайниковая тундра, доминируют мохоцветник Гмелина *Bryanthus gmelinii* и кассиопея плауновидная *Cassiope lycopodioides*, а из разнотравья – ветреник нарциссоцветковый *Anemonastrum narcissiflorum*, полынь арктическая *Artemisia arctica*, змеевик живородящий *Bistorta vivipara* и лжегравилат калужницелистный *Parageum calthifolium*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса – 80 %, в наземном покрове покрытие мохово-лишайникового яруса – 30 %.

На плоских и слабонаклонных приморских террасах разных уровней в результате климатической инверсии формируются сухие приморские тундры, представленные шикшевыми, шикшево-кустарничковыми и разнотравно-кустарничково-шикшевыми сообществами. По составу и строению они во многом сходны с горными кустарничковыми тундрами. В большинстве вариантов приморских тундр доминирует шикша (*Empetrum nigrum*), покрытие которой достигает 70–90 %. Из других видов наиболее часто отмечены дёрен шведский *Chamaepericlymenum suecicum*, щучка берингийская *Deschampsia beringensis*, лжегравилат калужницелистный *Parageum calthifolium* и мятлик крупночешуйный *Poa macrocalyx*.

Выше 300–350 м располагается нивально-тундровый пояс.

7.2. СРЕДНИЕ КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА

Средние Курильские острова отличаются высокой вулканической активностью. Для них характерны стелющиеся леса из кедрового стланика, заросли ольховника и рябины бузинолистной. Вблизи моря и по долинам рек развиты травяные и моховые болота, на аллювиальных почвах вдоль водотоков, на низких местах, склонах и вершинах холмов – злаковые и разнотравные луга, а в горах выше пояса кедрового стланика преобладают верещатники. На распределение растительности на островах существенное влияние оказывает мезо- и микроклимат, которые, в свою очередь зависят от рельефа и от степени удаленности от моря/океана.

Остановимся на описании растительности одного из них – острова Матуа, обязанного своим происхождением деятельностью вулкана Пик Сарычева (Гришин, Терехина, 2012). Растительность острова представлена лугово-тундровой и ольховниковой (из *Duschekia fruticosa*) формациями. Растительность приморских террас имеет богатый видовой состав и представлена комплексом различных ассоциаций. Вдоль полосы прибоя чаще всего произрастают сообщества из галофитных видов: гонкении продолговатолистной *Honckenya oblongifolia*, мертензии морской *Mertensia maritima*, крестовника псевдоарникового *Senecio pseudoarnica*. На береговых валах разной высоты встречаются чистые заросли из колосняка мягкого *Leymus mollis*. В депрессиях – сообщества с доминированием ситника Генке *Juncus haenkei* и участием хвоща полевого *Equisetum arvense*, хвостника обыкновенного *Hippuris vulgaris*; в заболоченных местах преобладает осока скрытоплодная *Carex cryptocarpa*. На выровненных возвышенностях первой террасы произрастают злаково-разнотравные сообщества из луговика извилистого *Avenella flexuosa*, анафалиса жемчужного *Anaphalis margaritacea*, чихотника камчатского *Ptarmica camtschatica*, чихотника крупноголового *Ptarmica macrocephala*, бодяка камчатского *Cirsium kamtschaticum*, с участием горчака камчатского *Picris kamtschatica*, вейника Лангсдорфа *Calamagrostis langsdorffii*, сосюреи Ридера *Saussurea riederii*, майника широколистного *Maianthemum dilatatum*, фиалки двухцветковой *Viola biflora*, колокольчика волосистоплодного *Campanula lasiocarpa*. Встречаются луговиково-шикшевниковые сообщества (из *Empetrum sibiricum*) с участием дёрена шведского *Chamaepaericlymenum suecicum*, брусники *Vaccinium vitis-idaea*, а в местах выхода грунтовых вод – участки крупнотравья из белокопытника широкого *Petasites amplus*, лабазника камчатского *Filipendula camtschatica* и борщевика шерстистого *Heracleum lanatum*. Террасовидный уступ высотой от 30 до 70 м над ур. м. в юго-восточной и восточной частях острова покрыт разнотравными лугами (рис. 7.6, см. цв. вкл.) и шикшевниками с голубикой, брусникой, арктоусом альпийским *Arctous alpina*, рододендроном золотистым *Rhododendron aureum*, злаками, дёреном шведским, остролодочником вдавленным *Oxytropis retusa*, рябиной бузинолистной *Sorbus sambucifolia*, змеевиком живородящим *Bistorta viviparia*. Эту растительность можно отнести к приморским кустарничковым тундрам (Баркалов, 2002), которые встречаются здесь в связи с микроклиматическими особенностями этих местообитаний. Значительная часть этих террас в своё время была подвержена интенсивному антропогенному воз-

действию, существенно изменившему мезорельеф, что и оказало влияние на формирование современного растительного покрова: например, большая территория занята лугами из луговика извилистого.

Заросли ольховника образуют мощный, фактически единственный чётко выраженный пояс растительности на острове. Он располагается от склонов прибрежных террас (несколько метров над уровнем моря) до 400–500 м над ур. м., и встречается отдельными куртинами до высоты 700 м. При поднятии по склонам в нем закономерно меняется состав травяно-кустарничкового яруса.

Выше 400 м над ур. м. произрастают как кустарничковые сообщества, так и луговинные тундры, а также горные разнотравные луга, причем последние по площади преобладают. Доминантами выступают тилингия аянская *Tilingia ajanensis*, остролодочник вдавленный, пенеллиант кустарничковый *Pennellianthus frutescens*. Встречаются небольшие пятна стелющихся кустарников: ивы гор Хидака *Salix hidakamontana*, жимолости голубой *Lonicera caerulea*, рододендрона золотистого. На высоте около 680 м над ур. м. разреженно произрастают некоторые травянистые растения, пострадавшие от вулканических газов, и кустарнички – лузелеурия лежащая *Loiseleuria procumbens*, арктерика низкая *Arctericia nana*. На высоте 870 м над ур.м. встречаются лишь отдельные экземпляры пеннелианта кустарничкового и осоки желтоконечной *Carex flavocuspis*.

Извержение вулкана оказывает катастрофическое деструктивное воздействие на растительность. Последнее крупное извержение вулкана Пик Сарычев, зафиксированное со спутника ASTER/TERRA (рис. 7.7, см. цв. вкл.), началось 11 июня 2009 г. На северо-западном склоне вулканического конуса образовался покров раскаленного пирокластического материала, полностью уничтоживший растительность. Извержение сопровождалось таянием снегового покрова на вершине вулкана и формированием мощных грязево-каменных потоков, сметавших всё на своём пути, а газово-песчаные волны обуглили и ободрали стволы ольховника, оставив на склонах обширные массивы мертвых стволов (рис. 7.8, см. цв. вкл.). В результате извержения растительность была уничтожена более чем на половине острова (рис. 7.9, см. цв. вкл.).

Растительность острова, периодически уничтожаемая вулканическими извержениями, со временем восстанавливается. Покровы вулканического пепла служат благоприятной почвообразующей породой. На острове Матуа известно более десяти извержений вулкана Пик Сарычев, крупнейшие из которых произошли около 1760 г., в 1930 и 1946 гг. При посещении в 2010 г. острова Матуа было отмечено (Гришин, 2011), что площади, где растительный покров был нарушен извержением как полувековой давности, так и более ранними, в настоящее время своим обликом не отличаются от общего фона растительности.

Умеренный пояс

Умеренный пояс расположен между субарктическим и субтропическим поясами: от 65° до 40° с.ш. и занимает в Евразии широкую полосу от Атлантического до Тихого океана. Для умеренного пояса характерна четкая сезонная смена термического режима от весны к лету, осени и зиме. Господствующим типом растительности в умеренном поясе являются леса (рис. III.1, см. цв. вкл.). Для их произрастания необходимо сочетание определенных экологических условий, в первую очередь – достаточное количество теплоты и влаги. Испаряемость не должна превышать количество выпадающих атмосферных осадков. Северная граница распространения лесов проходит по изотерме самого теплого месяца 10 °С, а распространение лесов на юг ограничивается недостатком атмосферных осадков и высокой испаряемостью в летнее время – ГТК вегетационного периода меньше единицы.

Атмосферная циркуляция в умеренном поясе формируется под воздействием трех центров атмосферного давления: Атлантического (Исландского) минимума, Азиатского максимума и Тихоокеанского (Алеутского) минимума. Атлантический центр определяет формирование западного переноса, который, достигая Центральной Сибири, встречает преграду в виде Азиатского антициклона. Западный перенос сопровождается прохождением циклонов, несущих атмосферные осадки, количество которых при продвижении на восток снижается. С удалением от Атлантического океана континентальность климата усиливается, в связи с чем в характере растительного покрова ярко проявляется секторность. Азиатский антициклон – холодные и плотные массы воздуха, обуславливающие высокое атмосферное давление – формируется в зимнее время. Действие Азиатского антициклона выражается в возникновении зимних муссонных ветров, дующих в сторону Северного Ледовитого и Тихого океанов. Режим погоды морозный, небо безоблачное. Летом, благодаря интенсивному солнечному сиянию, на месте Азиатского максимума подстилающая поверхность нагревается, и формируются теплые и легкие воздушные массы, обуславливающие формирование области низкого атмосферного давления – Азиатского минимума. Направление ветров меняется, возникает летний муссон, сопровождающийся вторжением влажных воздушных масс с Тихого океана и холодных арктических – с Северного Ледовитого океана.

Умеренный пояс подразделяется на бореальную зону хвойных лесов, неморальную зону широколиственных лесов и связывающую их зону динамического перехода – зону подтайги (смешанных хвойно-широколиственных лесов).

Леса России – её национальное богатство, ценность которого особенно велика в связи с тем, что они относятся к возобновляемым природным ресурсам, которые, в противоположность быстро истощаемым запасам нефти и газа, способны к самовосстановлению, если площадь и интенсивность уничтожения лесной растительности вырубками и пожарами не превосходит потенции лесов к возрождению. Леса, благодаря фотосинтетической деятельности, являются главным источником кислорода в атмосфере. Велико их водорегулирующее, противозерозионное, а также рекреационное значение. Дары леса – это не только древесина, но и грибы, ягоды, кедровые орехи, лекарственные растения. Леса служат естественной средой обитания богатой фауны – зверей и птиц, в том числе промысловых.

Площадь лесов России составляет более 800 млн. га. Лес занимает около 45 % территории нашей страны и составляет около 24 % запасов древесины всей планеты (<http://lesa-rossii.ru/>). В XX–XXI вв. постепенно увеличивается тенденция роста лесозаготовок, отчуждения таёжных ландшафтов для строительства городов и промышленных объектов. Динамика площадей основных лесообразующих пород России за период с 1988 по 2005 гг. отражена в табл. III.1.

Таблица III.1

Динамика площадей основных лесообразующих пород России, тыс. га (по: priroda.ru)

Основные лесообразующие породы	Год учета					
	1988*	1993*	1998	2003	2004	2005
Хвойные						
Сосна	113564,0	114326,0	116740,0	117473,0	117205,0	117295,0
Ель	78810,0	75866,3	77658,0	77198,4	76737,4	76417,7
Лиственница	277898,0	263348,0	265719,0	264287,0	263986	264269,9
Кедр	40166,0	39797,6	41033,2	40852,0	41054,6	41171,6
Твердолиственные						
Дуб высокоствольный	3761,0	3808,0	3719,0	3633,7	3650,2	3611,9
Дуб низкоствольный	3198,7	2971,3	3110,3	3200,0	3169,6	3161,0
Бук	698,5	701,3	786,0	789,6	790,1	793,1
Мягколиственные						
Берёза	85531,0	87732,5	94170,5	97950,0	98824,8	99683,7
Осина	17711,4	18907,9	20035,0	20573,4	20682,0	20802,0
* Данные ГУЛФ без лесов заповедников.						

При обсуждении таблицы следует иметь в виду, что последняя карта лесов России, основанная на данных наземного лесоустройства, была составлена в 1991 г., все, что создавалась позже подготовлено на основе авиационного и космического мониторинга и имеет значительно меньшую точность. Из этого следует, что ближе всего к истине отмечены в таблице тенденции к уменьшению площади под елью, лиственницей, дубом высокоствольным, а также увеличение площадей под берёзой, осиной, сосной, которые обычно представляют собой вторичные леса. Тенденция к увеличению площадей под кедром и буком вызывает сомнения.

При описании лесов умеренного пояса использовались следующие литературные источники: В. Н. Сукачёв (1934, 1972), А. И. Толмачев (1954), Растительный покров СССР (1956), Растительность Европейской части СССР (1980), И. С. Ильина (1984), Растительный покров Западно-Сибирской равнины (1985), Н. Walter, S.-W. Breckle (1989), Геоботаническое районирование Нечерноземья Европейской части РСФСР (1989), Л. П. Рысин (2010, 2011), Л. П. Рысин, Л. И. Савельева (2002, 2008), Л. П. Рысин, Ю. И. Манько, С. М. Бебия (2012), М. Ю. Тиходева (2011) и др.

БОРЕАЛЬНАЯ ЗОНА. ХВОЙНЫЕ ЛЕСА

Бореальная зона располагается на севере умеренного пояса, её облик определяют хвойные леса. В Восточно-Европейском, Западно-Сибирском и Дальневосточном секторах господствуют темнохвойные таежные леса; в Восточной Сибири – светлохвойные лиственничные и сосновые леса (см. рис. III.1, цв. вкл.).

Таёжный тип растительности сформировался в послеледниковое время, в голоцене, когда похолодание сменилось потеплением и климат умеренных широт приблизился к современному. Темнохвойная тайга умеренных широт – молодой биом, возраст которого не превышает 10 тыс. лет. О молодости тайги говорит и ее простая биогеоценотическая структура, и бедность видового состава. Вместе с тем генетические корни тайги весьма древние. Наиболее вероятна гипотеза происхождения тайги на равнинах Палеарктической области, высказанная А. И. Толмачевым (1962), который полагает, что темнохвойная тайга сложилась в горах на юге Восточной Сибири ещё в неогеновый период. Горная тайга является, таким образом, значительно более древней, чем хвойные леса равнин. В свою очередь, горная тайга имеет ещё более древние связи с растительностью высотных поясов Гималаев и гор Юго-Восточной Азии, расположенных в тропических широтах.

Темнохвойная тайга – тенистый вечнозеленый лес, представляющий собой яркий пример олигодоминантной, бедной по видовому составу растительности. Понятие «тайга», широко используемое в ботанической и географической литературе, привнесено в науку из языка народов, проживающих в Сибири. По заключению большого знатока таёжной растительности А. И. Толмачева, во внетропических широтах северного полушария тайга является самым распространенным типом растительности.

Ни один тип растительности на Земле не занимает столь обширного цельного пространства, как она. Тайга является наиболее ярким выразителем зонального распределения растительности в современную геологическую эпоху. Говоря о главнейших чертах таёжной флоры, следует обратить особое внимание на значительное участие вечнозеленых растений в ее составе – это не только хвойные деревья, но и вечнозеленые кустарнички и мхи. Таким образом, можно сказать, что самые большие пространства суши, занятые «вечнозелеными лесами», располагаются не в тропических и экваториальных широтах, а во внетропическом поясе Северного полушария – это темнохвойная тайга.

Темнохвойные леса широко распространены на территории России и составлены различными видами темнохвойных древесных пород, к числу которых относятся все произрастающие в России ели, пихты и три кедровых сосны (*Pinus cembra*, *P. sibirica*, *P. pumila*). Хвойные леса и сопутствующие им виды кустарничков, мелкотравья, мхов и лишайников хорошо адаптированы к суровым климатическим условиям бореальной зоны. Важным лимитирующим фактором распро-

странения древесных пород является зимняя засуха, когда морозы ограничивают доступ влаги. Хвоя – сильно редуцированная листовая пластинка – это ксероморфное приспособление, позволяющее ограничивать транспирацию. В Восточной Сибири, где зимы особенно суровые, даже этого приспособления недостаточно и темнохвойные породы замещаются лиственницей с опадающей на зиму хвоей. Защитой хвойных пород от мороза является также смолистая древесина. Травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы защищены снежным покровом.

Типичной темнохвойной тайге свойственна не только олигодоминантность древостоя, но и бедность состава таёжной флоры. Локальные флоры сосудистых растений составляют 400–700 видов. С ограниченностью видового состава гармонирует общая скудность растительного покрова, развивающегося под пологом леса. Если древостой тайги характеризуется высокой продуктивностью, значительностью растительной массы, сосредоточенной в верхнем ярусе, то растения, живущие под пологом темнохвойного леса, образуют в совокупности лишь ничтожную часть биомассы. Отмечается зависимость растений от тайги как среды обитания. Существование многих видов почти неотделимо от темнохвойного леса – они практически не встречаются в других типах растительности. С другой стороны, растения не таёжных фитоценозов проникают под полог тайги так же весьма ограничено.

Несмотря на то, что под словом тайга подразумевается темнохвойный лес, в таёжную зону входят не только леса из типичных темнохвойных пород, но и леса из сосны и лиственницы, являющимися светлохвойными породами. Кроме хвойных деревьев в тайге произрастают мелколиственные породы: берёза, осина, ольха серая, которые чаще выступают как примесь среди основных пород или формируют производные леса на месте коренных лесов, уничтоженных вырубками или пожарами.

Климат бореальной зоны суровый, зима более морозная и более снежная, чем в зоне тундр. Средняя температура самого холодного месяца от -7°C (на западе) до -40°C в Восточной Сибири, где располагается полюс холода Северного полушария: в Верхоянске зафиксирован абсолютный минимум $-67,8^{\circ}\text{C}$. Лето теплое, местами жаркое. Температура самого теплого месяца от 16°C (на западе) до 19°C (в Восточной Сибири).

Количество атмосферных осадков уменьшается с запада на восток от 600–800 мм в Восточной Европе и Западной Сибири до 200 мм в Восточносибирском секторе, и вновь увеличивается до 700 мм на Дальнем Востоке. Максимумы осадков в теплый период года, но зимой выпадает много снега. Снежный покров играет защитную роль. Под мощным слоем снега почва сохраняет тепло и часто не полностью промерзает. Благодаря теплоизоляционным свойствам снега растения, а также многие животные, хорошо переносят лютые морозы. В бореальной зоне атмосферных осадков выпадает больше, чем испаряется. Избыток влаги стекает в полноводные реки, пополняет грунтовые воды, способствует образованию болот.

Для тайги зональными процессами почвообразования являются подзолистый и болотный. В условиях обилия влаги и кислой среды происходит глубокий распад минеральной части почвы. В подзолистом горизонте сохраняется наиболее устойчивое соединение – кремнезем SiO_2 . Соединения алюминия, железа, мар-

ганца и гумус выносятся в нижележащие горизонты вымывания, гумус нередко полностью вымывается из почвенного профиля. В производных мелколиственных лесах с развитым травяным покровом формируются дерново-подзолистые почвы. Подзолистый процесс почвообразования замещается дерновым также на карбонатных материнских породах. В условиях обильного застойного увлажнения идет болотный процесс почвообразования, характеризующийся накоплением слоя торфа.

Типы местопроизрастания и связанные с ними типы еловых лесов. В бореальной зоне Восточно-Европейской равнины, где характерные черты темнохвойной тайги, образованной в основном елью (*Picea abies*, *P. obovata*), выражены наиболее полно, В. Н. Сукачёв (1928, 1945) выделяет шесть главных типов мест произрастания:

1) водоразделы (плакоры) с суглинистыми или супесчаными средне богатыми почвами, хорошо дренированные, режим увлажнения устойчивый;

2) такие же почвы, но хуже дренированные, заболачивающиеся, режим увлажнения переходный к обильно-застойному;

3) понижения в рельефе, почвы ещё хуже дренированные, более заболоченные, режим увлажнения обильно-застойный.

Эти три типа условий обитания составляют один эколого-топологический ряд, отражающий усиление процесса заболачивания. Далее:

4) днища узких долин рек и ручьев (лога) с обильным увлажнением проточными водами;

5) выпуклые формы рельефа, сложенные песчаными отложениями, почвы бедные, режим увлажнения резко-переменный;

6) плакоры, имеющие не свойственные бореальной зоне богатые почвы, чаще всего связанные с близким залеганием известковых пород или с карбонатной мореной, режим увлажнения устойчивый.

Классическую схему деления еловых лесов, связанных с названными условиями местопроизрастания, составил В. Н. Сукачёв (рис. 8.1). Схема имеет вид креста, где центральное место представляют условия произрастания первого типа, занятые ельниками-зеленомошниками (*Piceeta hylocomiosa*), включающие сообщества ельников кисличных, черничных и брусничных. Направления осей указывают на последовательные смены сообществ, вызванные изменениями условий обитания. Вверх (ряд *A*) условия приближаются к характерным для местопроизрастаний пятого типа, где ельники брусничники сменяются сосновыми борами лишайниковыми; налево (ряд *B*) – к условиям второго и третьего типа, где ельники-долгомшники (*Piceeta polytrichosa*) сменяются ельниками сфагновыми (*Piceeta sphagnosa*), а далее верховыми сфагновыми болотами; вниз (ряд *D*) – к условиям местопроизрастаний четвертого типа, занятым влажно-травяными ельниками (*Piceeta uliginosa-herbosa*); вправо (ряд *C*) – к условиям шестого типа, где формируются ельники сложные или неморальные (дубравные) (*Piceeta composita* или *P. nemorosa*) – этот тип ельников характеризуется участием широколиственных древесных пород, усложнением вертикальной структуры и заменой мохового покрова дубравным широкотравьем.



Рис. 8.1. «Крест Сукачева» – эдафо-фитоценотическая схема еловых лесов (Сукачев, 1945)

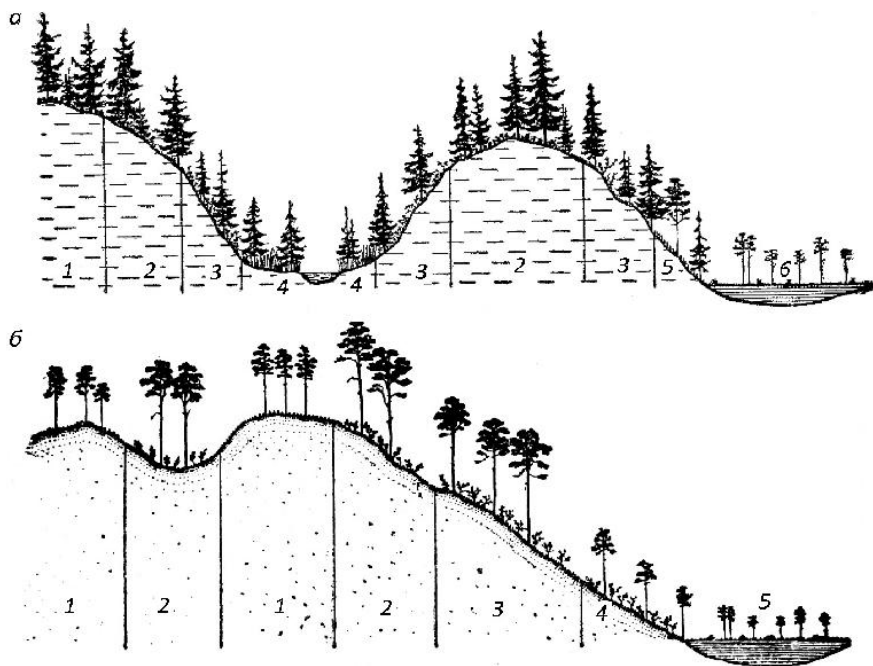


Рис. 8.2. Основные типы условий произрастания еловых и сосновых лесов и положение сообществ на профиле:

- А. Еловые леса: 1 – ельник-брусничник; 2 – ельник-кисличный; 3 – ельник-черничник; 4 – ельник травяной; 5 – ельник-долгомошный; 6 – сфагновое болото с низкорослой сосной;
 Б. Сосновые леса (боры): 1 – бор-беломошник; 2 – бор-брусничник; 3 – бор-черничник; 4 – бор-долгомошник; 5 – сфагновое болото с низкорослой сосной

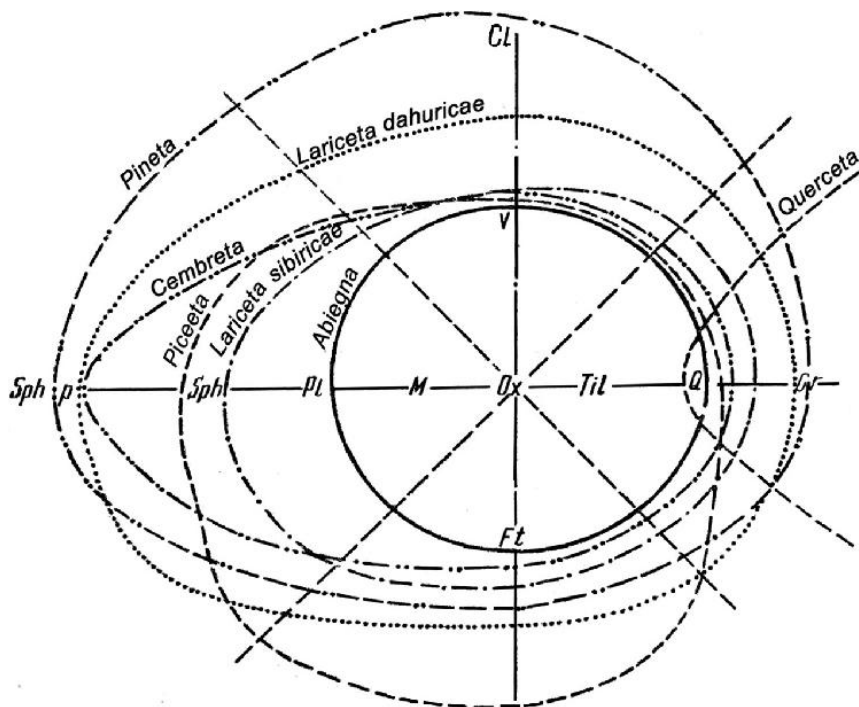


Рис. 8.3. Обобщенная система типов леса и эдафо-фитоценотические ареалы древесных пород (Сукачев, 1934):

Ox – кисличники (Oxalidosos), M – черничники (Myrtillosos), Pl – долгомошники (Polytrichosos), Til – липовые (Tiliosos), Q – дубовые (Quercetosos), Sph – сфагновые (Sphagnosos), V – брусничные (Vaccinosos), Cl – лишайниковые (Cladinosos), Ft – приручьевые (Fontinales), Sph p – сфагновые (Sphagneto-pinosa), Cr – известняковые и меловые (Calcarea et cretacea)

Схему Сукачёва можно использовать для типизации как еловых, так и сосновых лесов, экологический ареал которых во многом перекрывается с ельниками. Сосняки часто выступают в качестве производных лесов на месте ельников, уничтоженных пожарами и вырубками (рис. 8.2).

В 1934 г. В. Н. Сукачёвым была дана обобщенная схема типов леса, в которой отражена эдафическая приуроченность основных древесных пород. Она построена в виде той же системы координат, но с нанесением на нее эдафо-фитоценотических ареалов (рис. 8.3). Наименьшую экологическую амплитуду имеют пихтовые леса (Abieigna), а наибольшую – сосновые (Pineta). Еловые леса (Piceeta) идут дальше всех вниз по высотному ряду, а дубравы (Querceta) занимают крайние справа местообитания по горизонтальной оси.

Огромная протяженность бореальной зоны хвойных лесов с запада на восток и с севера на юг определяет секторное изменение растительности. Выделяются: Европейско-Западносибирский, Восточно-Сибирский и Дальневосточный (Притихоокеанский) сектора, которые делятся на провинции. Первый сектор – на Восточноевропейскую и Западносибирскую провинции, второй сектор – на Сред-

несибирскую и Якутскую провинции, третий – на провинции Алдано-Охотского водораздела, Камчатскую и Сахалинскую. С севера на юг бореальная зона темнохвойных лесов в пределах секторов подразделяется на подзоны: северной, средней и южной тайги.

8.1. ТЕМНОХВОЙНАЯ ТАЙГА ЕВРОПЕЙСКО-СИБИРСКОГО СЕКТОРА

Тайга Европейско-Сибирского сектора протягивается от западной границы России до р. Енисей на востоке. По видовому составу темнохвойных пород выделяют Восточноевропейскую и Западносибирскую провинции.

8.1.1. ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Восточноевропейская провинция расположена на Восточно-Европейской (Русской) равнине и характеризуется относительно равнинным рельефом, средняя высота составляет около 170 м над ур. м. Следы плейстоценовых оледенений выражены в виде ледниковых отложений и специфических форм рельефа. Высота некоторых возвышенностей достигает 600–1000 м. Климат формируется под влиянием западного переноса, который сопровождается прохождением циклонов, несущих атмосферные осадки. Их количество при продвижении с запада на юго-восток снижается от 800 мм до 400 мм. ГТК вегетационного периода от 2 на западе, до 1,5 на востоке. Характерна умеренно холодная зима и теплое лето со средней температурой июля от 12 до 24 °С.

Коренные леса – монодоминантные темнохвойные из ели обыкновенной (*Picea abies*), на востоке к ней примешиваются ель сибирская (*Picea obovata*) и пихта сибирская (*Abies sibirica*). Начиная с восточных берегов Онежского озера, появляются первые экземпляры лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), чаще встречающейся в качестве примеси в сосновых лесах.

Восточноевропейская провинция характеризуется хорошо выраженным делением на подзоны вследствие преобладания здесь плакорных местообитаний (хорошо дренируемых водоразделов сложенных суглинками).

Подзона северной тайги простирается на юг от лесотундры до 64° с.ш. и представлена осветленными еловыми лесами. Характерные особенности плакорных лесов этой подзоны: ухудшение роста ели до IV–V класса бонитета и разреженность древесного полога; примесь к ели светолюбивых пород: сосны, берёзы, лиственницы – как результат естественного изреживания и осветления леса; на востоке в древесном ярусе примесь пихты и сибирского кедра (*Pinus sibirica*). В травяно-кустарничковом ярусе распространены брусника, черника, а также *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Betula nana*, *Carex globularis*; в моховом покрове, кроме лесных таёжных мхов, – политрихум и некоторые виды лишайников. Таким образом, в северной тайге средообразующая роль темнохвойных пород и зеленых мхов относительно низкая. Л.П. Рысиным (Рысин, Савельева, 2002) описан отсутствующий на кресте Сукачёва ельник лишайниковый, встречающийся в северной тайге на верхних и средних частях пес-

чанных грибов, на повышенных участках террас, на подзолистых песчаных и супесчаных хорошо дренированных почвах. Обычно ель (*Picea obovata*) растет с примесью берёзы пушистой или извилистой (*Betula pubescens*, *B. tortuosa*). Подлесок редкий из *Betula nana*, *Juniperus communis*, *Rosa acicularis*, *Sorbus aucuparia*. Травяно-кустарничковый ярус разрежен, чаще других встречаются овсяница овечья (*Festuca ovina*), осока шаровидная (*Carex globularis*), кроме них растут *Lycopodium clavatum*, *Diphasiastrum complanatum*, *Luzula pilosa*, *Solidago virgaurea*, *Rubus chamaemorus*, *Avenella flexuosa*. В почти сплошном лишайниковом покрове преобладают: *Cladina arbuscula*, *C. mitis*, *C. rangiferina*. По микропонижениям встречаются зеленые мхи и более влаголюбивый кукушкин лен.

На западе провинции северная тайга занимает юг Кольского полуострова и большую часть Карелии, в пределах Балтийского кристаллического щита, почти доходя до Онежского озера. На равнинах Кольского п-ова господствуют сосновые редкостойные лишайниковые (рис. 8.4, цв. вкл.) и зеленомошно-лишайниковые кустарничковые леса, чередующиеся с елово-сосновыми редкостойными зеленомошно-лишайниковыми, сосновыми редкостойными сфагновыми, еловыми редкостойными лишайниково-моховыми лесами, а в понижениях рельефа – с сосново-кустарничково-сфагновыми мезоолиготрофными и аапа болотами. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *Ledum palustre*; в мохово-лишайниковом: *Cladina stellaris*, *C. rangiferina*, *C. arbuscula*, *Cetraria islandica*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*. Положительные формы ледникового рельефа, сложенные песчаными и супесчаными отложениями, и высокие коренные берега рек занимают еловые и елово-берёзовые из *Picea obovata*, *P. abies*, *Betula pubescens*, *B. tortuosa* кустарничковые зеленомошные леса. Для еловых лесов даже на плакорах отмечается участие растений, свойственных болотам (водяника, багульник, голубика, моршка и др.).

На северо-западе Карелии, на уровне северного полярного круга встречаются низкостойные еловые леса из *Picea obovata*, обычно представленные ассоциациями воронично-черничными лишайниково-зеленомошными. В целом для Карелии характерно широкое распространение чернично-вороничных и воронично-черничных типов ельников.

На гранитных сельгах распространены «каменистые» типы сосняков (сосняки лишайниковые), в которых в условиях резко переменного режима увлажнения бореальные виды соседствуют с арктоальпийскими и лесостепными. На выровненных участках древних озерных террас, сложенных ленточными глинами, встречаются сосновые, елово-сосновые и еловые леса, часто замещенные лугами антропогенного происхождения. В замкнутых бессточных котловинах формируются сосново-кустарничково-сфагновые мезоолиготрофные болота. Широкое распространение имеют кольцевые аапа болота ерничково-молининово-осоково-сфагновые на грядах и разнотравно-осоково-гипновые в мочажинах с вторичными озерками. К видам, не распространяющимся далее на восток, относятся: прострел весенний (*Pulsatilla vernalis*), смолевка скальная (*Silene rupestris*), арника феноскандинавская (*Arnica fennoscandica*), манжетка альпийская (*Alchemilla alpina*),

осока Бигелову (*Carex bigelowii*), криптограмма курчавая (*Cryptogramma crispa*), многорядник копьевидный (*Polystichum lonchitis*) и др.

На восток от Онежского полуострова Белого моря, через верхнее течение и дельту Северной Двины до Урала преобладает моренный плосковолнистый равнинный рельеф. Растительный покров представлен еловыми зеленомошными и сфагновыми лесами. Преобладают черничники и долгомошники. К ели (*Picea obovata*, *P. abies*) примешиваются сосна и берёза, в травяно-кустарничковом ярусе – вороника, черника, брусника, голубика. Заболоченные еловые и елово-берёзовые леса сочетаются со сфагновыми верховыми и переходными болотами. На междуречье Северной Двины и Мезени встречаются массивы болотно-кустарничково-долгомошных берёзово-еловых лесов (голубично-долгомошных, багульниково-долгомошных). Древостой разреженный. В кустарничковом ярусе *Betula nana*, *Salix lapponum*, *S. phylicifolia*; в травяно-кустарничковом ярусе, кроме упомянутых доминантов, отмечены водяника, луговик извилистый, осока шаровидная. На песках развиты сосняки зеленомошные, лишайниковые, сфагновые.

К юго-востоку от Архангельска расположено Беломорско-Кулойское плато, сложенное гипсовыми отложениями раннепермского возраста. Наряду с характерными северотаёжными сообществами здесь распространены экстразональные среднетаёжные леса – ельники-черничники с кислицей, также встречаются лиственничные леса с черникой, брусникой и с участием южнотаёжных (вороний глаз четырехлистый *Paris quadrifolia*, воронец красноплодный *Actaea erythrocarpa* и др.), неморальных (снить *Aegopodium podagraria*, медуница неясная *Pulmonaria obscura* и др.) и сибирских (княжик сибирский *Atragene sibirica*, недоспелка копьевидная *Cacalia hastata* и др.) видов, что связано с карбонатностью почв.

Уникальные природные ландшафты Среднего Пинежья охраняются на территории Государственного природного заповедника «Пинежский» (рис. 8.5, см. цв. вкл.). В заповеднике выявлено около 480 видов сосудистых растений и около 200 видов грибов и лишайников. Во флоре заповедника много реликтовых видов: арктоальпийских (дриада восьмилепестковая *Dryas octopetala*, бартсия альпийская *Bartsia alpina*, арктоус *Arctous alpina*, ива сетчатая *Salix reticulata* и др.) и южнотаёжных (марьин корень *Paeonia anomala*, исчезающий по всей Архангельской области, единственная лиана Севера княжик сибирский, латук сибирский *Lactuca sibirica*, мятлик расставленный *Poa remota*, хохлатка дымянкообразная *Corydalis capnoides* и растущая на озерах малая кубышка *Nuphar pumila*).

На территории заповедника встречаются эндемики Северо-Востока европейской части России: гирчовник северный (*Conioselinum tataricum*), тимьян Талиева (*Thymus talijevii*), который встречается ещё на Урале, мятлик Танфильева (*Poa tanfiljevii*) и качим уральский (*Gypsophila uralensis*). В заповеднике довольно обычны северные орхидеи – дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens*), тайник сердцелистный (*Listera cordata*), калипсо луковичная (*Calypso bulbosa*) и венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*). Они растут в местах, где близко к поверхности залегают гипсовые породы.

Основной тип растительности заповедника – леса. Преобладают ельники из ели сибирской, меньше – сосняков, березняков и лиственничников. На участках с песчаными грунтами преобладают брусничные сосняки и сосново-лиственничные леса. Березняки преимущественно производные (Шалыбков и др., 1988).

На Тиманском кряже господствуют еловые и лиственнично-еловые зеленомошные леса. Лиственницы местами образуют чистые насаждения кустарничково- и травяно-зеленомошные. На выходах известняков встречаются фрагменты кустарничково-травяных лиственничников с реликтовыми видами: спирея средняя (*Spiraea media*), кизильник одноцветковый (*Cotoneaster uniflorus*), змееголовник Рюйша (*Dracocephalum ruyschiana*), ветреница лесная (*Anemone sylvestris*). Много заболоченных еловых лесов. Ближе к Уралу преобладают заболоченные еловые леса и еловые редколесья с участием *Betula tortuosa*. В качестве примеси присутствует кедр сибирский. Изредка встречаются заболоченные кедрово-еловые леса. Здесь же проходит северная граница пихты, которая растет в виде стланика.

На равнине, где воздушные массы, приносимые с запада, задерживаются Уральским хребтом, осадков выпадает больше, что приводит к заболачиванию. Здесь наиболее характерны в разной степени заболоченные разреженные леса: кедрово-еловые с берёзой долгомошные и сфагновые травяно-кустарничковые, берёзово-еловые (*Picea obovata*, *Betula pubescens*) часто с кустарничковым ярусом из *Betula nana*, *Salix phylicifolia*, *S. lapponum* сфагновые и долгомошные. На склонах плосковершинных увалов господствуют пихтово-еловые с примесью кедра и кедрово-еловые леса кустарничково- и травяно-зеленомошные, реже кисличные и папоротниковые. Распространены также заболоченные сосновые леса. Болота – сфагновые верховые и аапа.

Подзона средней тайги представлена еловыми лесами, местами в сочетании с берёзово-осиновыми лесами, сосновыми борами, сфагновыми болотами и лугами. Еловые леса широко распространены на Русской равнине. Южная граница средней тайги проходит приблизительно по 60° с.ш. На востоке среднетаёжные еловые леса образуют более широкую, чем на западе, зональную полосу. Они развиваются в условиях умеренно континентального климата с умеренно теплым и влажным летом и суровой снежной зимой. В средней тайге, несмотря на обилие атмосферного увлажнения (когда испаряемость меньше количества выпадаемых атмосферных осадков) уровень грунтовых вод залегает ниже, чем на севере, а в почвах процессы оглеения выражены значительно слабее.

Среднетаёжные ельники особенно характерны для междуречных равнинных плато, перекрытых ледниковыми отложениями, на которых формируются преимущественно суглинистые подзолистые почвы, местами заболоченные, с признаками оглеения. Часто их массивы разобцены сосновыми лесами на флювиальных формах рельефа, сложенных песчаными отложениями. Общими особенностями, отличающими среднетаёжные еловые леса от северотаёжных, являются их большая сомкнутость и постоянное участие пихты в ассоциациях зеленомошной группы на востоке.

Общий характер еловых среднетаёжных лесов на значительном протяжении с запада на восток не остается постоянным. Изменения касаются состава

древостоя и нижних ярусов, но главным образом сочетаний в массивах елового леса отдельных ассоциаций и их групп. Леса западной и восточной части средней тайги имеют различную историю развития, и в них господствуют различные виды ели (*Picea abies* – на западе и *Picea obovata* – на востоке).

В средней тайге наиболее полно представлены все типы ельников, выделенных В. Н. Сукачёвым. На дренируемых плакорах перекрытых суглинками характерны леса зеленомошной группы: ельники-кисличники, ельники-черничники. На плакорах, где условия дренажа ухудшаются и повышен уровень грунтовых вод, распространены ассоциации, переходные от зеленомошной к сфагновой группе. В логах, где имеется проточное увлажнение и почвы богаты питательными веществами, встречаются влажнотравные ельники. На дренируемых плакорах с богатыми почвами, особенно в южных районах средней тайги, появляются ельники субнеморальные (дубравные) с участием широколиственных пород: липы (*Tilia cordata*), вяза (*Ulmus scabra*), на западе клён (*Acer platanoides*), – и неморальных элементов в травяном ярусе.

В качестве примера приведём детальные описания лесных биогеоценозов Ленинградской области, составленные по материалам многолетних полевых исследований (Федорчук и др., 1978; Федорчук, Нешатаев, Кузнецова, 2005). Типы леса выделяются по преобладающей древесной породе и сходным условиям произрастания. При описании используются как признаки растительности, так и эдафические условия. К первым относятся индикаторные виды растений, доминанты, постоянные виды ярусов, состав и класс бонитета древостоя. Ко вторым – мощность органического слоя почвы (подстилки, торфа), его особенности, механический состав почвы и почвообразующей породы. Полужирным шрифтом выделены названия преобладающих видов растений ярусов; обычным шрифтом даны названия постоянно встречающихся видов; подчеркнуты названия основных индикаторных видов растений, а также наименования и значения других наиболее показательных признаков биогеоценоза данного типа.

В соответствии с ординационной схемой В. Н. Сукачева (см. рис. 8.1) центральную часть креста занимает **тип леса кисличный на дренированных суглинках и двучленных наносах – *Oxalidosum***, сформировавшийся в условиях устойчивого режима увлажнения (рис. 8.6, см. цв. вкл.).

Экологическая характеристика. Положение в рельефе: склоны, в южных районах – также дренированные равнины. Почвообразующие породы: суглинки и супеси (30–70 см), подстилаемые суглинками, иногда карбонатные суглинки. Мощность подстилки 3–6 см (на карбонатных суглинках 1–4 см); типичный гумусовый горизонт мощностью более 5 см. Почвы слабо и средне подзолистые, на карбонатных суглинках – дерново-карбонатные выщелоченные и оподзоленные.

Диагностические виды. Среднее число видов растений – 40–56, на вырубках, в молодняках и на карбонатных суглинках до 60–70. Древесный ярус – **ель обыкновенная, березы повислая и пушистая, осина**, реже **сосна обыкновенная, ольха серая**. Кустарниковый ярус – **рябина обыкновенная, крушина ломкая, жимолость обыкновенная** (на карбонатных суглинках), **ива козья, волчье лыко** (в лиственных лесах). Травяно-кустарничковый ярус: **кислица** (рис. 8.7, см. цв. вкл.), **майник, грушанка круглолистная, черника, костяни-**

ка, голокучник линнея, фиалка ривиниуса. перловник, вероника лекарственная, вороний глаз, осока пальчатая. Мохово-лишайниковый ярус – **плеуроциум, хилокомиум, дикранум (виды), ритидиадельфус трехгранный, мниум (виды), плагиохила асплениевидная, брахитециум (виды), родобриум.**

Подрост. В основном еловый; значительной густоты – на 30–35 % площади спелых лесов; потенциальный рост (после осветления) хороший. Смена хвойных пород после рубок очень интенсивная, преимущественно на березу и осину. На вырубках и в молодняках могут преобладать вейник лесной, щучка дернистая, малина, костяника.

Распространение. По всем районам (более 13 % площади лесов); чаще всего – в центральном и юго-западном районах Карельского перешейка (более 17 % площади).

Ярд А включает тип леса брусничный с переменным режимом увлажнения.

Тип леса брусничный – *Vacciniosum*

Экологическая характеристика. Положение в рельефе: дренированные песчаные равнины, вершины и склоны холмов с песчаными почвами. Почвы поверхностно и слабо подзолистые, песчаные. Подстилка мощностью 3–6 см на вырубках и в молодняках может быть менее 3 см. Типичный подзолистый горизонт отсутствует или имеет мощность менее 5 см.

Диагностические виды. Среднее число видов растений 26, на вырубках и в молодняках до 40. Древесный ярус – **сосна обыкновенная**, редко **береза повислая, ель обыкновенная**. Кустарниковый ярус – **можжевельник обыкновенный, рябина обыкновенная**, реже крушина ломкая. Травяно-кустарничковый ярус – **брусника, черника, вереск обыкновенный, марьянник луговой**. Мохово-лишайниковый ярус – **плеуроциум, дикранум (виды)**, хилокомиум, кладония оленья, кладония древовидная.

Подрост, еловый, сосновый, реже березовый; хвойный подрост значительной густоты – на 25 % площади спелых древостоев. Потенциальный рост (после осветления) удовлетворительный. Смена хвойных пород после рубок на березу повислую слабой интенсивности.

На вырубках и в молодняках могут преобладать вереск обыкновенный, луговик извилистый, овсяница овечья, иван-чай, кукушкин лен можжевеловый, лишайники. При разреживании древостоя увеличивается покрытие вереска и напочвенных лишайников. В составе сообщества могут участвовать вейник лесной, ожика волосистая, ястребинка волосистая, земляника лесная, короставник полевой, вероника лекарственная.

Распространение. По всей области; занимают около 8 % площади лесов; на Карельском перешейке – около 15 % (рис. 8.8, см. цв. вкл.).

Ярд А завершается типом леса лишайниковым с резко переменным режимом увлажнения.

Тип леса лишайниковый – *Cladinosum*

Экологическая характеристика. Положение в рельефе: вершины и склоны холмов с песчаными почвами. Почвы: подстилка мощностью 1–3 см, в том числе в высоковозрастных лесах. Типичный подзолистый горизонт отсутствует (под подстилкой имеет тонкая оподзоленная прослойка песка). Почвы поверхностно-подзолистые, песчаные.

Диагностические виды. Среднее число видов растений 22–26. Древесный ярус – **сосна обыкновенная**. Кустарниковый ярус – **можжевельник обыкновенный**. Травяно-кустарничковый ярус: **вереск обыкновенный, брусника, толокнянка, осока верещатниковая**. Мохово-лишайниковый ярус – **кладония оленья, кладония древовидная, плеуроциум, кладония тонкая, кладония дюймовая, цетрария исландская**.

Подрост. Сосновый; значительной густоты – на 25 % площади спелых древостоев; рост удовлетворительный. Смена хвойных пород после рубок отсутствует. На вырубках и в молодняках могут разрастаться политрихум можжевельный и бокальчатые кладонии.

Распространение. На Карельском перешейке занимает 3,5 % площади лесов, в целом по области – менее 1,5 % (рис. 8.9, см. цв. вкл.).

Более широкий экологический ареал в центре креста занимает **тип леса черничный на дренированных суглинках – Myrtillosum** (рис. 8.10, см. цв. вкл.).

Экологическая характеристика. Положение в рельефе: дренированные равнины, вершины и склоны холмов. Почвообразующие породы: суглинки и супеси (мощностью 30–70 см), подстилаемые суглинками. Мощность подстилки 4–7(8) см; типичный гумусовый горизонт мощностью обычно менее 5 см. Почвы средне- и сильноподзолистые, суглинистые и песчаные.

Диагностические виды. Среднее число видов растений 37, на вырубках и в молодняках до 50. Древесный ярус – **ель обыкновенная, сосна обыкновенная, березы пушистая и повислая, осина**. Кустарниковый ярус – **рябина обыкновенная**. Травяно-кустарничковый ярус – **черника, брусника, майник, кислица, седмичник, костяника, орляк, ожика волосистая, щитовник игольчатый**, вейник лесной, луговик извилистый, золотарник, линнея северная. Мохово-лишайниковый ярус – **плеуроциум, хилокомиум, дикранум (виды), реже ритидиадельфус трехгранный**.

Подрост. В основном еловый; значительной густоты – на 30 % площади спелых лесов; потенциальный рост (после осветления) хороший. На вырубках и в молодняках могут в травяном ярусе преобладать вейник лесной, луговик извилистый, иван-чай, костяника, ландыш майский, в моховом – брахитециум (виды), ритидиадельфус трехгранный, кукушкин лен обыкновенный.

Распространение. Самый распространенный тип леса (20 % площади лесов); наиболее представлена на востоке области (более 30 % площади).

Ряд В, характеризующийся увеличением застойного режима увлажнения, включает **тип леса долгомошно-черничный – Polytrichoso-myrttillosum** (рис. 8.11, см. цв. вкл.).

Экологическая характеристика. Положение в рельефе, недостаточно дренированные равнины. Почвы средне- и сильно подзолистые поверхностно-глееватые суглинистые или супесчаные. Подстилка – мощность (7)8–12(15) см – в мелколистных лесах и в молодняках может быть 5–10 см; грубо разложившаяся или оторфованная.

Диагностические виды. Среднее число видов растений 24–34, в молодняках до 50 и более. Древесный ярус – **ель обыкновенная, сосна обыкновенная, реже береза пушистая и повислая**. Кустарниковый ярус – **рябина обыкновенная**. Травяно-кустарничковый ярус – **черника, брусника, майник, седмичник**. Мохово-лишайниковый ярус – **плеуроциум, хилокомиум, дикранум (виды)**, сфагнум Гиргензона, кукушкин лен обыкновенный.

Подрост. В основном еловый; значительной густоты – на 20 % участков спелых лесов; потенциальный рост (после осветления) хороший и удовлетворительный. Смена хвойных пород после рубок средней интенсивности – в основном на березу. На вырубках и в молодняках может преобладать вейник лесной, луговик извилистый, иван-чай, щучка дернистая, брусника, хвощ лесной, молиния голубая.

Распространение. Во всей области; занимает около 10 % площади лесов.

Заканчивается ряд В сообществами с высокой степенью выраженности заболачивания, наиболее характерным из которых является **Тип леса сфагновый – Sphagnosum**.

Экологическая характеристика. Положение в рельефе: слабо дренированные равнины, котловины. Почвы торфяные и торфяно-перегнойные. Мощность торфяного слоя более 30 см. Торф верховой.

Диагностические виды. Среднее число видов растений – 6–23. Древесный ярус – **сосна обыкновенная**. Кустарниковый ярус – не выражен. Травяно-кустарничковый ярус: **багульник болотный, хамедафна, голубика, пушица влагалищная, морошка, водяника черная, роснянка круглолистная, осока мелкоцветковая, подбел многолистный, клюква болотная.** Мохово-лишайниковый ярус – **сфагновые мхи (*Sphagnum angustifolium, S. magellanicum, S. fallax, S. fuscum*).**

Подрост. Сосновый, березовый (березы пушистой) редкий. Смена хвойных пород после рубок отсутствует.

Распространение. Встречается во всех районах, чаще всего – на востоке области, где занимает около 5 % площади лесов (рис. 8.12, см. цв. вкл.).

Ряд D отвечает проточному режиму увлажнения и представлен **типом леса таволговым – *Filipendulosum***.

Экологическая характеристика. Положение в рельефе: понижения, лога, поймы. Почвы перегнойно-торфяные и перегнойные, глеевые. **Мощность торфа более 20 см. Торф низинный.** Гумусовый горизонт мощностью более 10 см.

Диагностические виды. Среднее число видов растений 64. Древесный ярус – **ель обыкновенная, береза пушистая, ольха черная, ольха серая, осина.** В древесном ярусе и подросте могут встречаться широколиственные породы (клен остролистный, липа мелколистная, ясень обыкновенный, ильм). Кустарниковый ярус – **рябина обыкновенная, крушина ломкая, ива пепельная, черемуха обыкновенная, смородина черная.** Травяно-кустарничковый ярус – **кочедыжник женский, таволга вязолистная, осока дернистая, скерда болотная, хвощ лесной, калужница болотная, кислица, майник, ребе тростник обыкновенный, сабельник болотный, белокрыльник болотный, хвощ болотный, кизляк кистецветный, камыш лесной.** Мохово-лишайниковый ярус – **мниум (виды), климациум древовидный, ритидиадельфус трехгранный, сфагнумы Гиргензона и оттопыренный, зеленые мхи** (в ельниках).

Подрост. Еловый, черноольховый, березовый; еловый подрост значительной густоты – на 15 % площади спелых лесов. Потенциальный рост удовлетворительный. Смена хвойных пород после рубок – интенсивная.

Распространение. В центральных и юго-западных районах области (4 % площади лесов), в остальных районах реже (рис. 8.13, см. цв. вкл.).

Ряд С, отражающий развитие растительных сообществ на карбонатных породах в условиях устойчивого увлажнения, представляет **тип леса травяно-дубравный (сложный) на нормально дренированных суглинках и двучленных наносах – *Nemorosum***.

Экологическая характеристика. Положение в рельефе: склоны, в южных районах – также дренированные равнины. Почвообразующие породы: **бескарбонатные и карбонатные суглинки или супеси (30–70 см), подстилаемые суглинками.** Мощность подстилки менее 5 см, на карбонатных суглинках менее 3 см. Типичный гумусовый горизонт мощностью более 10 см. Почвы слабо- и средне-подзолистые, суглинистые и супесчаные, на карбонатных суглинках дерново-карбонатные.

Диагностические виды. Среднее число видов растений 55–75. В древесном ярусе и подросте часто встречаются широколиственные породы (главным образом липа мелколистная и клен остролистный). Ярус мхов часто не выражен. Древесный ярус – **ель обыкновенная, березы пушистая и повислая, ребе сосна обыкновенная, ольха серая.** Кустарниковый ярус – **рябина обыкновенная, жимолость обыкновенная, волчье лыко, черемуха обыкновенная, редко – лещина обыкновенная.** Травяно-кустарничковый ярус: **кислица, костяника, сныть, звездчатка ланцетовидная, медуница неясная, папоротники, воронец колосистый, зеленчук, вейник лесной, фиалка Ривиниуса, осока пальчатая, чер-**

ника (на карбонатных суглинках редко). Мохово-лишайниковый ярус – **ритидиладельфус трехгранный, плеуроциум, брахитециум (виды), плагиохила асплениевидная, мниум (виды), родобриум, дикранум (виды)**.

Подрост. Еловый, осиновый, реже березовый, ольховый и широколиственных пород; еловый подрост значительной густоты – на 30 % площади спелых листовенных древостоев (в ельниках – на 10 % площади); потенциальный рост (после осветления) хороший. Смена хвойных пород после рубок очень интенсивная – преимущественно на осину и березу.

Распространение. Занимает не более 1 % площади лесов, в основном в центральных и юго-западных районах Ленинградской области (рис. 8.14, см. цв. вкл.).

Ельники-черничники, -кисличники, а также травяно-дубравные (неморальные) на всем протяжении среднетаежной подзоны обычно занимают наиболее плодородные земли, и леса на них начали сводиться под пашню еще на заре развития земледелия. На примере Вологодской области показан пятнистый характер рисунка контуров среднетаежных ельников, постепенно сменяющихся к югу травяно-дубравными (неморальными) южнотаежными ельниками (рис. 8.15, см. цв. вкл.).

Подзона южной тайги представлена ельниками, местами в сочетании с берёзово-осиновыми лесами, сфагновыми болотами и лугами; на песчаных отложениях растёт сосна. Южнотаёжные леса на Русской равнине протягиваются почти сплошной полосой от устья Нарвы на западе до Среднего Урала на востоке. На пространстве от Финского залива до верхней части бассейна Сухоны южнотаёжные леса в условиях более мягкого климата заходят севернее 60° с.ш. Восточнее северный предел их распространения не идет за 59° с.ш. Зато в восточной части Русской равнины южная тайга проникает значительно дальше на юг (примерно до 56.5° с.ш.). Самые крупные массивы южнотаёжных еловых лесов сохранились в верховьях рек Костромы, Унжи, Ветлуги и на водоразделе их с Северной Двиной, а также в бассейне Камы. Ряд относительно больших участков южнотаёжных ельников расположен в полосе между Вологодой и р. Лугой (рис. 8.16, см. цв. вкл.).

Основные массивы южно-таёжных ельников приурочены на западе к районам с расчлененным ледниково-аккумулятивным рельефом. В средней и восточной части подзоны южной тайги они развиты главным образом на структурных плато, в разной степени расчлененных и покрытых преимущественно суглинистыми ледниковыми отложениями.

Развитие южно-таёжных ельников происходит в достаточно влажном климате с относительно длинным вегетационным периодом. Уровень грунтовых вод вне западин, при наличии даже незначительного дренажа, находится на глубине не выше 1.5–2 м. Южно-таёжные ельники расположены в полосе распространения дерново-подзолистых почв, но встречаются также на подзолистых и дерново-карбонатных почвах. В травяно-кустарничковом ярусе многих ассоциаций южно-таёжных лесов, по сравнению с северными ельниками, заметно увеличивается роль трав, что способствует развитию дернового процесса в почве. После сведения леса процесс олуговения происходит очень энергично, пре-

пятствую возобновлению деревьев. Наряду с этим на вырубках на смену ели обычно идет берёза и часто осина.

Южная тайга находится в полосе спорадического распространения широколиственных пород: липы, клёна, вяза, дуба (*Quercus robur*) и др. Названные деревья, равно как и сопутствующие им кустарники и травы, на северном пределе своего распространения встречаются в наиболее благоприятных условиях местообитания. Находясь в зависимости от защиты, которую им оказывает ярус темнохвойных пород, широколиственные деревья в южной тайге чаще всего образуют подлесок или произрастают в нижнем пологе. Достаточно разнообразен в южной тайге состав неморальных трав: копытень европейский (*Asarum europaeum*), подмаренник душистый (*Galium odoratum*), зеленчук желтый (*Galeobdolon luteum*), звездчатка ланцетовидная (*Stellaria holostea*), медуница неясная (*Pulmonaria obscura*), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*) и др.

В южной тайге более резко, чем в средней и северной, сказываются различия между западными и восточными темнохвойными лесами. Объясняется это тем, что на широте южной тайги континентальность климата с запада на восток нарастает более значительно, чем на севере. Кроме того, различна история западных и восточных южно-таёжных лесов. Первые располагаются на территории, покрывавшейся ледником в последнюю (Валдайскую) фазу оледенения, вторые в плейстоцене были свободны ото льда и темнохвойные леса здесь поселились раньше. Западные и восточные южно-таёжные леса отличаются друг от друга по составу древостоя. В западных лесах господствует ель европейская (*Picea abies*), в восточных – ель сибирская (*Picea obovata*), при этом к востоку от р. Ветлуги большое участие в сложении древостоя принимает пихта (*Abies sibirica*). Существуют отличия и в травяном покрове. В западных южно-таёжных ельниках встречаются некоторые травы отсутствующие на востоке (*Galeobdolon luteum*, печёночница благородная *Hepatica nobilis* и др.). На востоке отмечается наличие восточных видов: воронец красноплодный (*Actaea erythrocarpa*), ветреничка алтайская (*Anemonoides altaica*) и др.

Южно-таёжные леса в той или иной степени всюду несут следы рубок, пастбы скота и других воздействий, связанных с хозяйственной деятельностью человека. Как правило, ельники в южной тайге всегда перемежаются с производными мелколиственными лесами и суходольными лугами. Рубки, широко практиковавшиеся в южной тайге уже с начала XIX века, привели к значительному уменьшению в южно-таёжных еловых лесах удельного веса широколиственных пород, находящихся на северном пределе своего распространения и естественным путем не всегда успешно возобновляющихся.

8.1.2. ЗАПАДНОСИБИРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Западно-Сибирская провинция простирается через всю Западную Сибирь до Енисея. Около 80 % площади Западной Сибири расположено в пределах Западно-Сибирской равнины, которая состоит из двух плоских чашеобразных сильно заболоченных впадин, разделенных повышенными до 175–200 м Сибирскими Увалами. На юго-востоке Западно-Сибирская равнина, постепенно повышается.

Положение Западной Сибири в умеренных широтах, удаленность от океанов, наличие горных систем, стоящих преградой на пути воздушных масс, открытый доступ холодных воздушных масс с севера обусловили формирование здесь умеренно-континентального и довольно сурового климата. Лето теплое, средняя температура июля на севере около 14 °С, на юге 19 °С. Зима холоднее, чем в тундровой зоне, где смягчающее воздействие оказывает океан. Средняя температура января –30 °С на северо-востоке и –15 °С на юго-западе. Осадков выпадает около 400–500 мм в год, главным образом в виде снега. Вследствие малой испаряемости создаются условия высокого увлажнения (ГТК вегетационного периода 2), что способствует высокой заболоченности и заозеренности Западно-Сибирской низменности. Зимой и в летнее время, когда циклоническая деятельность, а с ней и поступление атлантического воздуха ослабевают, в Западную Сибирь проникают арктические воздушные массы.

На дренированных участках формируются подзолистые и дерново-подзолистые почвы, в то время как на недренированных междуречьях – глеево-подзолистые, болотно-подзолистые, лугово-болотные и болотные.

Урал выступает ботанической границей между европейской и западносибирской тайгой. С переходом за Уральский хребет, в пределах Западной Сибири, структура лесной зоны значительно упрощается. Здесь совершенно отсутствует подзона смешанных лесов, так как почти отсутствующим широколиственным породам. На юге тайга непосредственно граничит с лесостепью.

Провинцию характеризуют темнохвойные леса из ели, сосны и пихты сибирских. Из широколиственных пород в южной подзоне встречается только липа, причем редко и в небольшом количестве. Слабая дренированность здесь сильно ограничивает распространение темнохвойных лесов: огромные площади занимают сфагновые болота, поэтому данную территорию называют лесоболотной зоной (Павлов, 1948; Растительный покров..., 1985). Почти всем лесным сообществам западно-сибирской тайги свойственна полидоминантность (Ильина, 1984). В состав полидоминантных темнохвойных лесов обычно входят мелколиственные и светлохвойные древесные породы.

Лесоболотная зона занимает большую часть Западной Сибири, особенно высокой заболоченностью отличается пространство к северу от Широкого Приобья. На отдельных участках, например в Васюганье, заболоченность достигает 70 %.

Подзона северной тайги на севере граничит с лесотундрой, а ее южная граница проходит по широте Сибирских Увалов. Растительность представлена лиственнично-елово-кедровыми лесами в сочетании со сфагновыми болотами. В обширной очень заболоченной средней части северной тайги Западной Сибири темнохвойные леса растут лишь в долинах рек и на небольших участках на более дренированных увалах. По сравнению с Русской равниной, северотаёжные леса в Западной Сибири дальше проникают на юг, но под темнохвойными ассоциациями площадь здесь значительно меньше, ввиду большой заболоченности территории. С севера на юг роль лиственницы ослабевает, местами попадают чистые ельники лишайниково-зеленомошные, ельники со значительной

примесью сосны и берёзы, лиственнично-елово-кедровые лишайниково-зелено-мошно-кустарничковые, приуроченные к глеево-подзолистым и подзолисто-болотным почвам суглинистого механического состава.

Древостой сибирских северотаёжных лиственнично-елово-кедровых лесов разрежен, и сомкнутость его не превышает 0,5. Ели достигают здесь высоты 10–12 м при диаметре ствола 20–23 см, имеет сильно сбежистые ствол; лиственницы высотой 8–15 м; берёзы 8–10 м. В напочвенном покрове преобладают зеленые мхи (*Hylocomium proliferum*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Ptilidium ciliare*), встречаются политрихи (*Polytrichum commune*), сфагны (*Sphagnum girgensohnii*, *S. capillifolium*). Распространение лишайников зависит от степени сомкнутости крон и дренированности местообитаний (*Peltigera aphthosa*, *P. scabrosa*, *Cladonia rangiferina*, *Cl. arbuscula*, *Cladonia gracilis*, *Cetraria islandica*). В скудном травяно-кустарничковом покрове преобладает брусника, обычен багульник, встречается голубика. Кроме того, характерны осока шаровидная (*Carex globularis*), плаун годичный (*Lycopodium annotinum*), линнея (*Linnaea borealis*), седмичник (*Trientalis europaea*), голокучник обыкновенный (*Gymnocarpium dryopteris*), хвощи (*Equisetum pratense*, *E. sylvaticum*, *E. scirpoides*). В лесах, подобных описанным, кедр развит заметно лучше ели, достигая в том же возрасте большей высоты.

В северной тайге Западной Сибири по окраинам болот встречаются сосновые тонкоствольные заросли – рямы. Кустарниковый и кустарничковый ярус здесь обычно сомкнуты, они состоят из багульника, болотного мирта (*Chamaedaphne calyculata*) и ерника. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Carex globularis*.

К приречным песчаным гривам приурочены редкостойные сосновые леса. В их напочвенном покрове преобладают лишайники (*Stereocaulon paschale*, виды *Cladonia*, *Nephroma arcticum*, *Peltigera malacea*, *P. aphthosa*, *Cetraria cucullata* и др.), но много и зеленых мхов. Травяно-кустарничковый ярус очень разрежен, ему свойственны как боровые, так и некоторые тундровые растения (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Arctous alpina*, *Empetrum nigrum*, *Festuca airoides*).

Подзона средней тайги представлена елово-пихтово-кедровыми лесами в сочетании со сфагновыми болотами и березняками. По широтному Приобью они простираются на север почти до 64° с.ш. В Западной Сибири темнохвойные леса из ели, кедра и пихты называются урманями. Они располагаются на моренных холмах и грядах перекрытых лессовидными суглинками. Рассмотрим геотопологические и геоботанические особенности темнохвойных лесов на примере Аганского увала расположенного в междуречье р. Аган и среднего течения р. Оби. Экотопологические условия Аганского увала и примыкающей к нему заболоченной равнины показаны на рис. 8.18 (см. цв. вкл.). Темнохвойная тайга – урманя изображена на космическом снимке контурами темно-зеленого цвета, а окружающие его заболоченные равнины – сиреневым цветом (рис. 8.18, см. цв. вкл.).

Для урманных лесов Аганского увала характерна группа сообществ елово-кедровых с пихтой, местами кедрово-еловых, мелкотравно-бруснично-зелено-

мошных лесов. Почвы под ними подзолистые элювиально-глееватые на средних и легких суглинках. Узловыми ассоциациями в этой группе являются елово-кедровая мелко-травно-бруснично-зеленомошная с преимущественным распространением на легкосуглинистых почвах и елово-кедровая мелкотравно-чернично-зеленомошная, более характерная для тяжелосуглинистых почв с длительным сохранением почвенной верховодки. Подлесок развит слабо. Единично, реже группами (по 2–3 экземпляра), рассеянно встречаются рябина сибирская (*Sorbus sibirica*), шиповник иглистый (*Rosa acicularis*), ива козья (*Salix caprea*), малина, реже жимолость (*Lonicera altaica*).

В травяно-кустарничковом покрове преобладают бореальные кустарнички – брусника, черника, линнея северная (*Linnaea borealis*), образующие самостоятельные синузии. Характерной особенностью является присутствие группы видов таёжного мелкотравья – кислицы, майника двулистного, седмичника европейского, гудайеры ползучей (*Goodyera repens*), ортилии однобокой (*Orthilia secunda*). Из других травянистых видов следует отметить большое участие плаунов (*Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*), папоротников, хвощей (*Gymnocarpium dryopteris*, *Equisetum sylvaticum*). Единичными экземплярами встречаются лугово-лесные виды: вейник притуплённый и Лангсдорфа (*Calamagrostis obtusata*, *C. langsdorfii*), марьянник луговой (*Melampyrum pratense*), золотая розга (*Solidago virgaurea*). Общее покрытие травяно-кустарничкового яруса 60–85 %.

Моховой покров сплошной из *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi* с постоянным включением небольших латок *Ptilium crista-castrensis*, *Dicranum polysetum*, *Polytrichum commune*. Все микропонижения заняты сфагновыми мхами, преимущественно *Sphagnum russowii*, *S. fallax*.

Восстановительные смены елово-кедровых мелкотравно-бруснично-зеленомошных лесов представляют леса со смешанным древостоем, состоящим из темнохвойных и мелколиственных или светлохвойных пород. Наиболее распространены елово-берёзовые и берёзово-осиновые с пихтой и кедром леса. Локальное распространение имеют производные сообщества, образованные темнохвойными породами с участием сосны. В таких насаждениях при часто повторяющихся пожарах сосна может создать устойчивые производные сообщества.

Темнохвойные леса средней тайги Западно-Сибирской низменности приурочены также к дренированным местоположениям приречных террас небольших таёжных речек (рис. 8.19, см. цв. вкл.). Леса здесь лишены ухода и часто представляют собой труднопроходимые буреломы.

Подзона южной тайги. Фрагменты темнохвойных лесов подзоны сохранились сравнительно на небольшой площади, главным образом в восточном секторе южной тайги Западно-Сибирской низменности, например, в Кемеровской области (рис. 8.20, см. цв. вкл.). Небольшие массивы этих лесов встречаются среди производных берёзовых и берёзово-осиновых насаждений на Обь-Иртышском междуречье, а также на меньшей площади в приуральской части южной тайги Западной Сибири. Южно-таёжные темнохвойные леса приурочены к расчленен-

ным плакорам, сложенным водноледниковыми отложениями. Они занимают преимущественно наиболее дренированные местообитания.

Одной из причин сокращения площади южно-таёжных сибирских темнохвойных лесов является быстрое олуговение вырубок и пожарищ. Чем дальше на юг, тем сильнее становится конкурентная способность травянистых сообществ. Мощный травяной покров во вторичных березняках и осинниках задерживает возобновление темнохвойных пород, но полностью не исключает его. Поэтому, наряду с производными мелколиственными лесами, в южной тайге нередко встречаются темнохвойно-берёзово-осиновые леса как стадия восстановления темнохвойной южной тайги.

Характерным признаком коренных ассоциаций темнохвойных лесов благодаря более мягкому, по сравнению с северными районами, климату и более высокому плодородию дерново-подзолистых почв, является широкое участие в елово-кедровых насаждениях пихты; песчаные гривы заняты сосновыми борами. Заболачивание не благоприятствует пихте и на подзолисто-глеевых почвах господствует ель. Рассеянно встречается липа (*Tilia sibirica*); в подлеске снытьевых берёзово-осиновых лесов ее участие более значительно. Местами липа представляет чистые сообщества (рис. 8.21, см. цв. вкл.).

В южнотаёжных темнохвойных лесах подлесок обычно состоит из немногих видов кустарников (*Padus avium*, *Sorbus sibirica*, *Lonicera xylosteum*, *Caragana arborescens*). Моховой покров представлен разобщенными куртинами зеленых мхов (*Rhytidiadelphus triquetrus*, *Climacium dendroides*, *Hylocomium proliferum*, *Pseudobryum cinclidioides* и др.). В травяном покрове обычно таёжное мелкотравье: кислица (*Oxalis acetosella*), майник (*Maianthemum bifolium*), костяника (*Rubus saxatilis*) и линнея (*Linnaea borealis*). Рассеянно встречаются папоротники (*Athyrium filix-femina*, *Diplazium sibiricum*, *Rhizomatopteris sudetica*, *Dryopteris carthusiana*), злаки (*Calamagrostis obtusata*, *Melica nutans*, *Milium effusum*) и представители разнотравья – сныть (*Aegopodium podagraria*), медуница (*Pulmonaria mollis*).

Для южнотаёжных темнохвойных лесов Западной Сибири характерны три группы ассоциаций. Зеленомошная группа приурочена к повышенным и дренированным местоположениям. На сырых участках пихта утрачивает господствующее участие в древостое, в моховом покрове среди зеленых мхов появляются сфагны. Видовой состав травяно-кустарничкового яруса более однообразный, в нем выделяются черника, брусника и лесной хвощ. На плохо дренируемых водоразделах по окраинам болот намечается переход к темнохвойно-сфагнувой группе ассоциаций. Елово-пихтовая группа с участием неморальных видов в травяном ярусе на легких дерново-подзолистых почвах по склонам речных долин характеризуется разнообразным травяным покровом (рис. 8.22, см. цв. вкл.). В нем преобладает вейник тростниковидный (*Calamagrostis phragmitoides*), а на прогалинках – высокотравье (*Aegopodium podagraria*, *Aconitum septentrionale*, *Pleurospermum uralense*, *Thalictrum minus*, *Solidago virgaurea* и др.). Наряду с разнотравьем в южно-таёжных темнохвойных лесах присутствуют типичные представители таёжного мелкотравья (*Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*).

8.2. ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ СЕКТОР

Восточно-Сибирский сектор включает Среднесибирскую и Якутскую провинции, последняя занимает доминирующее положение. Ее западная граница проходит по склону Среднесибирского плоскогорья, с востока она ограничена Верхоянским хребтом. Основные черты рельефа определяются положением провинции на Среднесибирском плоскогорье и на Центральноякутской и Ленской низменностях.

Положение в глубинной части огромного континента почти исключает влияние влажных и теплых морских масс воздуха. Западный перенос не достигает Восточной Сибири, а влияние Тихого океана ослаблено горными барьерами. Зимой здесь господствует холодный континентальный воздух (Азиатский максимум). Резкая континентальность климата, проявляется в больших амплитудах температур (годовые до 100 °С, а в теплый период амплитуды суточных температур нередко достигают 20–30 °С) и в малом количестве атмосферных осадков (130–250 мм). В результате здесь средние месячные зимние температуры воздуха намного ниже средних соответствующих широт земного шара, а летние, наоборот, выше. Количество же осадков аналогично осадкам степных и полупустынных областей. ГТК вегетационного периода от 1,3 до 1, а местами 0,8. Тем не менее, несмотря на засушливость, для Восточно-Сибирского сектора характерны лесные, озерные и болотные ландшафты. Причиной этому служит повсеместно распространенная (кроме подрусовых полос крупнейших рек) многолетняя мерзлота грунтов, мощность которой достигает 200–350 м. На ее холодном водоупорном слое конденсируется влага, питающая нижние горизонты почвы вместе с деятельным слоем, мощность которого достигает 0,6–3,5 м. Мерзлые грунты содержат большое количество жил, линз и клиньев ископаемого льда. Процессы образования и таяния ископаемого льда создают западинно-озерный рельеф, а интенсивные мерзлотные процессы в рыхлых грунтах – кочковато-мелкобугристый микрорельеф поверхности.

В связи с изменением растительного покрова при вырубках, пожарах, а иногда и естественным путем, нарушается термический режим грунтов и усиливаются термокарстовые процессы. В результате чего все низменные поверхности испещрены озерами и аласами (плоскими неглубокими понижениями с лугово-степной растительностью, нередко на месте высохших озер).

Представление о растительном покрове Якутской провинции дает карта растительности Якутии (рис. 8.23, см. цв. вкл.). Центральноякутская низменность и Лено-Алданское плато заняты лиственничной тайгой с включением сосновых боров, остепненно-луговых березняков (чаранов), а на карбонатных субстратах южной части провинции наблюдаются примесь темнохвойных пород и небольшие участки еловых лесов. Повсюду среди тайги, особенно в бассейне Вилюя и в низовьях Алдана, распространены безлесные лугово-степные участки, низинные болота, заросли кустарников, а в северо-восточной части тайги – участки с развеваемыми песками. В таёжную растительность вплетаются аласы (рис. 8.24 и 8.25, см. цв. вкл.) со степными ковыльно-полынными ассоциациями. Под чара-

нами и лугово-степными полянами обычны луговые черноземы, в той или иной степени засоленные, солоды – под лугами.

Подзона северной тайги. Северотаёжные леса из даурской лиственницы (*Larix gmelinii*) распространены на значительном пространстве от бассейна Нижней Тунгуски на западе и до бассейна Колымы на востоке. Большая часть территории покрытой лиственничными лесами представляет собой плоскогорье, приподнятое на высоту более 250–300 м и расчлененное сравнительно глубокими речными долинами. На значительно меньшей площади северотаёжные леса из даурской лиственницы располагаются на равнинах (нижнее течение Лены, бассейн Омолоя, некоторые районы в бассейне Индигирки и Колымы). Травяно-моховые, а также сфагновые болота и заболоченные кустарники наблюдаются повсеместно, но небольшими участками, вкрапленными в общий фон лесного ландшафта.

Западнее р. Лены среди северотаёжных лиственничников изредка встречается ель, восточнее Верхоянского хребта она отсутствует совершенно. Небольшая роль в сложении северотаёжных лиственничников и берёзы. Таким образом, на всем пространстве северной тайги Якутской провинции даурская лиственница является всюду господствующей древесной породой.

Редкое стояние деревьев северотаёжных лесов и сквозистые кроны лиственниц способствуют значительной освещённости под пологом леса (рис. 8.26, см. цв. вкл.). Характерная особенность таких лесов – медленное восстановление гарей, часто порастающих ерником (*Betula exilis*). В дальнейшем возобновляется лиственничный древостой. В более сырых местах на террасах и плоских водоразделах в редкостойных лиственничных лесах хорошо выражен моховой покров с участием сфагнов, а также подлесок, в котором широко распространен ерник. На склонах и на других более дренированных местоположениях часто встречаются редкостойные лиственничные леса с покровом из лишайников, в подлеске – кедровый стланник, ерник и голубика. На высоте в среднем около 450 м они переходят в горные северотаёжные редкостойные лиственничные леса, занимающие на севере Средне-Сибирского плоскогорья так же большую площадь.

На плоско-холмистой поверхности водоразделов на маломощных щебнистых почвах широко распространены лишайниковые лиственничники, чередующиеся с ерниками, приуроченными к долинам рек. Местами, где близко сходятся истоки мелких речек, ерниковые заросли сливаются в почти единый массив, прерываемый лишь небольшими участками лиственничного леса. Для подлеска и покрова лишайниковых лиственничников характерны ерник (*Betula exilis*), голубика и некоторые другие травы и кустарнички (*Carex pediformis*, *Empetrum nigrum*, *Arctous alpina*). На плоских широких террасах встречаются зеленомошно-сфагновые лиственничные ассоциации с кустарничками, из которых господствует голубика. Плоские не дренированные водоразделы часто значительно заболочены; среди сфагновых лиственничников на них встречаются бугристые торфяники, а также низинные травяные болота, развитию которых благоприятствует минерализация грунтовых вод.

Своеобразная структура лиственничных лесов формируется на пологоувалистых возвышенностях, сложенных палеозойскими карбонатными отложениями. На аэро- и космоснимках они выделяются полосчато-струйчатым рисунком. Для склонов характерна ступенчатость, связанная с различным литологическим составом палеозойских пород, в разной степени разрушенных ложбинами стока. Этот микрорельеф подчеркивается распределением лиственничных лесов и изображается на космических снимках в виде чередующихся полос (рис. 8.27, см. цв. вкл.).

Подзона средней тайги. На юго-западе своего ареала среднетаёжные лиственничники образованы сибирской лиственницей, а на всей остальной площади – даурской лиственницей. Сибирская и даурская лиственницы, за исключением сравнительно узкой полосы их совместного произрастания, оказываются лесообразующими породами в различных эколого-географических условиях; сообщества их отличны друг от друга по своей структуре.

Для подзоны характерны сухие парковые лиственничные леса из деревьев с хорошо развитой кроной, при высоте стволов 19–22 м и 150–200-летнем возрасте. В подлеске – редкие кусты спиреи средней (*Spiraea media*), ив (*Salix bebbiana* и *S. brachypoda*), шиповника (*Rosa acicularis*). В травяно-кустарничковом ярусе брусника и лугово-степные травы: майник двулистный, овсяница якутская (*Festuca jacutica*), прострел (*Pulsatilla multifida*), линнея северная, полыни (*Artemisia laciniata*) и др. Почвы дерново-лесные палевые. Пологие склоны северной экспозиции покрыты лиственничными с примесью сосны лесами. В подлеске – ольховник, ерник, можжевельник (*Juniperus sibirica*), багульник.

На бровках террас и супесчаных склонах южной экспозиции встречаются толокнянковые и ягельниковые сосновые боры в сочетании с травянисто-берёзовыми ассоциациями, лугово-степными аласами с черноземовидными и осолоделыми почвами, пятнами лугово-карбонатных солончаков.

Среднетаёжные кустарничковые и травяно-кустарничковые лиственничники покрывают большую площадь на Средне-Сибирском плоскогорье и в Центрально-якутской низменности и сочетаются с другими ассоциациями. В Центральной Якутии на сухих местах среди лиственничных и сосново-лиственничных лесов встречаются сообщества типа остепненных лугов и луговых степей.

Общий облик среднетаёжных травяно-кустарничковых и кустарничковых лиственничников к востоку от Средне-Сибирского плоскогорья сохраняется на большом протяжении с севера на юг, примерно от 65° с.ш. в верховьях р. Вилюя и до 53° с.ш. в верховьях р. Лены. Этому способствует однообразие климатического режима зимой и вечная мерзлота грунтов. С запада на восток структура среднетаёжных лиственничников изменяется в связи с более существенными различиями в строении поверхности, а также в соответствии с особенностями климата – более влажного на западе и более сухого на востоке. К травяно-кустарничковым лиственничным лесам близки и ассоциации лиственничников с хорошо развитым подлеском из рододендрона (*Rhododendron dauricum*) или ольховника (*Duschekia fruticosa*) на высоких террасах р. Алдана. Обильный кустарник не препятствует хорошему развитию травяно-кустарничкового покрова,

в котором много брусники, одновременно злаков (*Limnas Stelleri*, *Calamagrostis langsdorffii* и др.) и разнотравья.

В южной полосе средней тайги, на карбонатном плато в лиственничных лесах нередко присутствуют ель, кедр и пихта. Чаще встречаются сосновые боры, даже на суглинистых почвах.

Современный облик лиственничных лесов на значительной площади находится в зависимости от часто случающихся лесных пожаров. В лиственничной тайге пожары легко распространяются на большую площадь. В известной мере пожары способствуют расселению лиственницы, так как на гарях она возобновляется обычно успешно. Огромное влияние оказывают лесные пожары на подлесок и напочвенный покров в лиственничных лесах. Из числа кустарников и трав происходит отбор видов, меньше страдающих от низовых палов и развитию которых благоприятствуют изменения в почве, вызванные пожаром. Значительное распространение багульника в различных ассоциациях лиственничного леса является следствием низовых пожаров.

8.3. ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ (ПРИТИХООКЕАНСКИЙ) СЕКТОР

Рельеф Дальневосточного (Притихоокеанского) сектора определяется системой гор Тихоокеанской складчатости. Обращенные к морю склоны гор часто обрываются активными клифами (рис. 8.28, см. цв. вкл.). Климат – муссонный, суровый на севере, умеренно-теплый и влажный – на юге. В северной части сектора влияние муссонов постепенно ослабевает, но сильные ветры, особенно на побережье, составляют его характерную черту.

Под влиянием зимнего муссона зима суровая: изотермы января $-20\div-24$ °С следуют вдоль берега от устья р. Анадырь до устья р. Амур. Летний муссон смягчает климат: изотерма июля 12 °С также следует параллельно берегу от р. Анадырь до р. Уда. В Приамурье средняя температура июля 16 °С. Атмосферные осадки, приносимые летним муссоном с Тихого океана, составляют: от устья р. Анадырь до г. Охотск – 300 мм; на севере Камчатского п-ова – 300 мм; в центральной части полуострова – от 300 мм на западе и до 500 мм – на востоке; в южной части полуострова количество осадков колеблется от 400 мм до 700 мм. Южнее г. Охотск до устья р. Амур выпадает от 400 мм до 600 мм. Зимний муссон приносит на побережье из Восточной Сибири холодные и сухие массы воздуха. Количество атмосферных осадков от р. Анадырь до п-ова Камчатка – 100 мм; южнее по побережью количество осадков уменьшается и колеблется от 60 мм до 25 мм. На восточном побережье и на южной оконечности п-ова Камчатка выпадает около 100 мм; на остальной территории полуострова – 60-40 мм.

Под влиянием сильных ветров, дующих с океана, кроны деревьев, растущих на побережье, приобретают флагообразную форму (рис. 8.29). С горным рельефом связаны элементы высотной поясности растительности.

Дальневосточный (Притихоокеанский) сектор подразделяется на провинции: Алдано-Охотского водораздела, Камчатскую и Сахалинскую (Дальний Восток, 1961).



Рис. 8.29. Флагообразные кроны деревьев на побережье Охотского моря, формирующиеся под воздействием господствующих ветров (фото Е. Труфанова)

8.3.1. ПРОВИНЦИЯ АЛДАНО-ОХОТСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА

В северной части провинции преобладают горные лиственничные леса с подлеском из кедрового стланика, выходящие к берегу Охотского моря (Колесников, 1961). В межгорных долинах располагаются лиственничники с подлеском из берёзы Эрмана (*Betula ermanii*), с багульником в кустарниковом покрове (рис. 8.30, см. цв. вкл.). На плохо дренированных местах развиваются заболоченные лиственничники с багульником и сфагновым покровом. В горах обширные площади, особенно выше границы леса, занимают заросли кедрового стланика (рис. 8.31, см. цв. вкл.).

По характеру растительности южная часть провинции относится к темнохвойной тайге с елью аянской (*Picea ajanensis*) и пихтой. На этой территории, подверженной действию тихоокеанского муссона, климат прохладный и влажный. Почвы бурые лесные. Темнохвойные леса образуют подгольцовый пояс, в котором наряду с елью аянской встречается берёза Эрмана.

В зеленомошных лесах местами обильна черника (*Vaccinium myrtillus*). Здесь растут мытник Кузнецова (*Pedicularis kuznetzovii*), ацелидант (*Acelidanthus anticloides*) и др. Выше темнохвойных лесов на границе с гольцами расположен пояс кедрового стланика (*Pinus pumila*), ольховника (*Duschekia fruticosa*) и рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum*). В зеленомошных подгольцовых

лесах присутствуют некоторые горнотундровые виды (*Hierochloë alpina*, *Tilingia ajanensis*, *Phyllodoce coerulea*).

Темнохвойная тайга Притихоокеанского сектора на юге ограничена северными отрогами хребта Сихотэ-Алинь. В северо-восточной его части расположен **Ботчинский государственный природный заповедник**. Сложную систему горных хребтов и отрогов здесь прорезают широкие пади и бесчисленные распадки. Водораздельные горные гряды поднимаются до 600–800 м, изредка до 1000 м над уровнем моря. В прибрежной части хребты и их отроги переходят во всхолмленное плато.

Климат в заповеднике муссонный, с морозной ветреной зимой и прохладным дождливым летом. Средние температуры: летом 14,5 °С, зимой –17,5 °С. В августе и сентябре высока вероятность тайфунов.

Ведущим фактором, определяющим структуру растительного покрова, является горный рельеф местности, влияние моря, пожары.

Бассейн реки Ботчи является естественной границей между северной охотской тайгой и южной маньчжурской, причем первая явно преобладает. На севере заповедника часто встречаются хвойные леса из ели, лиственницы, пихты, а на юге маньчжурскую тайгу представляют кедр корейский (*Pinus koraiensis*), тис остроконечный (*Taxus cuspidata*), виноград амурский (*Vitis amurensis*), женьшень (*Panax ginseng*). Горные долины заняты темнохвойными (пихтово-еловыми) лесами. По мере поднятия вверх по склону они замещаются смешанными лесами с участием широколиственных пород, а в верхней части склона вновь заменяются темнохвойными лесами. С увеличением высоты на склонах гор встречаются массивы лиственничных лесов, ещё выше – заросли кедрового стланика. Выше лесного пояса располагаются подгольцовый и гольцовый пояса, занимающие незначительные площади. Флора темнохвойных лесов представлена типичными бореальными растениями: дёренем (шведским и канадским), щитовником расширенным (*Dryopteris dilatata*), многоножкой сибирской (*Polypodium sibiricum*), лепторморой амурской (*Leptorumohra amurensis*), чистоустником азиатским (*Osmundastrum asiaticum*), орляком обыкновенным (*Pteridium aquilinum*), мытником Кузнецова (*Pedicularis kuznetzovii*) и красникой (*Vaccinium praestans*). В заболоченных лиственничниках бассейна р. Ботчи отмечается подбел (*Andromeda polifolia*), багульник болотный, голубика и рододендрон мелколистный (*Rhododendron parvifolium*). На склонах в лесах, береговых обрывах, галечниках возможны находки редких растений – губастика отпрыскового (*Mimulus stolonifer*), седлоцветника сахалинского (*Ehippianthus sachalinensis*), надбородника безлистного (*Epipogium aphyllum*) и др. Также встречаются ахудемия японская (*Achudemia japonica*), бадан тихоокеанский (*Bergenia pacifica*), венерин башмачок крупноцветковый и пятнистый (*Cypripedium macranthon*, *C. guttatum*), касатик одноцветковый (*Iris uniflora*), кокушник комарниковый (*Gymnadenia conopsea*). В подгольцовом поясе, среди кустов кедрового стланика обычными являются шикша узколепестная (*Empetrum stenopetalum*), щитовник пахучий (*Dryopteris fragrans*), рододендроны золотистый, Редовского и камчатский (*Rhododendron aureum*, *Rh. redowskianum*, *Rh. camtschaticum*).

8.3.2. КАМЧАТСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Характер растительного покрова полуострова Камчатка определяется его географическим положением и гористым рельефом. В зональном отношении растительность равнин относится к северной и средней тайге (Колесников, 1961; Нешатаева, 2009). В горах выражена вертикальная поясность, характер которой меняется в зависимости от экспозиции склонов. Облик ландшафтов и характер растительного покрова отражены на космическом снимке (рис. 8.32, см. цв. вкл.) и на карте (рис. 8.33).

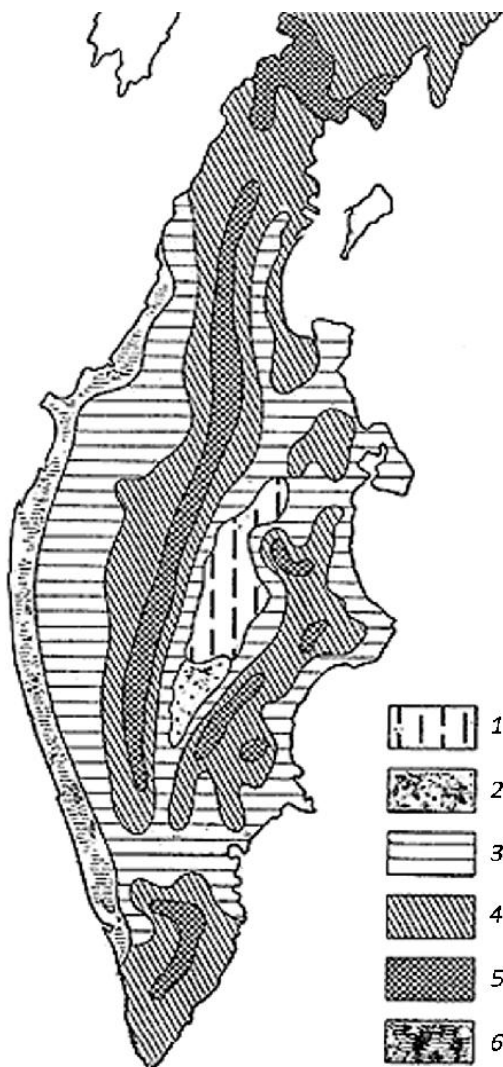


Рис. 8.33. Карта растительности п-ова Камчатки:

1 – хвойные леса; 2 – белоберезовые леса; 3 – каменоберезовые леса; 4 – стланики; 5 – тундры;
6 – болота (Соколов, 1973)

Полуостров Камчатка на западе омывается водами Охотского моря, на востоке – водами Тихого океана и Берингова моря. По строению поверхности Камчатка характеризуется преобладанием гор. По северо-восточной оси посредине полуострова протягивается широкой полосой система Срединного хребта, наивысшие вершины которой имеют высокогорный характер и достигают высоты более 3500 м (наивысшая точка – вулкан Ичишский, 3621 м). По западному побережью Камчатки простирается наклонная Западно-Камчатская равнина с высотами до 300 м. Значительно меньшая по площади Центрально-Камчатская межгорная равнина расположена восточнее Срединного хребта. Восточный борт равнины образован средневысотным Восточным хребтом и высокогорной Восточно-Камчатской вулканической горной группой. Всего на Камчатке насчитывается более 300 вулканов, среди них к активным и потенциально активным вулканам относят от 28 до 36.

Характерной особенностью климата района является сравнительно равномерное распределение осадков по сезонам и многоснежная зима, не свойственная другим провинциям, что объясняется близостью этой территории к зимним путям циклонов. Благодаря частому проникновению океанического воздуха в пределы района зима здесь относительно теплая, а лето прохладное.

Почвенный покров довольно разнообразен. В нижнем горном поясе полуострова Камчатки преобладают горные дерновые почвы, сменяющиеся выше горно-тундровыми почвами, а ниже переходящие обычно в дерновые (не горные) почвы, как неоподзоленные, так и слабооподзоленные. Дерновые почвы составляют основной фон почвенного покрова равнин Камчатки. Развитие дернового процесса обеспечивается наличием мощного травяного покрова, собственного высокотравным лугам и ассоциациям берёзы белой. Значительны площади (особенно по Западно-Камчатской равнине) заняты болотными почвами.

Растительный мир Камчатки насчитывает около 1200 видов сосудистых (высших) растений. Наблюдается обеднённость камчатской флоры по сравнению со схожими климатическими зонами Дальнего Востока. Дендрофлора региона, включая острова (Командорские и Карагинский), насчитывает более 100 видов деревьев, кустарников, полукустарников, кустарничков, лиан и прочих растений с деревенеющими стеблями, что составляет примерно 8% от флоры сосудистых растений региона.

Из деревьев самая распространённая порода – берёза Эрмана или каменная (*Betula ermanii*), образующая редкостойные леса (рис. 8.34, см. цв. вкл.) по всему краю и доходящая на севере до юга Корякского нагорья. В оптимальных условиях берёза каменная – довольно крупное дерево до 15–20 м высотой и 90 см в диаметре. Однако на океанском побережье, у верхней границы леса и на севере полуострова вследствие неблагоприятных климатических факторов её ствол нередко сильно искривлён и редко достигает даже 10 м высоты. В южных и восточных районах Камчатки наиболее широко представлены сообщества высокотравных и кустарниково-разнотравных каменноберезняков. В северо-восточных районах полуострова распространены вейниковые и низкотравные

(папоротниково-дёреновые) каменноберезняки, а также каменноберезняки с подлеском из кедрового стланика. В северо-западных районах и на верхнем пределе распространения каменноберёзовых лесов в горах преобладают низкотравные и вейниково-папоротниковые каменноберезняки.

Крупные хвойные деревья: лиственница охотская (*Larix ochotensis*) и ель аянская (*Picea ajanensis*) образуют леса преимущественно в долине реки Камчатки. Эндемик полуострова – пихта грациозная (*Abies gracilis*) встречается только в приустьевой части реки Семячик на восточном побережье Камчатки. Тополь душистый (*Populus suaveolens*), осина, ольха волосистая (*Alnus hirsuta*), чозения (*Chosenia arbutifolia*), ива удская (*Salix udensis*) растут в основном в поймах рек. В подлеске в центральных и южных районах Камчатки встречаются черёмуха азиатская (*Padus asiatica*), боярышник зелёномякотный (*Crataegus chlorosarca*), бузина камчатская (*Sambucus kamtschatica*), рябина камчатская (*Sorbus kamtschaticensis*), ива козья и др. По склонам гор и на плато широко распространены кедрач или кедровый стланик (*Pinus pumila*) и ольховник камчатский (*Duschekia kamtschatica*), образующие на огромных площадях своеобразные стланиковые леса (рис. 8.35, см. цв. вкл.).

Для Камчатки очень характерно высокотравье, такие виды, как борщевик шерстистый (*Heracleum lanatum*), лабазник камчатский (*Filipendula camtschatica*), дудник медвежий (*Angelica ursina*), какалия камчатская (*Cacalia kamtschatica*), страусопер обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*) и др. достигают высоты 3–4 м. Черемша или медвежий чеснок (*Allium ochotense*) и борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum*) – это типичные камчатские растения.

Западно-Камчатская лугово-лесистая заболоченная равнина в южной части представляет совершенно плоскую, сплошь заболоченную приморскую низменность. Соседство с Охотским морем, хотя и замерзающим, обуславливает сравнительно теплую зиму. Только во второй половине января и в первой половине февраля, да и то на севере, суточные температуры воздуха держатся ниже –15 °С. Лето прохладное и дождливое; лишь в июле и августе суточные температуры воздуха превышают 10 °С.

На низкой равнине преобладают сфагновые плащеобразные болота, на полого-увалистой и холмисто-увалистой равнине – парковые леса из берёзы каменной со злаково-папоротниковым и высокотравным покровом. По долинам многочисленных рек распространены чозениево-тополевые леса, высокотравные и разнотравные луга. Участки низких гор заняты стелющимися лесами кедрового стланика и ольховника. В северной части равнины у побережья развиты кедровниково-лишайниковые лесотундры и лишайниковые тундры; плоские низменности по долинам рек покрыты осоково-сфагновыми и бугристыми болотами. Почвы дерновые, болотные и тундровые глееватые.

Горно-тундрово-лесистый средневысотный Срединный хребет занимает центральную часть Камчатки, простираясь в северо-восточном направлении. Горный рельеф обуславливает относительно более низкие зимние температуры по сравнению с побережьем: весь январь суточные температуры держатся здесь ниже –20 °С. Лето, однако, не теплее, чем на побережье, что связано с высотой

местности. В июле и августе суточные температуры держатся выше 10 °С. Здесь несколько суше, чем на побережье. Почвы горные дерновые и дерновые; по северо-восточному склону – горно-тундровые торфянисто-перегонные.

В южной половине Срединного хребта ниже пояса каменных пустынь верхний предел растительности образуют горные тундры и альпийские луга с кустарничками рододендрона. В подгольцовом поясе господствуют стелющиеся леса из ольховника и особенно кедрового стланика с отдельными участками высокоотравных лугов. Ниже по склонам распространены парковые каменноберёзовые леса в комплексе с зарослями лабазника и ивово-тополевыми лесами с чозенией по долинам рек, поднимающимися высоко в горы. В северной половине Срединного хребта вертикальная поясность растительности иная. Гольцовая растительность представлена лишайниковыми и мохово-лишайниковыми тундрами с участками высокогорных пустынь по каменным россыпям. Пояс стелющихся лесов кедрового стланика и ольховника значительно шире, чем на юге; каменноберёзовые леса сохраняются лишь по долинам.

Срединный хребет отделен от восточных гор Центрально-Камчатской межгорной депрессией вытянутой также в северо-восточном направлении. Она представляет собой лесистую равнину. По дну долины протекает самая крупная река полуострова – Камчатка, текущая на север, южная часть долины дренируется р. Быстрой, текущей на юг. Депрессия относится к средней тайге, в растительном покрове которой преобладают хвойные леса из лиственницы и ели (Нешатаева, 2009). Ельники зеленомошники в наибольшей степени соответствуют понятию зонального сообщества для лесного пояса Центральной Камчатки. Сопутствующими видами древесных пород являются берёза каменная и рябина сибирская (*Sorbus sibirica*); встречаются отдельные экземпляры лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi*). В подлеске обычны жимолости (*Lonicera edulis*, *L. chamissoi*), рябина бузинолистная (*Sorbus sambucifolia*), кедровый стланик (*Pinus pumila*), иногда можжевельник (*Juniperus sibirica*), единично встречаются спирея Бовера (*Spiraea beauverdiana*) и шиповник иглистый (*Rosa acicularis*). Характерно присутствие лианы – княжика охотского (*Atragene ochotensis*). Травяно-кустарничковый ярус представлен двумя подъярусами: для первого характерны хвощи (*Equisetum pratense*, *E. arvense*, *E. hyemale*, *E. sylvaticum*), вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*), иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium*); для второго подъяруса – осока бледная (*Carex pallida*) и группа бореальных видов таёжного низкотравья (*Linnaea borealis*, *Orthilia secunda*, *Lycopodium annotinum*, *Diphasiastrum complanatum*, *Moneses uniflora*, *Pyrola incarnata*, *P. minor*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Trientalis eurpaea*, *Maianthemum bifolium*, *Goodyera repens*). В мохово-лишайниковом ярусе, проективное покрытие которого местами достигает 70–80 %, доминируют *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum majus*. Кроме того, часто встречаются ельники низкотравные, хвощевые, разнотравно-зеленомошные; на склонах гор – ельники кустарничково-разнотравные.

В Центральной долине Камчатки широко распространены группы ассоциаций из *Larix cajanderi*: лиственничники кустарничково-разнотравные, лиственничники багульниковые и лиственничники кедровостланиковые в сочетании с ку-

старничково-сфагновыми лиственничными марями. Встречаются также лиственничники лишайниковые, хвощевые, зеленомошные. В образовании высотного ряда принимают участие сообщества субальпийских лиственничных редколесий, которые местами поднимаются до высоты 1150–1200 м (Гришин, 1996).

На юге наибольшие площади охватывают белоберезняки (рис. 8.36, см. цв. вкл.) и каменноберезняки с подлеском из ив, боярышника, шиповника, жимолости с густым травяным покровом. В почвенном покрове преобладают горные микроподзолы и железисто-гумусовые подзолистые почвы. На низких террасах р. Камчатки и на озерных равнинах развиты влажное лиственничное редколесье и открытые сфагновые болота. В пределах бугристых болот и тундровых участков встречаются пятна многолетней мерзлоты.

На Восточном хребте и Восточно-Камчатской вулканической горной группе чётко выражена высотная поясность. Высокогорные территории покрыты скудной растительностью. Здесь преобладают накипные лишайники, встречаются участки лавы и пепла, лишённые растительности. Горные тундры представлены лишайниками и верещатниками (рис. 8.37, см. цв. вкл.) из голубики (*Vaccinium uliginosum*), брусники (*Vaccinium minus*), водяники (*Empetrum nigrum*), толокнянки (*Arctous alpina*), филлодоций (*Phyllodoce caerulea*, *Ph. aleutica*), кассиопеи плауновидной (*Cassiope lycopodioides*), мохоцветника Гмелина (*Bryanthus gmelinii*), дриады камчатской (*Dryas punctata*), диапенсии обратнойцевидной (*Diapensia obovata*), рододендронов (*Rhododendron aureum*, *Rh. camtschaticum*) и жимолости (*Lonicera caerulea*). Плоские вершины покрыты яркими альпийскими лугами. Средние части склонов вулканов и высоких гор покрыты зарослями кедрового стланика и ольховника, которые образуют комплекс с лугами субальпийского типа, обычными видами для которых являются иван-чай (*Chamaenerion angustifolia*), соссурея ложно-тилезиева (*Saussurea pseudotilesii*), змеевик живородящий (*Bistorta vivipara*), хвощи лесной и луговой (*Equisetum sylvaticum*, *E. pratense*), герань пушистоцветковая (*Geranium erianthum*), лук охотский (*Allium ochotense*), мытник перевернутый (*Pedicularis resupinata*), чемерица острокольная (*Veratrum oxysesepalum*) и др. Ширина этого пояса составляет 300–400 м. На склонах складчатых хребтов и в краевой зоне вулканических плато развиты леса из берёзы каменной (верхняя граница березняков обычно не превышает 900–960 м), в широких долинах на высоких террасах – парковые березняки, на более низких террасах – высокотравные луга, а на поймах – ивово-тополевыми лесами с зарослями гигантского лабазника камчатского (*Filipendula camtschatica*). В предгорьях вулкана Шивелуч сохранились участки старовозрастных ельников из *Picea ajanensis* (рис. 8.38). Вулканогенные нарушения в районах активного вулканизма выражаются в уничтожении горно-таёжного пояса хвойных лесов (на восточном макросклоне Ключевской группы вулканов). Здесь вместо типичного горно-таёжного пояса выражен производный подтип поясности – пояс белоберёзовых лесов и редколесий, образованный длительнопроизводными белоберёзками (*Betula platyphylla*), возникшими на месте уничтоженных еловых и лиственничных лесов (Нешатаева, 2009).

На низменных морских побережьях обычны бугристые торфяные болота и своеобразные «верещатники», в составе которых преобладают стелющиеся по земле кустарнички, особенно водяника (или шикша). Обилен также кедровый стланик и ольховник, образующие группировки, распространенные от берега моря до горных тундр и альпийских лугов в горах.

8.3.3. САХАЛИНСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Вытянутость острова Сахалин в меридиональном направлении создает своеобразное сочетание бореальной охотской и южной маньчжурской флор. Во флоре Сахалина насчитывается около 1100 видов, из них 35 эндемичных. Относительная многочисленность видов древесных растений является одной из особенностей сахалинской флоры. На бореальный характер флоры указывает ведущее положение в ее составе осок и ив, в то время как богатство представителями семейств розоцветных, лютиковых, лилейных, орхидных и папоротниковидных свойственно флоре восточной умеренной Азии. По составу флоры северный Сахалин имеет много общего с прилегающей материковой частью Татарского пролива, флора южных частей Сахалина близка к флоре северной Японии.

На Северо-Сахалинской низменности распространены светлохвойные леса из лиственницы даурской (рис. 8.39, см. цв. вкл.). Елово-пихтовые леса встречаются только на хорошо дренированных склонах, на более богатых суглинистых почвах. Долинные пойменные леса этой низменности состоят из ольхи волосистой (*Alnus hirsuta*), ивы, берёзы белой (*Betula platyphylla*) и некоторых других пород.

Господствующим типом растительности на большей части Южного Сахалина является темнохвойная елово-пихтовая тайга. К югу от перешейка Поясок в древостое пихта сахалинская и пихта Майера (*Abies sachalinensis*, *A. mayriana*) преобладают над елью. Зеленомошники встречаются редко и к югу постепенно вытесняются елово-пихтовым лесом с травяным покровом из папоротника лепторуморы амурской.

Южнее средней части Восточно- и Западно-Сахалинских гор лиственничники сменяются елово-пихтовой тайгой, приуроченной к нижним и средним частям горных склонов и к ровным незаболоченным участкам (рис. 8.40, см. цв. вкл.). В древостое ель преобладает над пихтой. Напочвенный покров состоит из ковра зеленых мхов. Выше по склону этот тип леса сменяется таким же елово-пихтовым, но с хорошо развитым кустарничковым ярусом из черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium*). Выше, в предгорье, елово-пихтовые леса сменяются каменноберёзовыми лесами с зарослями бамбука курильского (*Sasa kurilensis*), а на ещё большей высоте – с зарослями кедрового стланика. Высотная поясность на склоне горы Вайда отображается на фотографии (рис. 8.41, см. цв. вкл.). сменой от подножия к вершине горы оттенков зеленого тона.

На обращенных к морю склонах гор Южного Сахалина лес полностью вырублен и замещен плотными зарослями бамбука курильского, препятствующего восстановлению лесной растительности (рис. 8.42, см. цв. вкл.).

В юго-западной части острова, омываемой теплым морским течением, происходит переход к лесам южно-маньчжурского типа (см. гл. 9), который характеризуется примесью широколиственных пород из бархата сахалинского (*Phellodendron sachalinense*), дуба монгольского и курчавого (*Quercus mongolica*, *Q. crispula*), черёмухи айнской (*Padus ssiori*), диморфанта (*Kalopanax septemlobus*) и др. Особый колорит лесам придает множество лиан: актинидия (*Actinidia kolomikta*, *A. polygama*), лимонник (*Schisandra chinensis*) и др., оплетающих деревья. Встречаются небольшие по площади дубовые леса, тисы (*Taxus cuspidata*).

К плодово-ягодным растениям относятся: два вида смородины, жимолость съедобная (*Lonicera edulis*), черёмуха айнская, рябина бузинолистная, три вида шиповника, актинидия, лимонник, два вида черники. Особо следует сказать о краснике – вакциниуме превосходном (*Vaccinium praestans*), называемой местными жителями клоповкой (рис. 8.43, см. цв. вкл.). Ее собирают в больших количествах для изготовления соков, киселей и наливок. У человека хотя бы раз отведавшего клоповку, образ Сахалина навсегда остается связанным с запахом этих ягод. В травяном покрове господствуют различные виды папоротников. Леса зеленомошники здесь не встречаются.

Луга на Сахалине располагаются по долинам рек, низменностям, речным и морским террасам. Интересно и своеобразно сахалинское высокотравье (табл. 8.1, см. цв. вкл.). Многие травы достигают 2–3 метров высоты, а некоторые превышают 5 м. Таковы прежде всего шеламайник (*Filipendula camtschatica*), белокопытник широкий (*Petasites amplus*), медвежий корень или дудник (*Angelica ursina*), гречиха сахалинская (*Reynoutria sachalinensis*), крапива плосколистная (камчатская) (*Urtica platyphylla*), крестовник (*Senecio cannabifolius*), борщевик шерстистый (*Heracleum lanatum*).

8.4. АНТРОПОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ ТАЙГИ

Территория средней и особенно северной тайги стала интенсивно осваиваться в России сравнительно недавно. Основу хозяйственной деятельности населения долгое время составляли лесные промыслы: заготовка древесины, сбор дикорастущих грибов и ягод, охота, рыболовство.

В первой половине XIX века население было немногочисленным и концентрировалось преимущественно в долинах рек. Именно здесь стало развиваться животноводство, а затем и земледелие, поскольку почвы пойм более плодородны. На месте вырубленных лесов появились пастбища и пашни. Вплоть до середины XIX века преобладали коренные, малоизмененные человеком ландшафты.

Земледельческое освоение среднетаежных регионов Европейской России насчитывает не менее 500, а в южной тайге – 1000 лет. В подзоне южной тайги, климат которой по сравнению с северными подзонами более благоприятен для сельского хозяйства, площади освоенных земель стали расширяться. Однако

с середины XX века в тайге происходило постоянное сокращение площади сельскохозяйственных угодий. За 1965–1998 гг. ее уменьшение в разных областях составило от 11 до 26 %. При этом наиболее существенное сокращение площади угодий произошло в тайге Европейской территории России. Зброшенные земли стали зарастать кустарниками и производными лесами. Заметим, что запустение сельскохозяйственных угодий наносит не только экономический ущерб, но означает также утрату сельских пейзажей, с которыми ассоциируются картины родной русской природы.

Принципиальные изменения в структуре тайги произошли во второй половине XX века. Объем заготовок древесины необычайно возрос. Расширилось техническое вооружение лесозаготовителей, появилась сеть автомобильных и железных дорог, благодаря чему значительная часть территории тайги стала сравнительно легкодоступной. Крупные районы освоения лесных ресурсов охватили практически всю европейскую часть таежных лесов, значительную часть Урала, большие площади в Западной, Средней и Восточной Сибири, а также Дальнего Востока. В связи с расширением геологоразведочных работ, добычей полезных ископаемых даже в труднодоступных местах таежные ландшафты стали страдать от хозяйственной деятельности человека. Большой урон тайге наносят разработка нефтяных месторождений (рис. 8.44, см. цв. вкл.), прокладка трубопроводов (рис. 8.45, см. цв. вкл.), лесозаготовки (рис. 8.46, см. цв. вкл.), а также пожары, выжигающие большие площади леса, ценные охотничьи, ягодные и грибные угодья (рис. 8.47, см. цв. вкл.). Стабильность лесных экосистем нарушается, деревья начинают страдать от болезней и массового размножения насекомых-вредителей.

Вблизи городов леса, испытывают все большую рекреационную нагрузку (Исаков, Казанская, Тишков, 1986). Изменения структуры и функционирования лесных экосистем происходит по градиентному ряду, отражающему степень и продолжительность воздействия человека на экосистемы. Условно можно выделить пять основных стадий рекреационной дигрессии.

1. Воздействие на экосистему минимальное, не нарушающее ее структуру. Подстилка не нарушена. Подрост многочисленный, разновозрастный.
2. Воздействие слабое. Намечаются тропинки, занимающие не более 5 % площади. Подстилка слабо нарушена. Начало проникновения опушечных видов трав под полог леса.
3. Воздействие умеренное. Выбитые участки занимают до 10–15 % площади. Подстилка сильно нарушена. Значительно уменьшена ее мощность. Наблюдается увеличение освещенности в связи с изреживанием верхнего полога, подроста и подлеска, а также внедрение луговых и сорных видов трав.
4. Воздействие интенсивное. Лесная экосистема преобразуется в куртинно-поляннй комплекс, в котором сочетаются лесные и луговые участки. Выбитые участки занимают до 60 % площади.
5. Разрушение лесной экосистемы. Выбитые участки занимают 60–100 % площади. Сохранившиеся деревья больные или с механическими поврежде-

ниями. Подрост почти полностью отсутствует. В надземном ярусе встречаются фрагментами сорные и однолетние виды.

Леса играют важную почвозащитную и водоохранную роль: там, где они уничтожаются, увеличивается поверхностный сток и, как следствие, усиливается смыв почвы, возникают овраги, уменьшается пополнение подземных вод, реки мелеют в межень.

Следует иметь в виду, что леса играют огромную роль в насыщении атмосферы кислородом и поглощении углекислого газа. Один гектар леса в процессе фотосинтеза выделяет за год около 1 тыс. м³ кислорода, что удовлетворяет годовую потребность в кислороде одного человека. Подсчитано, что кислорода, выделяемого лесами тюменского Севера за год, достаточно для дыхания населения всей Тюменской области, Урала и Казахстана. Для примера скажем, что леса США уже не могут обеспечить кислородом население этой страны. В промышленно развитые страны, где площадь лесов сильно сокращена, кислород приносится воздушными потоками из сохранившихся лесных ландшафтов, в том числе с территории таежной зоны России.

В XXI веке тенденции роста лесозаготовок, отчуждения таежных ландшафтов для строительства городов и промышленных объектов будут сохраняться. Чтобы избежать неблагоприятных экологических последствий, человек должен взять на себя затраты на восстановление экологического потенциала таежных экосистем.

ЗОНА СМЕШАННЫХ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ (ПОДТАЙГА)

Переход от бореальной зоны к неморальной образует зона смешанных хвойно-широколиственных лесов (подтайга) (Исаченко, 1985), хорошо выраженная неширокой, зональной полосой между 53° и 60° с.ш. (на Дальнем Востоке она смещена на юг почти до 44° с.ш.). К подтаежным лесам относятся: территория прибалтийских стран, Белоруссии, Псковской, Брянской, Московской, Нижегородской областей, и далее от Казани до Перми (рис. 9.1).

9.1. ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

На севере хвойно-широколиственная зона граничит с тайгой, на юге – с широколиственными лесами, на западе, за пределами России, переходит в зону широколиственных лесов Западной Европы. Ведущую роль в формировании ландшафта играет положение зоны на юго-западе лесной полосы России, в относительной близости к Атлантическому океану. По сравнению с тайгой климат смешанных лесов более теплый и более влажный, а на ее крайнем северо-западе (Калининградская область) – переходный от морского к континентальному. На протяжении года через Калининградскую область проходит около 50–55 циклонов (Борисов, 1975). Средняя длительность безморозного периода нарастает от 120 дней на северо-востоке зоны до 165 дней на западе Калининградской области. Осадков выпадает больше, чем в тайге. Годовая сумма их колеблется в пределах 600–700 мм. Баланс влаги положительный; ГТК вегетационного периода около 2, на юге он приближается к 1.

Близость грунтовых вод в условиях влажного климата вызывает широкое развитие процессов заболачивания. Верховые и низинные болота покрывают большую часть низменностей и котловин, нередко они встречаются и на высоких, но недостаточно дренированных водоразделах. Среди болот на севере зоны преобладают верховые сфагновые торфяники, иногда покрытые низкорослой сосной. Южнее Москвы и Минска преобладают переходные и низинные болота.

Территория зоны хвойно-широколиственных лесов Русской равнины в четвертичный период неоднократно покрывалась материковыми льдами. Следы пребывания ледника особенно хорошо сохранились на северо-западе зоны, в полосе аккумуляции последнего (Валдайского) ледника. Здесь широко распространен холмистый ледниковый рельеф.

С разнообразием форм и типов рельефа связана большая пестрота почвенного покрова хвойно-широколиственных лесов. Хотя зональными почвами является лишь один тип – дерново-подзолистый, наблюдается большое количество почвенных разностей, отличающихся одна от другой по степени оподзоленности

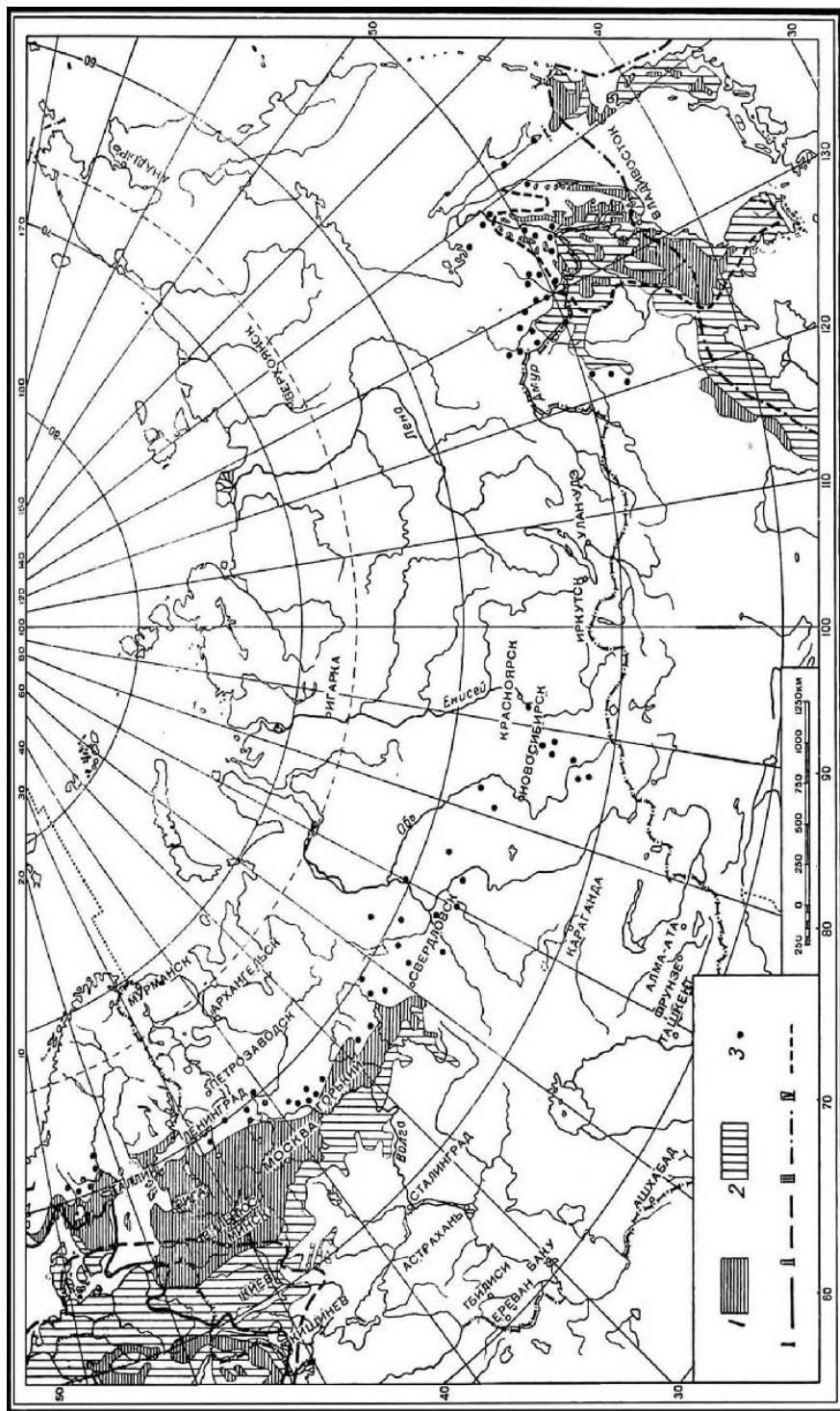


Рис. 9.1. Районы распространения хвойно-широколиственных и широколиственных лесов (Растительный покров СССР ..., 1956)
 Условные обозначения: 1 — широколиственно-хвойные и хвойно-широколиственные леса; 2 — широколиственные леса; 3 — рассеянное распространение компонентов хвойно-широколиственных формаций в таежной зоне (внемасштабный знак); 4 — граница распространения бука в Восточной и Северной Европе; I — граница распространения граба (*Carpinus betulus*); II — граница распространения дальневосточных видов граба (*Carpinus cordata* и других, растущих за пределами России); IV — граница распространения корейского кедра (*Pinus koraiensis*)

и механическому составу. На западе Прибалтики и в Калининградской области появляются бурые лесные почвы. Исключительной мозаичностью характеризуется почвенный покров в районах холмистого ледникового рельефа.

Общие черты растительности хвойно-широколиственных лесов (подтайги) рассматриваются на примере территории Республики Беларусь, где они выражены наиболее полно (рис. 9.2, см. цв. вкл.). Для характеристики хвойно-широколиственных лесов приведем описание растительности национального парка «Беловежская пуща».

«Беловежская Пуща». Здесь Евразийская хвойно-лесная зона вплотную подходит к Европейской широколиственной, а тайга уступает позиции неморальным лесам. Национальный парк включает наиболее крупный остаток реликтового первобытного равнинного леса, который в доисторические времена произрастал на территории Европы. Постепенно он был вырублен, но в относительно нетронутом состоянии в виде крупного массива сохранился только в Беловежском регионе на территории современной Беларуси и Польши. Беловежскую пущу относят к экорегиону под названием «сарматский смешанный лес». На этой относительно небольшой территории встречается более 1000 видов высших сосудистых растений, около 270 видов мохообразных, более 290 видов лишайников. Из 25 видов деревьев, произрастающих в Беловежской пуще, наиболее распространены: сосна, ель, дуб черешчатый (*Quercus robur*), граб (*Carpinus betulus*), ольха черная (*Alnus glutinosa*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), осина (*Populus tremula*), берёзы повислая и пушистая (*Betula pendula*, *B. pubescens*), клён (*Acer platanoides*).

Здесь встречаются в естественном состоянии пихта белая (*Abies alba*) и дуб скальный (*Quercus petraea*), занесенные в Красную книгу Республики Беларусь и известные в Беларуси только из Беловежской пущи. Кустарников в пуще насчитывается 38 видов. Это лещина (*Corylus avellana*), крушина (*Frangula alnus*), жёстер (*Rhamnus cathartica*), калина (*Viburnum opulus*), можжевельник, бересклет (*Euonymus verrucosa*), малина (*Rubus idaeus*), ежевика (*Rubus caesius*), жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum*), различные ивы, смородины, а также редкие берёза приземистая (*Betula humilis*), ива черниковидная (*Salix myrtilloides*) и другие виды.

В Беловежской пуще широко распространены таёжные виды: черника, кислица, майник, седмичник. В тоже время ряд видов со специфическими требованиями к условиям обитания встречаются редко – одноцветка одноцветковая (*Moneses uniflora*), плаун-баранец (*Huperzia selago*).

В светлых сосновых лесах, на сухих песчаных почвах, поселяются сухолюбивые растения: овсяница овечья (*Festuca ovina*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*), ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella*). Для избыточно увлажненных ольшаников характерны: ирис ложноаирный (*Iris pseudacorus*), кизляк кистецветный (*Naumburgia thyrsoiflora*), осоки. В дубово-грабовых, кленовых и липовых лесах обычны неморальные виды: сныть (*Aegopodium podagraria*), подмаренник душистый (*Galium odoratum*), звездчатка ланцетовидная (*Stellaria holostea*). На сфагновых болотах встречаются багульник, клюква (*Oxycoccus palustris*), голубика, пушица узколистая (*Eriophorum polystachion*). Телорез и рдесты, кувшинки и кубышка – представители водной флоры.

Во влажных грабняках и ельниках изредка встречается плющ обыкновенный (*Hedera helix*) – вечнозеленая лиана, единственный представитель семейства аралиевых. Это живой свидетель того времени, когда климат был гораздо теплее. На западе за пределами Беларуси, в Прибалтике встречается тис ягодный.

Большая часть территории пуши (78 %) покрыта лесами, из которых лишь около 15 % составляют искусственные посадки. Леса пуши уникальны, они обладают чертами характерными для первобытных лесов: это особая возрастная и пространственная структура, богатый видовой состав, наличие большого количества высоковозрастных деревьев-великанов и ряд других признаков.

В Беловежской пуше преобладают (67 %) хвойные леса. Сосна и ель образуют как чистые, так и смешанные с широколиственными и мелколиственными породами насаждения. Леса с преобладанием сосны обыкновенной, способной произрастать в различных почвенных условиях (от сухих песчаных холмов, до верховых болот), занимают 63 % покрытой лесом площади (рис. 9.3, см. цв. вкл.).

Леса с доминированием ели обыкновенной занимают более 4 % лесопокрываемой площади. Кроме того, ель обычна в примеси или подросте других лесных формаций (рис. 9.4, см. цв. вкл.). Отмечается пихта белая – центральноевропейский реликтовый вид.

Широколиственные леса занимают в пуше 5,3 % всей лесопокрываемой площади. Среди них преобладают дубравы из дуба черешчатого, произрастающего на богатых бурых лесных почвах (рис. 9.5, см. цв. вкл.). Это наиболее высоковозрастные леса, в которых около 75 % составляют древостои в возрасте свыше 160 лет. Встречаются дубравы возрастом около 300 лет и отдельные 400–600-летние дубы-великаны.

Кроме дуба черешчатого, на площади более 1000 га в Беловежской пуше произрастает реликтовый дуб скальный. Пуша для него является восточным пределом распространения на равнине.

Второе место по площади среди широколиственных пород занимают грабовые древостои, предпочитающие богатые супесчаные почвы, подстилаемые суглинком. Это насаждения различного возраста, средний возраст около 85 лет. Грабовые леса являются производными насаждениями и образовывались, как правило, на месте выпадения широколиственных и хвойно-широколиственных лесов. Чистые грабовые леса довольно редки. В их составе обычно участвуют дуб, ясень, липа, ель и другие древесные породы (рис. 9.6, см. цв. вкл.).

Кленовники в пуше являются производными от дубрав и занимают всего 107 га на довольно богатых, оптимально увлажненных почвах. Поскольку они возникли на месте высоковозрастных дубрав, то, как правило, содержат значительное количество высоковозрастных деревьев-великанов. Средний же возраст кленовых древостоев – около 145 лет. Под их пологом возобновляются только граб и ясень. Здесь зачастую произрастает комплекс редких травянистых растений, характерных для естественных широколиственных лесов пуши, обитают многие раритеты европейской флоры.

Мелколиственные леса Беловежской пуши составляют 27,7 % и представлены насаждениями из ольхи черной, берёзы пушистой, берёзы повислой и осины. Часто они являются производными на месте коренных лесов.

Леса из ольхи черной и берёзы пушистой представляют группу коренных лиственных болотных лесов. Ольшаники произрастают на достаточно обводненных проточных участках низинных болот с богатыми почвами. Пушистоберёзовые леса приурочены к более бедным почвам с застойным увлажнением.

Общими особенностями растительности подтайги Восточно-Европейской равнины являются ельники и сосновые боры южно-таёжного типа рядом с чистыми дубравами. Широко распространены ассоциации ельника-кисличника и ельника-черничника, на более плодородных почвах встречаются сложные и травяно-дубравные ельники. Склоны южной экспозиции и участки с наиболее плодородными почвами одеты чистыми дубравами. На песчаных и супесчаных почвах господствуют сосновые боры и субори.

Значительная часть лесов на территории зоны давно уже вырублена, и лесистость ее в настоящее время в среднем составляет около 30 %. В результате резко повысилась роль берёзы и осины, вместо дубрав и ельников получили преобладание малопродуктивные молодняки, а местами – кустарниковые заросли с преобладанием лещины.

Подтаёжные леса Восточноевропейской провинции обычно разделяются на две полосы II-го порядка. На севере господствуют еловые сложные леса, в которых широколиственные породы участвуют лишь во втором пологе, хорошо выражен подлесок из неморальных кустарников и развит неморальнотравяной покров. На юге преобладают широколиственно-хвойные леса, в древостое которых ель и широколиственные породы содоминируют в первом пологе.

9.2. ПРОВИНЦИЯ МУССОННЫХ СМЕШАННЫХ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Хвойно-широколиственные леса Дальнего Востока занимают ограниченную площадь – равнины и низкие предгорья Среднего и отчасти Нижнего Приамурья и Южного Приморья. Эти леса, как зональное, явление распространены по широким долинам рек, озерным террасам и низким предгорьям Сихотэ-Алиня, Буреинского и других, менее крупных хребтов. Территория провинции состоит из двух участков – Приамурского, имеющего вид широтно расположенной дуги, и Уссурийско-Суйфунского, вытянутого в северо-северо-восточном направлении. В долине Среднего Амура леса с участием широколиственных пород впервые появляются на широте Шимановска (52° с.ш.) и идут до района Софийска, расположенного ниже Комсомольска-на-Амуре. Приамурский участок сильно сужается при пересечении Амуром Буреинского хребта и Малого Хингана. Своеобразие ландшафта провинции обусловлено южным расположением – на широте Крыма (52–42°30' с.ш.).

Весьма своеобразен почвенный покров хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока. В отличие от дерново-подзолистых почв, преобладающих в

хвойно-широколиственных лесах Русской равнины, здесь распространены преимущественно бурые лесные почвы, формирующиеся на хорошо дренированных холмистых и предгорных участках. Они сравнительно плодородны, пригодны для распашки.

Зима, под влиянием азиатского муссона, сухая и морозная. Лето теплое с обильными осадками.

Общие черты растительного покрова зоны хвойно-широколиственных лесов Приморского края показаны на рис. 9.7 (см. цв. вкл.). Хвойно-широколиственные леса имеют южный облик. Они отличаются большим разнообразием древесных и кустарниковых пород, многоярусностью, обилием лиан и прикрепленных к стволам мхов-эпифитов. Богато представлены в лесах Дальнего Востока папоротники, хорошо развит травяной ярус, который после сведения лесов легко превращается в устойчивые луговые группировки.

Из хвойных пород в смешанных лесах главная роль принадлежит кедру корейскому (*Pinus koraiensis*); встречаются также: пихта цельнолистная (*Abies holophylla*), ель аянская (*Picea ajanensis*), пихта белокорая (*Abies nephrolepis*). Ещё разнообразнее в смешанных лесах состав лиственных пород. Первое место среди них занимает дуб монгольский (*Quercus mongolica*).

Наибольшую площадь занимают хвойно-широколиственные леса (рис. 9.8, см. цв. вкл.), включающие, главным образом, кедр корейский, а также ели (*Picea ajanensis*, *P. koraiensis*) и пихты (*Abies nephrolepis*, *A. holophylla*). Обычны липы Таке и амурская (*Tilia taquetii*, *T. amurensis*), берёза желтая (*Betula costata*), клён мелколистный (*Acer mono*) Изредка встречаются: тис остроконечный (*Taxus cuspidata*), маньчжурский орех (*Juglans mandshurica*), клён маньчжурский (*Acer mandshuricum*), вяз японский (*Ulmus japonica*) (табл. 9.1, 9.2; см. цв. вкл.). В подлеске растут граб сердцелистный (*Carpinus cordata*), вяз разрезной (*Ulmus laciniata*), ясень (*Fraxinus mandshurica*), груша (*Pyrus ussuriensis*) и целый ряд специфичных видов: аралия высокая (*Aralia elata*), сирень (*Syringa amurensis*), чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius*), элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*), малина боярышниковидная (*Rubus crataegifolius*), различные виды жимолостей, дикий жасмин, лещина маньчжурская; кустарниковые виды клёнов и др. (табл. 9.3, см. цв. вкл.). Подавляющее большинство перечисленных лиственных пород, и почти все хвойные, за исключением сосны и лиственницы, являются породами реликтовыми. Они сами, или их ближайшие предки входили в состав поздне-третичных тургайских лесов.

Многочисленны лианы: виноград амурский (*Vitis amurensis*), актинидии острая и коломикта (*Actinidia arguta*, *A. kolomicta*), лимонник (*Schisandra chinensis*). Очень разнообразны растения нижних ярусов; в их составе преобладают различные виды мезофитных папоротников и разнотравье; моховой покров незначителен. Характерной особенностью хвойно-широколиственных лесов является большая сложность их строения: древостой многоярусный с нечеткими границами между ярусами и имеет многовидовой состав. Обычно выделяется три подъяруса в древесном ярусе, затем кустарники, лианы и до 3–4 подъярусов травянистого яруса. Количество видов деревьев и кустарников, формирующих

лес, превышает 200. На 1 га можно насчитать до 25 различных видов деревьев, до 30 видов кустарников, 5–6 видов лиан, до 15 видов папоротников, 80–100 видов травянистых растений, более 50 видов мхов и лишайников (Дальний Восток, 1961). В нетронутом виде такой тип леса встречается чрезвычайно редко. В той или иной мере он страдает от вырубок и пожаров.

Следующим характерным типом дальневосточного леса являются долинные, приречные леса. Эти леса высокоствольны и лишены хвойных пород. Преобладают вяз японский, орех маньчжурский, бархат амурский (*Phellodendron amurense*) и более низкие маакия (*Maackia amurensis*), груша, сирень, яблоня, боярышник перистонадрезанный (*Crataegus pinnatifida*) и др. Высокотравье и более низкие травы образуют 2–3 подъяруса.

Третий тип леса – лиственные дубовые леса из дуба монгольского, с небольшим участием ольхи японской (*Alnus japonica*) и берёзы даурской (*Betula davurica*). В подлеске – лещина разнолистная (*Corylus heterophylla*) и леспедеца двуцветная (*Lespedeza bicolor*). Травянистый покров чрезвычайно богат и разнообразен. Эти леса вторичны и развиваются на месте смешанных лесов после пожаров и вырубок.

Первобытные широколиственно-хвойные леса сохранились лишь в верхнем течении рек западного склона Сихотэ-Алиня и отчасти на побережье Японского моря. Они хорошо представлены на территории Уссурийского (Супутинского) заповедника.

Уссурийский государственный природный заповедник имени акад. В. Л. Комарова создан в 1932 году. Заповедник расположен на отрогах Южного Сихотэ-Алиня в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов. Безраздельное господство принадлежит здесь маньчжурскому флористическому комплексу с высоким уровнем эндемизма.

Флора Уссурийского заповедника представлена 825 видами сосудистых растений; из них деревьев – 54, кустарников – 61, деревянистых лиан – 12 видов. Кустарнички, полукустарники и полукустарнички мало разнообразны. Паразитные растения представлены двумя видами – многолетником пучкоцветом трубкоцветковым (*Phacellanthus tubiflorus*) и однолетней повиликой японской (*Cuscuta japonica*). Отмечены следующие сапрофиты: подъельник обыкновенный (*Hypopitys monotropa*), вертляница одноцветковая (*Monotropa uniflora*), надбродник безлистный (*Epipogium aphyllum*), гнездовки азиатская и сосочконосная (*Neottia asiatica*, *N. papilligera*).

Леса, образованные главным образом кедром корейским в сочетании с многочисленными широколиственными породами, являются основной формацией заповедника (рис. 9.9, см. цв. вкл.). На их долю приходится 42 % лесопокрываемой площади. Кедровники характеризуются богатым флористическим составом, многоярусностью, сомкнутостью и разновозрастностью древостоя.

В заповеднике часто встречаются участки кедровников, где на площади меньше гектара можно обнаружить до 50–60 видов деревьев и кустарников, 4–5 лиан и более сотни видов травянистых растений. По существу это настоящие природные дендропарки.

Кедровники представлены большим числом типов; выделяются кедровники сухие, периодически сухие, свежие и влажные. Широко распространены влажные кедровники, на долю которых приходится более половины общей площади кедровой формации. Они приурочены к пологим и среднекрутым склонам всех экспозиций. Древостои этих лесов сложные по составу, сомкнутые, разновозрастные, из трех-четырех подъярусов. Кедр, достигающий высоты 35–40 м, преобладает в первом и втором подъярусах. Из многочисленных широколиственных пород обычны липа амурская и Таке, клёны мелколистный и маньчжурский, бархат и орех маньчжурский. Граб сердцелистный, как правило, в этих кедровниках отсутствует, а пихта цельнолистная встречается единично. С высоты 400–500 м возрастает участие ели аянской и пихты белокорой, иногда до 20–30 % состава древостоя. Естественное возобновление в большинстве типов кедровников хорошее.

Подлесок во влажных кедровниках средней густоты, разнообразный по видовому составу. Наиболее характерны – чубушник (*Philadelphus tenuifolius*), элеутерококк (*Eleutherococcus senticosus*), жимолость Максимовича (*Lonicera maximowiczii*), бересклет большекрылый (*Euonymus macroptera*), лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica*). Лианы – актинидии острая и коломикта, лимонник китайский – хорошо развиты и периодически обильно плодоносят. Актинидия острая достигает толщины 12–16 см у шейки корня и поднимается в кроны деревьев на высоту до 30 м. Подобные лиановые кедровники, внешне напоминающие влажные леса субтропиков. В густом травяном покрове фон создают щитовник толстокорневищный или Буша (*Dryopteris crassirhizoma*) и кочедыжники (*Athyrium sp.*) с участием фримы (*Phryma asiatica*), василистника нитчатого (*Thalictrum filamentosum*) и осок (табл. 9.4, см. цв. вкл.).

Влажные кедровники встречаются не только на горных склонах, но и в долинах горных рек, где приурочены к дренированным участкам надпойменных террас. Здесь в составе древостоев появляются ясень маньчжурский, вяз японский, ель аянская, пихта белокорая; возрастает участие ореха маньчжурского и бархата амурского. Больших размеров достигают сирень амурская, черёмуха Маака и азиатская (*Padus maackii*, *P. asiatica*). Представители семейства аралиевых – элеутерококк и акантопанакс (*Eleutherococcus sessiliflorus*) – имеют высоту 3–3,5 м и растут в виде крупных, раскидистых кустов.

Леса из пихты цельнолистной, или черной (*Abies holophylla*), в Уссурийском заповеднике находятся близ северной границы ареала её распространения. Имеется две группы типов – свежие и влажные чернопихтарники.

Влажные чернопихтарники – наиболее флористически насыщенные леса заповедника. В их древостое помимо пихты цельнолистной обычны липы амурская и Таке, ясень маньчжурский, вяз разрезной (*Ulmus laciniata*), бархат амурский, орех маньчжурский и берёза желтая или ребристая (*Betula costata*). Нижние ярусы сложены клёнами мелколистным, маньчжурским, зеленокорым (*Acer mono*, *A. mandshuricum*, *A. tegmentosum*), грабом сердцелистным, рябиной ольхолистной (*Sorbus alnifolia*) и маакией амурской. Из лиан наиболее мощно развита актинидия острая, отдельные экземпляры которой, достигая толщины 12–14 см,

подобно гигантским змеям, оплетают стволы могучих пихт и кедров, образуя в их кронах зеленый шатер. Во влажных чернопихтарниках встречается реликтовый папоротник – кониограмма средняя (*Coniogramme intermedia*). Там же на стволах не только лиственных, но и хвойных деревьев обильно разрастаются эпифитные папоротники – щиточешуйник уссурийский (*Pleopeltis ussuriensis*) и многоножка сибирская (*Polypodium sibiricum*). Колонии этих папоротников отмечены в верхней части стволов и в развилках крон. Сочетание сомкнутого древесного полога и могучих деревьев с крупными деревянистыми лианами, колючими кустарниками, пышными реликтовыми и эпифитными папоротниками напоминает о влажном тропическом лесе.

Кедрово-елово-широколиственные леса образуют переход от кедрово-широколиственных к пихтово-еловым. В заповеднике они представлены формациями с елью аянской и елью корейской (*Picea koraiensis*), в их составе обязательно встречаются кедр и многочисленные лиственные породы. Преобладает формация с елью аянской.

Встречаются своеобразные кедрово-елово-широколиственные леса с дубом монгольским. Дуб достигает крупных размеров – высоты 18–22 м, диаметра 60–80 см и возраста 200 лет и более.

Леса из ели аянской, пихты белокорой характерны для северной и северо-западной частей заповедника. Они располагаются в основном на склонах северных экспозиций и горных плато, на высоте более 500 м. На южных склонах в состав древостоев входят неморальные элементы – кедр корейский, липы амурская и Таке, дуб монгольский и клён мелколистный. В заповеднике пихтово-еловые леса представлены тремя группами типов: папоротниковыми, зеленомошными и кустарниковыми ельниками.

Леса с преобладанием дуба монгольского (дубняки) встречаются небольшими участками на окраинах заповедника. Имеется только группа сухих дубняков, приуроченных к узким скалистым гребням водоразделов и к крутым каменистым склонам южных экспозиций.

В условиях заповедного режима успешно происходит формирование своеобразных смешанных можжевельново-сосново-дубовых лесов. Подобное лесное сообщество по флористическому составу, экологии, строению и внешнему облику напоминает лесную растительность сухих горных склонов Средиземноморья.

НЕМОРАЛЬНАЯ ЗОНА. ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА

Широколиственные леса в России, подобно хвойно-широколиственным, распространены в двух разобщенных частях континента: в Европейской и Дальневосточной (см. рис. 9.1). Генетическая связь между флорой этих территорий отдаленная. В составе дендрофлоры нет общих видов, но много общих родов и есть некоторые близкие виды (например, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer tataricum* в Европе, *Tilia amurensis*, *Fraxinus mandshurica*, *Acer ginnala* – в Приморье). Среди трав немногие виды встречаются в широколиственных лесах как Европы, так и Дальнего Востока. Травы широколиственных лесов на Русской равнине и на Дальнем Востоке в большем количестве, чем деревья и кустарники, представлены близкими видами, по существу подвидами, или географическими расами, обособление которых произошло, видимо, недавно. Особенности флористического состава европейских и дальневосточных широколиственных лесов в основных чертах сложились в третичный период, в значительной мере еще тогда, когда широколиственные формации в северном полушарии образовывали сплошную зону (тургайские леса). Разрыв ареалов был обусловлен эпохой оледенений в плейстоцене.

Современные широколиственные леса относятся к группе летнезеленых лесов умеренного климата. Летнезеленым лесам необходимы для их развития особые климатические условия. По крайней мере, 4 месяца в году температура воздуха должна быть выше 10 °С. Средняя температура самого теплого месяца от 13 до 23 °С, а самого холодного – не ниже –12 °С. Наибольшее количество осадков выпадает в теплое время года.

Климатические условия неморальной зоны определяют общие для всех листопадных широколиственных древесных пород черты строения и развития. Стволы и ветви защищены от зимних холодов достаточно толстой коркой, а почки у большинства пород – смолистыми чешуями. Ещё задолго до листопада в основании листового черешка появляется разъединяющий слой клеток. Связь листа со стеблем становится очень непрочной, и осенью даже легкий порыв ветра срывает лист. Опавшая осенью листва образует мощный слой подстилки. Умеренно-теплый и влажный климат, активная деятельность почвенных организмов способствуют быстрому разложению опавших листьев и накоплению гумуса. Господствующий тип почв – серые лесные.

Состав и ярусная структура широколиственных лесов намного богаче и сложнее, чем у лесов бореальной зоны и подтайги. В их сложении, как правило, принимают участие три яруса: древесный, в котором различается до трех подъярусов, кустарниковый (до двух подъярусов) и травяной (с двумя-тремя подъярусами). Особый облик обретают широколиственные леса ранней весной, когда

ещё не сформировалась густая листва древесного полога. В наземном ярусе в лучах весеннего солнца расцветают многочисленные «подснежники» – эфемеры и эфемероиды.

10.1. ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Зона широколиственных лесов господствует в Западной Европе. В Восточной Европе, где заметно усиливается континентальность климата, леса меняют свой состав и постепенно выклиниваются. Здесь их северная граница проходит приблизительно по линии Калининград – Москва – Уфа, а южная – по линии Кишинев – Киев – Тула – Уфа. Таким образом, область распространения широколиственных лесов на Восточно-Европейской равнине напоминает по форме треугольник, вершиной обращенный к Уралу.

Соотношение тепла и влаги в зоне широколиственных лесов близко к оптимальному. И хотя здесь выражены все четыре времени года, и зимой происходит спад биологической активности, продолжительность вегетации удлиняется до 6–7 месяцев. Зимы мягкие. Среднее годовое количество атмосферных осадков 600–800 мм. Испаряемость примерно равна этой величине (ГТК около 1).

Флора провинции достаточно богата. На западе сохраняется много европейских элементов, редущих к востоку. Это дуб скальный (*Quercus petraea*), клён ложноплатановый (явор) (*Acer pseudoplatanus*), каштан посевной (*Castanea sativa*), кизил, а из хвойных пород – пихта белая и сосна европейская (*Pinus cembra*). Вообще же встречается много видов дубов, клёнов, бука, сосны и пихт.

На юго-западе Русской равнины заметную роль играют буково-грабовые леса. Граб обыкновенный (*Carpinus betulus*) – дерево теплолюбивое и требующее плодородной почвы – в коренных широколиственных лесах был, видимо, распространен повсеместно, в качестве сопутствующей породы. На вырубках граб восстанавливается очень быстро, чему способствует обильное плодоношение, высокая побегопроизводительная способность его пней и быстрый рост поросли. В силу этого производные грабовые леса на Украине к западу от Днепра и на юге Белоруссии представлены довольно широко.

На Восточно-Европейской равнине господствуют леса из дуба черешчатого (*Quercus robur*), которому сопутствуют липа сердцевидная (*Tilia cordata*), клён остролиственный (*Acer platanoides*), вяз, ясень. Основной эдификатор – дуб черешчатый (рис. 10.1, см. цв. вкл.) – сравнительно зимостойкий и одновременно достаточно засухоустойчивый вид. Его ареал охватывает подзону южной тайги, и зону степей, где он образует островные лески. Возраст отдельных деревьев может достигать 2000 лет. Существенными факторами естественного возобновления являются освещённость, водный режим почвы, мощность подстилки и развитие травяного покрова. Большие затруднения встречает естественное возобновление дуба. Под пологом старовозрастных дубрав самосева дуба бывает значительно меньше, чем самосева клёна остролистного и ясеня. Желуди нередко растаскиваются мышевидными грызунами, и это является фактором, затрудняющим естественное возобновление дуба. Поэтому на месте, в прошлом

занятом дубравами, часто приходится встречать производные смешанные насаждения ясеня, липы, клёнов и других пород. В подлеске присутствуют лещина (*Corylus avellana*), виды боярышника (*Crataegus*), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*), волчье лыко (*Daphne mezereum*) и другие кустарники.

Своеобразный аспект широколиственные леса приобретают весной, когда господствуют эфемеры и эфемероиды (рис. 10.2, табл. 10.1, см. цв. вкл.): пролеска (*Scilla siberica*), хохлатка полая (*Corydalis cava*), гусиный лук (*Gagea lutea*), ветреничка дубравная (*Anemonoides nemorosa*), сочевичник весенний (*Lathyrus vernus*), печёночница благородная (*Hepatica nobilis*).

Травянистые растения широколиственных лесов, имеющие широкие нежные листовые пластинки, относят к экологической группе дубравного широкоотравья. Некоторые из них проникают в таёжную зону, где их называют неморальными элементами. В частности, они составляют характерную черту сложных (неморальных) ельников. Это копытень европейский (*Asarum europaeum*), осока волосистая (*Carex pilosa*), зеленчук желтый (*Galeobdolon luteum*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), медуница неясная (*Pulmonaria obscura*), пролесник многолетний (*Mercurialis perennis*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), лютик кашубский (*Ranunculus cassubicus*) и др.

В широколиственных лесах сравнительно обильно представлена липа сердцевидная (*Tilia cordata*), являющаяся наиболее типичным элементом широколиственных лесов на востоке провинции (рис. 10.3, см. цв. вкл.), а также рассеянно встречающаяся в зоне хвойно-широколиственных лесов. Роль доминанта или субдоминанта липа сердцевидная играет преимущественно в приволжских, а особенно приуральских широколиственных лесах. В широколиственных лесах встречается также ясень (*Fraxinus excelsior*).

В настоящее время широколиственные леса сохранились в виде островов среди безлесных окультуренных территорий, которые, будучи предоставлены самим себе, часто покрываются растительностью лугово-степного типа. Одному из сохранившихся островов широколиственных лесов придан статус заповедника «Калужские засеки» (Бобровский, Ханина, 2000).

В виду ограниченного числа заповедников в зоне широколиственных лесов уместно привести описание широколиственных лесов в заповеднике «Лес на Ворскле», хотя он расположен несколько южнее зоны широколиственных лесов. Леса заповедника представляют собой уникальный набор сообществ, дающий наиболее полное представление о составе и структуре растительности. Особенно ценным является то, что в основу описания растительности заповедника «Лес на Ворскле» положены результаты полувекового мониторинга осуществленного Ю. Н. Нешатаевым и В. Н. Ухачевой (2001).

Заповедник «Лес на Ворскле» расположен в Белгородской области около с. Борисовка. Он занимает высокий правый берег р. Ворсклы (перепад абсолютных высот 135–217 м), расчлененный несколькими ярами. Площадь массива около 1100 га, из которых 55 % заняты естественными лесами, а 41 % приходится на лесные культуры. Естественные леса в основном представлены многочисленными производными сообществами, в которых наряду с дубом черешчатым

принимают участие: клён остролистный, липа мелколистная и ясень обыкновенный. Первостепенный интерес представляет высокоствольная дубрава как наименее нарушенный и наиболее близкий к коренному типу. В настоящее время высокоствольная дубрава на 20 % заменена короткопроизводными сообществами (липняками и кленовниками) (рис. 10.4, см. цв. вкл.). Отличительной чертой высокоствольных дубняков является их обедненный видовой состав, отмечено всего 92 вида (деревьев – 14, кустарников – 8, трав – 70).

Древесный ярус имеет сложную структуру и расчленен на 2–4 полога. Его составляют три основные породы: дуб, липа и клён. Древесный подрост достаточно развит и представлен липой, вязом и особенно клёном остролистным. Подрост дуба единичен.

Кустарниковый ярус как структурно-ценотическая единица не выражен. Основной вид – бересклет европейский – обычно встречается в куртинно-стелющейся форме и не выходит за пределы травостоя. Травяной покров развит достаточно хорошо, особенно в снытевой серии ассоциаций, где его проективное покрытие обычно составляет 80–100 %. Доминирующими видами являются: будра плющевидная (*Glechoma hederacea*), звездчатка ланцетовидная (*Stellaria holostea*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), недотрога обыкновенная (*Impatiens noli-tangere*), осока волосистая, пролесник многолетний, чесночница черешковая (*Alliaria petiolata*) и яснотка пятнистая (*Lamium maculatum*); часто встречаются также: герань Роберта *Geranium robertianum*, копытень европейский, купена многоцветковая (*Polygonatum multiflorum*), медуница неясная, подмаренник цепкий (*Galium aparine*).

Во второй половине XX века происходят изменения в составе и структуре высокоствольной дубравы, свидетельствующие о ее мезофилизации, т. е. увеличение фитоценотической роли более влаголюбивых видов, в древостое – липы и клёна, в травяном покрове – экспансия сныти. Соответственно уменьшается фитоценотическая роль более засухоустойчивых видов (дуб, груша, тёрн, осока волосистая, звездчатка ланцетовидная, мятлик лесной).

10.2. ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ПРОВИНЦИЯ

Широколиственные леса Дальнего Востока как коренные ассоциации особо характерны для равнин и низких предгорий, расположенных на юге Приамурья, Сихотэ-Алиня и Приморья. Их отличия от европейских аналогов определяются положением на восточной окраине обширного континента (см. рис. 9.1 (в тексте) и 9.7 (цв. вкл.)).

Северная граница неморальной зоны здесь значительно сдвинута на юг, до 36–37° с.ш. (в Европе северная граница широколиственных лесов, благодаря теплomu течению Гольфстрим, сдвинута на север и достигает 57° с.ш.). В восточном секторе неморальной зоны в соответствии с муссонным типом климата зима сухая и холодная, лето теплое и дождливое. Средняя температура самого холодного месяца –16 °С; самого теплого – около 20 °С. За год выпадает примерно столько же осадков, сколько и в европейских широколиственных лесах (500–

700 мм), но по сезонам они распределяются крайне неравномерно. Большую часть осадков приносит летний муссон; всю осень и зиму, с октября по апрель, – сухой сезон. В январе-феврале выпадает всего 5–10 мм, снежный покров – маломощный.

Господствующими лесообразующими породами служат дубы и липы. Дуб монгольский (*Quercus mongolica*) – относительно засухоустойчивый и морозостойкий (рис. 10.5, см. цв. вкл.); дуб зубчатый (*Quercus dentata*) – более теплолюбивый и тяготеющий к районам с морским климатом. В некоторых ассоциациях в качестве характерного содоминанта встречаются липа амурская (*Tilia amurensis*), липа Таке (*Tilia taquetii*). В долинных лесах Дальнего Востока обитает липа маньчжурская (*Tilia mandshurica*).

Дубравы формируют древостой в комплексе с лещиной маньчжурской и ярусом из рододендрона остроконечного (*Rhododendron mucronulatum*). В травяном ярусе дубрав обычны горошек амурский (*Vicia amurensis*), герань Максимовича (*Geranium maximowiczii*), вероника лекарственная (*Veronica officinalis*), папоротники – адриантум стоповидный (*Adiantum pedatum*), кочедыжник китайский (*Athyrium sinense*), лунокучник густосорусовый (*Lunathyrium pycnosorum*), щитовник толстокорневищный (*Dryopteris crassirhizoma*), косоплодник сомнительный (*Plagiorhegma dubia*), кислица обратнотреугольная (*Oxalis obtriangulata*), стеблелист мощный (*Caulophyllum robustum*), веретенник яйцевидный (*Atractylodes ovata*), деллингерия шершавая (*Doellingeria scabra*) и многие другие. Широко распространены дубравы с липой амурской. Они формируют насаждения с клёном мелколистным, берёзой ребристой и даурской (*Betula costata*, *B. davurica*), а также с осиной.

На южных отрогах Буреинского хребта встречаются дубравы со сложным подлеском из рододендрона, лещины, спиреи (*Spiraea ussuriensis*), бересклета (*Euonymus pauciflora*); а также с полынью Гмелина (*Artemisia gmelinii*), ландышем и осоками в нижнем ярусе. Почти всюду в приамурских дубравах встречается примесь лиственницы даурской, поэтому переходы от смешанных лесов к широколиственным прослеживаются с трудом. Бывают и остепненные дубравы, в которых травяной ярус слагают полынь Гмелина, ирис одноцветковый, тонконог изящный, пижма, типчак и другие травянистые ксерофиты.

Современные чистые дубняки часто растут на месте хвойно-широколиственных лесов. Возникли они в результате вырубki хвойных пород. В прошлом чистые дубняки были широко распространены на низменностях, которые ныне частично распаханы. Вместо девственных лесов на низменностях и в предгорьях рассеяны низкорослые древесно-кустарниковые заросли, представляющие характерный элемент ландшафта многих районов юга Дальнего Востока.

Граб сердцелистный или дальневосточный, растущий на юге Приморья, – дерево второй или даже третьей величины, обычно не превышающее 15 м высоты; он располагается во втором или третьем ярусе, в местоположениях, наиболее защищенных от низких зимних температур.

Ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica*) наиболее обильно представлен в долинных лесах. На юге Приморья по сухим склонам, преимущественно в дубняках, произрастает ясень носолистный (*Fraxinus rhynchophylla*).

Леса многоярусные, увитые лианами (рис. 10.6, см. цв. вкл.). В подлеске встречаются жимолость, сирень, рододендрон, аралия высокая и др. Большинство этих родов представлено многочисленными видами, отсутствующими в Европе. Помимо обильного подлеска, хорошо развиты лианы: амурский виноград (*Vitis amurensis*), актинидия (*Actinidia kolomikta*), лимонник (*Schisandra chinensis*). На юге Дальнего Востока в лесах растет легендарный женьшень (*Panax ginseng*).

10.3. АНТРОПОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ СМЕШАННЫХ И ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

Эти леса произрастают на плодородных почвах и в мягком климате. Не случайно многие дворянские усадьбы, в том числе родовые имения великих русских писателей, поэтов и композиторов, располагались на территории смешанных и широколиственных лесов. Они были заселены раньше и с большей плотностью, чем другие зоны России. Уже в начале прошлого века пашни и пастбища занимали здесь большую площадь, чем лесные угодья.

В XX веке, особенно во второй его половине, разрушение естественных ландшафтов нарастало. Значительное развитие получили техногенные промышленно-городские комплексы. Реликты естественных экосистем сохранились лишь в немногих заповедниках.

Отдаленная перспектива этих лесов рисуется в следующем виде: господствующее место займут парковые и природно-техногенные комплексы, на которые будут переложены как ресурсовоспроизводящие, так и средорегулирующие функции. Поскольку в противоположность естественным экосистемам, где экологические функции выполнялись «бесплатно», антропогенные комплексы полностью управляются людьми, заботу о поддержании благоприятного экологического режима в природно-техногенных ландшафтах человеку придется взять на себя. Долю экологических затрат в экономике надо будет резко увеличить.

ИНТРАЗОНАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ. МАТЕРИКОВЫЕ ЛУГА ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

Луг как ботанико-географическое и геоботаническое понятие – это биогеоценоз, образованный многолетними мезофильными травами, вегетирующими без летнего перерыва (Шенников, 1941). Растениями-эдификаторами в луговых фитоценозах обычно являются злаки. Число видов травянистых растений, входящих в состав конкретных луговых фитоценозов, сильно варьирует. Сообщества могут быть образованы 2–3 видами (на эталонной площади в 100 м²), а в среднем насчитывают около 40 видов. Флористическое богатство луговых ценозов зависит от нескольких причин: общего состава флоры района, условий произрастания, длительности существования сообщества, формы и степени влияния деятельности человека и др.

Луг как ботанико-географическое и геоботаническое понятие – это биогеоценоз, образованный многолетними мезофильными травами, вегетирующими без летнего перерыва (Шенников, 1941). Растениями-эдификаторами в луговых фитоценозах обычно являются злаки. Число видов травянистых растений, входящих в состав конкретных луговых фитоценозов, сильно варьирует. Сообщества могут быть образованы 2–3 видами (на эталонной площади в 100 м²), а в среднем насчитывают около 40 видов. Флористическое богатство луговых ценозов зависит от нескольких причин: общего состава флоры района, условий произрастания, длительности существования сообщества, формы и степени влияния деятельности человека и др.

Различают материковые и пойменные луга. Под материковыми лугами понимают луга, расположенные на водораздельных междуречных равнинах (платолах), а также на холмах, гривах, в верхних частях склонов долин и оврагов. Предметом настоящей главы является описание интразональных материковых лугов, формирующихся в лесной зоне. Материковые луга разделяются на суходольные и низинные. Суходольными материковыми лугами (или луговыми суходолами) будем называть луга, увлажняемые главным образом атмосферными осадками; грунтовые и почвенные воды залегают глубоко и в увлажнении почвы значения не имеют или почти не имеют. Низинными лугами называем материковые луга, увлажняемые не только атмосферными, но также и грунтовыми или почвенными водами (проточными или застойными).

Суходольные луга распространены в основном в подзоне южной тайги и в зоне хвойно-широколиственных лесов. В пределах Европейской части России северная граница массового распространения суходольных лугов проходит через южную Карелию и Вологодскую область в Пермское Предуралье. Южная граница – Республика Беларусь, Московская и Горьковская области, Южный Урал. Преобладание суходольных лугов в указанных границах объясняется наибольшей населенностью этой части лесной области и удовлетворительными

эколого-географическими условиями. В северной половине лесной области, где население реже и приурочено больше к рекам с пойменными лугами и где эколого-географические условия на суходолах ухудшаются, суходольные луга встречаются, но небольшими массивами и редко.

Оставленные без сенокосения, выпаса, выжигания и других помех лесовозобновлению, суходольные луга снова зарастают лесом. Признаки лесного прошлого на суходольных лугах сохраняются долго, особенно на бедных почвах: остатки лесной флоры, подзолистый горизонт в почве.

Возникновение и развитие луговых сообществ. На всем протяжении таёжной зоны суходольные луга имеют вторичное происхождение. Как правило, они возникают в подзонах средней и южной тайги на месте уничтоженной коренной лесной растительности в результате пожаров, вырубок, создания пахотных угодий. Генетические взаимосвязи лесной, луговой растительности и сельскохозяйственных угодий на их месте показаны на рис. 11.1.

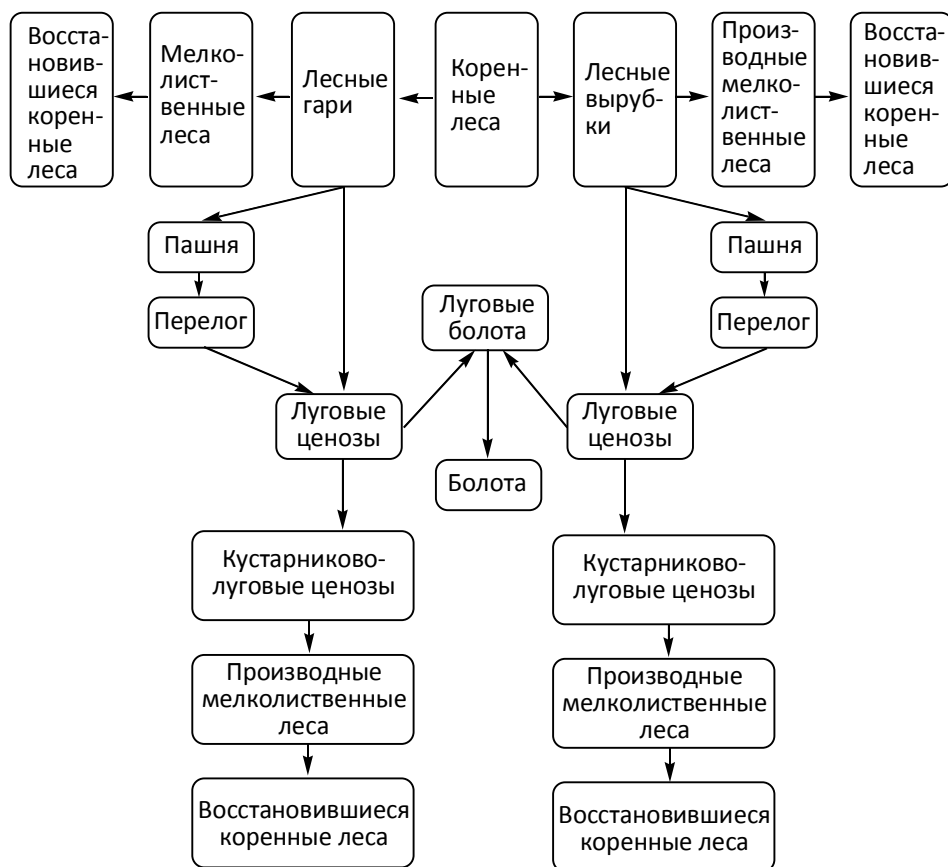


Рис. 11.1. Генетические взаимосвязи лесной, луговой растительности и сельскохозяйственных угодий на их месте (Методические указания..., 1994)

Лесные вырубки и гари на суходолах обычно зарастают иван-чаем (*Chamaenerion angustifolium*), вейниками (*Calamagrostis epigeios*, а на более плодородие почвах – *C. arundinacea*). Иногда на богатых почвах разрастаются более сложные заросли высоких трав. Если деятельность человека не направлена на формирование луговых угодий на их месте, то происходит закустаривание и, в конечном счете, – демутация лесных сообществ. Наиболее глубокая трансформация лесов происходит в результате создания на месте лесов пахотных угодий. Если пашни выходят из севооборота, то на месте пашни (пара) начинается процесс перехода её в залежь, затем в перелог, который постепенно трансформируется в луг. Этот процесс проходит через ряд смен видов-доминантов, относящихся к разным биоморфам. Первая стадия перехода пара в залежь – бурьянистая – представлена стержнекорневыми растениями: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga*), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris*), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), люцерна желтая (*Medicago falcata*); в первые годы здесь также сохраняются остатки сорно-полевой флоры: щавелек обыкновенный (*Rumex acetosella*), василек синий (*Centaurea cyanus*), ромашка непахучая (*Tripleurospermum perforatum*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), осот полевой (*Sonchus arvensis*).

Следующий этап – дерновый процесс, который сопровождается обогащением сообществ луговыми видами. Стадии дернового процесса заключаются в последовательной смене среди эдификаторов (Шенников, 1941): длиннокорневищных (*Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*), рыхлокустовых (*Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*) и плотнокустовых (*Deschampsia cespitosa*, *Nardus stricta*, *Festuca ovina*) злаков (рис. 11.2). Формирование плотного дернового горизонта ухудшает аэрацию, разложение органических остатков, условия питания; нередко дерновое уплотнение почвы вызывает слабое заболачивание. Если антропогенная деятельность на лугах не производится, то происходит закустаривание и лесное сообщество вновь восстанавливается.

Фитоценотическая структура луговых сообществ. Фитоценотическая структура луга образована ярусом травянистых растений. По мнению Т. А. Работнова (1992), подразделение травяного яруса на подъярусы нецелесообразно, что связано с образованием его растениями одной жизненной формы – многолетними травами; относительно небольшой высотой травостоев; присутствием в пределах популяций отдельных видов особей различной высоты; с отсутствием у высоких растений приверженности листьев к какому-то определенному горизонту; и в целом, постепенным кулисообразным заполнением пространства растениями, имеющими разную высоту. В травяных фитоценозах ярусность выражена лишь там, где развит моховой покров и можно различать два яруса: травяной и моховой. Там, где ярусность не выражена, нет смысла искусственно выделять подъярусы, важнее изучать разновысотное размещение листьев отдельных видов. В целом, по характеру сложения луговые травостои обычно делят на высокорослые, средне- и низкорослые.



Рис. 11.2. Дерновинные злаки и типы их кущания:

1 – длиннокорневищный (*Elytrigia repens*), 2 – рыхлокустовой (*Phleum pratense*), 3 – плотнокустовой (*Deschampsia cespitosa*)

В луговом сообществе существует конкуренция между растениями за необходимые экологические ресурсы. Видовой состав и сложение сообщества формируются таким образом, чтобы эффективно использовать различные горизонты в разные периоды вегетации. В результате адаптаций растений к совместному произрастанию вырабатывались структура ценозов и специфика ритмов их сезонного развития (рис. 11.3). Высотное распределение органов меняется в течение сезона в связи с динамикой роста и увеличением числа побегов на единицу площади.

Подземные органы растений на лугах также распределены на разных глубинах, но основная масса их сосредоточена в дернине, т. е. примерно в 20–30-сантиметровом верхнем горизонте почвы. Обычно растения на лугах представлены не единичными экземплярами, относящимися к какому-либо виду, а совокупностью особей этого вида – ценотической популяцией. Каждая ценотическая популяция характеризуется числом растений, ее составляющих, и соотношением их возрастных групп. Помимо вертикальной структуры, луговые ценозы обладают горизонтальным расчленением травяного покрова, что объясняется небольшими



Рис. 11.3. Вертикальное сложение лугового сообщества
(Walter, Breckle, 1989, с изменениями)

различиями в условиях местообитания и проявляется в чередовании участков, или пятен, различающихся по видовому составу. Такие участки получили название микрогруппировок, а явление – мозаичностью.

Сезонная изменчивость луговых сообществ. Луговые ценозы характеризуются хорошо выраженной сезонной изменчивостью. В течение вегетационного периода происходит смена фенологического состояния компонентов сообществ, особенно ярко проявляющаяся в динамике их цветения: постепенном увеличении числа цветущих видов от весны к лету, вплоть до «апогея фенологического развития», а затем в довольно быстром уменьшении их. Массовое цветение отдельных видов или групп видов, последовательно сменяющих друг друга в течение вегетационного периода, преобразуют на каждом этапе вид луга, создавая особое цветковое пятно – аспект (рис. 11.4). Во многих фитоценозах основное значение в выделении аспектов имеют сменяющиеся за вегетационный сезон фазы цветения некоторых видов. В ряде случаев не меньшую роль играет фаза плодоношения, например, в сообществах с большим участием одуванчиков различают аспекты как в фазе его цветения, так и в фазе его плодоношения. Наиболее отчетливо смена аспектов выражена в многовидовых травяных фитоценозах с обильным участием видов разнотравья, имеющих крупные цветки или соцветия, нередко яркоокрашенные.

Отмечаются значительные изменения в количественном соотношении видов по вегетационному сезону, вплоть до смены доминантов, в результате чего один и тот же участок по описаниям, проведенным в разные сроки, можно отнести к различным типам сообществ (Работнов, 1992).

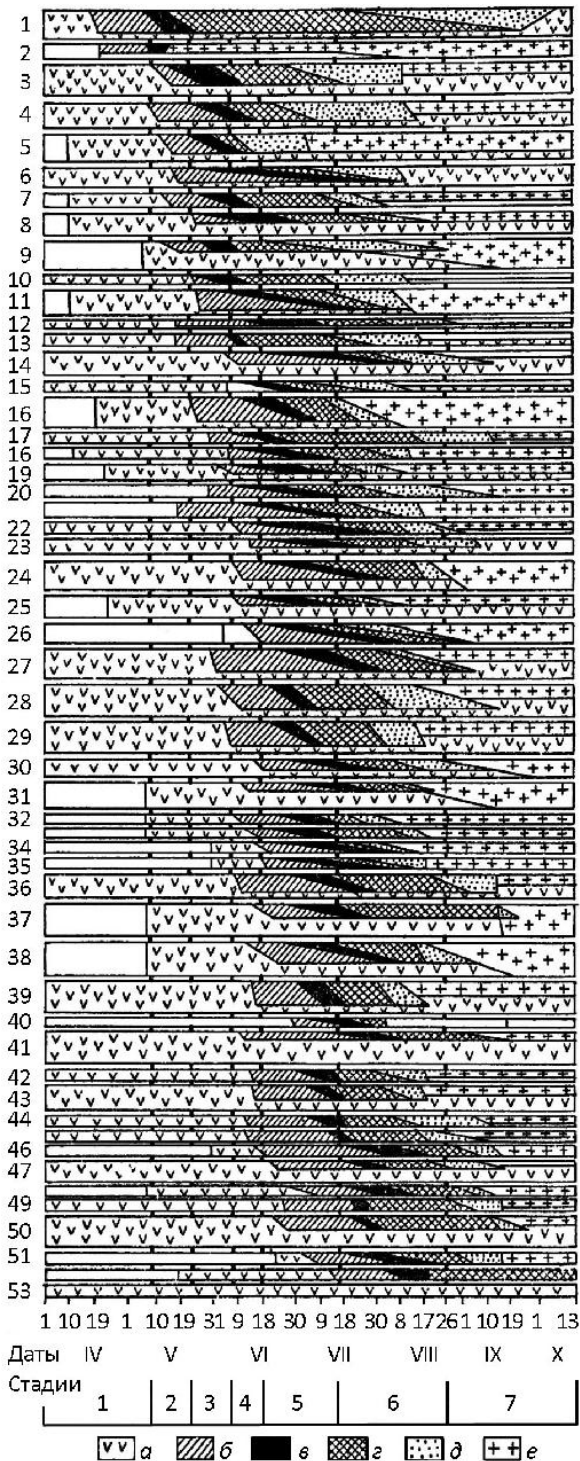
Рис. 11.4. Фенологический спектр мелкозлаково-разнотравного краткопоемного луга около р. Вологда (Шенников, 1964, с изменениями)

Сезонные стадии луга: 1 – предвесенняя; 2 – ранневесенняя; 3 – середины весны; 4 – конца весны – начала лета; 5 – разгар лета; 6 – конца лета; 7 – осенняя.

Фенологические фазы: а – вегетативная; б – бутонизации; в – цветения; г – созревания семян; д – обсеменения; е – отмирания.

Виды: 1 – *Viola arenaria*; 2 – *Equisetum pratense*; 3 – *Glechoma hederacea*; 4 – *Geum rivale*; 5 – *Taraxacum officinale*; 6 – *Polygala amarella*; 7 – *Alchemilla xanthochlora*; 8 – *Carum carvi*; 9 – *Trollius europaeus*; 10 – *Fragaria vesca*; 11 – *Ranunculus acris*; 12 – *Plantago media*; 13 – *Luzula campestris*; 14 – *Trifolium pratense*; 15 – *Cerastium holosteoides*; 16 – *Bistorta major*; 17 – *Veronica chamaedrys*; 18 – *Anthriscus sylvestris*; 19 – *Rumex thysiflorus*; 20 – *Ranunculus polyanthemos*; 21 – *Polygala comosa*; 22 – *Stellaria graminea*; 23 – *Amoria repens*; 24 – *Vicia cracca*; 25 – *Tragopogon pratensis*; 26 – *Euphrasia hirtella*; 27 – *Leucanthemum vulgare*; 28 – *Poa pratensis*; 29 – *Festuca rubra*; 30 – *Lathyrus pratensis*; 31 – *Geranium pratense*; 32 – *Oberna littoralis*; 33 – *Heraclium sibiricum*; 34 – *Rhinanthus serotinus*; 35 – *Leontodon autumnalis*; 36 – *Galium mollugo*; 37 – *Galium boreale*; 38 – *Campanula glomerata*; 39 – *Deschampsia cespitosa*; 40 – *Prunella vulgaris*; 41 – *Achillea millefolium*; 42 – *Brisa media*; 43 – *Festuca pratensis*; 45 – *Dactylis glomerata*; 46 – *Pimpinella saxifraga*; 47 – *Agrostis gigantea*; 48 – *Delphinium elatum*; 49 – *Phleum pratense*; 50 – *Elytrigia repens*; 51 – *Hieracium umbellatum*; 52 – *Tanacetum vulgare*; 53 – *Antennaria dioica*.

Ширина полос видовых спектров соответствует проценту встречаемости вида, ширина полос генеративной фазы – проценту встречаемости генеративных пробегов



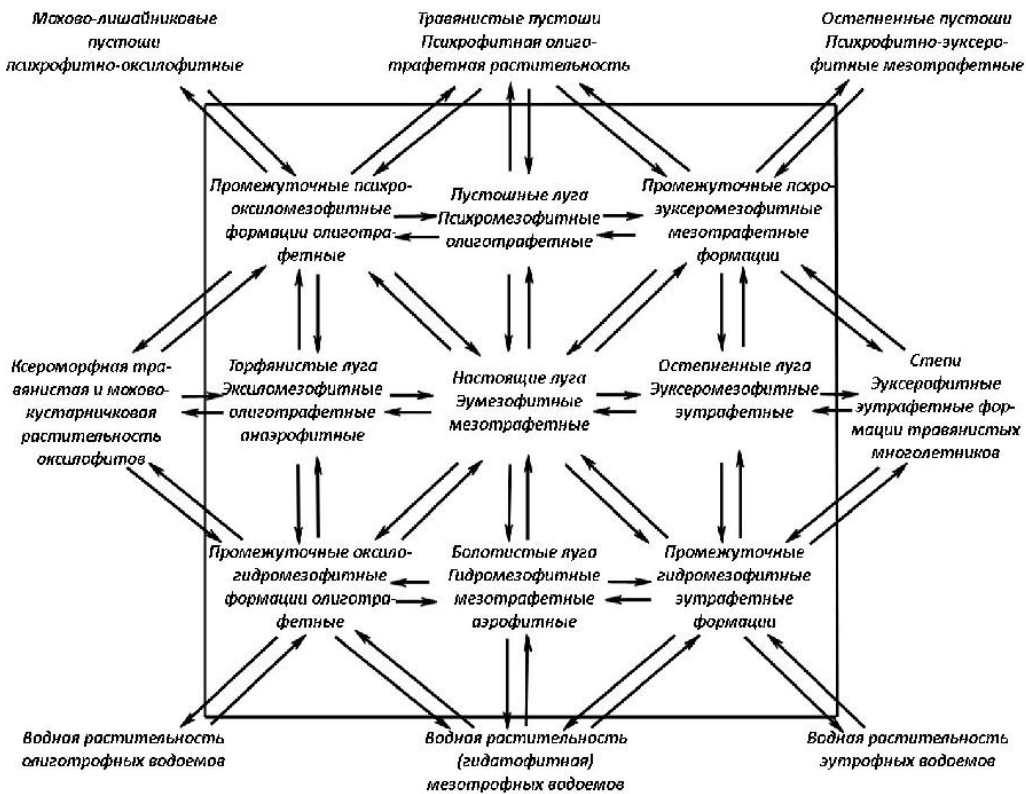


Рис. 11.5. Схема экологических рядов луговой растительности и смежных типов растительности (Шенников, 1941)

Эколого-топологическая ординация лугов. Экологические соотношения между сообществами луговой растительности и их переходы в соседние нелуговые сообщества А. П. Шенников (1941) изображает в виде схемы экологических рядов (рис. 11.5). Эта схема одновременно выражает и эколого-топологические закономерности их размещения и фитоценобиотические различия.

Ряд от настоящих лугов к остепненным наблюдается при переходе от лугов лесных областей к лугам степных областей (географический ряд) и в обеих областях — при переходе от средневлажных к сухим и достаточно теплым и богатым местообитаниям (топологический ряд). Настоящие луга сменяются пустошами в северных и высокогорных (холодных) областях (географический ряд) и в условиях бедных, но не заболоченных почв (топологический ряд). Как остепнение, так и переход в пустоши сопровождаются уменьшением эдификаторного значения настоящих мезофитов и, следовательно, изменением фитоценобиотических отношений.

Болотистые и торфянистые луга встречаются в гумидных и даже субаридных, в широтных и высотных ботанико-географических зонах, в каждой из них

имея свои особенности, обусловленные климатом и эколого-топологическими условиями.

Настоящие луга приурочены к средним условиям умеренно и устойчиво увлажняемой почвы, достаточно теплой, достаточно богатой элементами минерального питания в легко усвояемой форме, без заболачивания, без засоления. Эти условия могут быть обеспечены и географическим и топологическим положением. Стрелки в схеме (см. рис. 11.5) указывают направления смен, наблюдаемых между сообществами. Между крайними положениями имеются промежуточные и границы между ними условны. Многие ассоциации занимают место между основными рядами, как это показано в схеме.

Конкретизируя схему экологических рядов А. П. Шенникова (1941), составим схему эдафо-фитоценотической ординации суходольных лугов средней и южной тайги Восточно-Европейской равнины (рис. 11.6), отражающей смены растительности в связи с изменением богатства и режима увлажнения почв. По богатству почв различаются бедные, средние и богатые почвы, по режиму увлажнения – устойчивый, переменный, обильно застойный и обильно проточный режимы (Лопатин, 1971) (см. рис. 4.11 и табл. 4.1). При составлении этой схемы использована методология В. Н. Сукачёва для ординации растительных сообществ в виде эдафо-фитоценотического креста.

В центре креста расположены местообитания с оптимальными условиями для формирования *настоящих лугов*: устойчивым увлажнением и относительно богатыми дерново-подзолистыми супесчаными и суглинистыми почвами.

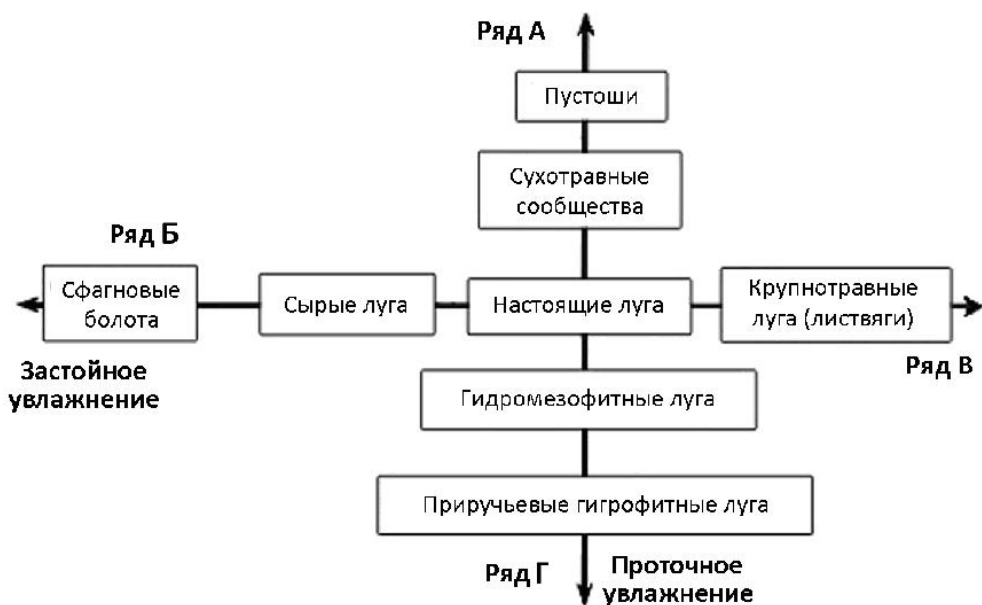


Рис. 11.6. Эдафо-фитоценотическая схема для суходольных лугов средней и южной тайги Восточно-Европейской равнины

В растительном покрове господствуют мезофиты. Доминантами луговых сообществ являются полевица тонкая (*Agrostis tenuis*) и душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum*); сопутствующие виды – овсяница луговая (*Festuca pratensis*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), мятлик луговой (*Poa pratensis*); разнотравную основу составляют – нивяник (*Leucanthemum vulgare*), колокольчик раскидистый (*Campanula patula*), манжетка желто-зеленая (*Alchemilla xanthochlora*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), черноголовка (*Prunella vulgaris*) и др. (рис. 11.7, см. цв. вкл.).

При переходе к условиям переменного режима увлажнения, обусловленного низкой влагоемкостью почв, и снижения их плодородия последовательно формируются элементы ряда А. Местообитания сухие; в естественной растительности господствуют ксерофиты и психрофиты. Мезофиты, если они имеются, представлены особенно выносливыми видами и всегда сильно угнетены. Переменному режиму увлажнения соответствуют сухоразнотравные сообщества, представленные мелкотравными лугами – малопродуктивными сообществами, в которых доминируют овсяница овечья (*Festuca ovina*) и луговик или овсик извилистый (*Avenella flexuosa*). Из разнотравья к ним примешиваются смолка клейкая (*Steris viscaria*), кульбаба щетинистая (*Leontodon hispidus*), ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella*), кошачья лапка (*Antennaria dioica*), колокольчик круглолистный (*Campanula rotundifolia*), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*) и др. Завершающим элементом ряда являются абсолютные суходолы, обычно с бедными песчаными почвами, характеризующиеся резко переменным режимом увлажнения. Здесь наблюдается доминирование овсяницы овечьей, белоуса и разрастание ястребинки волосистой. Луга переходят в категорию пустошного типа растительности, особенно при развитии на них мохово-лишайникового покрова. Такие сообщества образуются после вырубki сухого зеленомошно-лишайникового соснового леса.

Особый эколого-топологический ряд Б формируется в бессточных низинах с обильно застойным режимом увлажнения, слабой аэрацией, повышенной кислотностью и уменьшением богатства почв. Настоящие луга уступают место сырým лугам с господством щучки (*Deschampsia cespitosa*), ситников (*Juncus effusus*), осок. Преобладают сивцово-мелкоосоковые, мелкоосоково-щучковые долгомошные и сфагновые луга. Участие в сообществе мхов и прогрессирующий процесс торфонакопления ведут к формированию верхового сфагнового болота.

Ряд В направлен в сторону увеличения богатства почв при сохранении устойчивого режима увлажнения. В этих условиях формируются высокопродуктивные крупнотравные луга с широким участием неморальных элементов – так называемые «листяги» (Ниценко, 1959). Травостой лугов очень густой, видовая насыщенность не менее 45–50 видов в каждом сообществе; в особо благоприятных условиях многие представители разнотравья достигают здесь высоты до 1 м, например, герань лесная, гравилат речной (*Geum rivale*), лютики (*Ranunculus auricomus*, *R. acris*, *R. polyanthemus*). В сложении лугового травостоя ведущая роль принадлежит представителям эумезофитного разнотравья; доминантами обычно являются: манжетка, герань лесная, василек фригийский (*Centaurea*

phrygia); в качестве содоминантов могут выступать лютики едкий и золотистый, нивяник обыкновенный, тысячелистник (*Achillea millefolium*) и различные представители семейства зонтичных: сныть, дудник лесной (*Angelica sylvestris*), купырь лесной и др. Злаки играют второстепенную роль, чаще всего встречаются душистый колосок, ежа сборная (*Dactylis glomerata*), тимофеевка и щучка дернистая. Бобовые представлены единичными видами клеверов лугового и среднего (*Trifolium pratense*, *T. medium*), горошков мышиного и заборного (*Vicia cracca*, *V. sepium*). Луг такого типа представлен на рис. 11.8 (см. цв. вкл.).

Ряд Г направлен в сторону увеличения обильнопроточного увлажнения и несколько более богатого минерального питания. Основной тип лугов – щучково-разнотравные гидромезофитные луга, где на фоне щучки и овсяницы красной (*Festuca rubra*) ярко выделяется красочный травостой из сивца лугового (*Succisa pratensis*), горицвета (*Coccyganthe flos-cuculi*), чистеца лекарственного (*Stachys officinalis*), змеевика большого (*Bistorta major*) купальницы (*Trollius europaeus*), василька фригийского, вербейника обыкновенного (*Lysimachia vulgaris*), некоторых видов орхидей и пр.

При увеличении обильно проточного увлажнения в ложбинах рельефа или у подножья возвышенностей, где выклиниваются грунтовые воды, формируются приречьевые гигрофитные луга, переходящие в высокотравные низинные болота. Доминантами растительного покрова здесь выступают лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria*), осоки дернистая и острая (*Carex cespitosa*, *C. acuta*), камыш озерный (*Scirpus lacustris*), гравилат речной, герань лесная.

Характерные виды основных типов лугов приведены в таблицах 11.1, 11.2. и 11.3 (см. цв. вкл.).

Инварианты и эпиассоциации луговых сообществ. Эколого-топологические смены структуры и состава суходольных лугов, сезонная смена доминантов, широкая экологическая амплитуда многих луговых растений затрудняют объединение элементарных сообществ в таксоны более высокого ранга, руководствуясь только фитоценотическим принципом. На наш взгляд, наиболее рациональным методом классификации луговых сообществ является эколого-фитоценотическая ординация, предложенная В. Н. Сукачёвым и А. П. Шенниковым, дополненная представлениями об эпиассоциации и инвариантах растительных сообществ.

По выражению В. Б. Сочавы (1980), каждое подразделение растительного покрова должно рассматриваться отвлеченно в инвариантном аспекте, а наряду с этим характеризоваться многими переменными состояниями. Многообразие переменных состояний растительности, возникающих под влиянием естественных и антропогенных факторов, обычно связано с одним *инвариантом* – «материнским ядром». Производные сообщества, подчиненные инварианту, рассматриваются как динамическое целое – *эпиассоциация* (Белов и др., 2005).

Как пример приведем опыт изучения и классификации лугов северо-западного Приладожья (табл. 11.4).

В заключение отметим, что суходольные луга лесной зоны, будучи производными от коренной растительности, находятся в динамичном состоянии, образуя короткие сукцессионные ряды, никогда не завершающиеся состоянием

Таблица 11.4

Инварианты и эпиассоциации лугов северо-западного Приладожья

	Инвариант	Сообщества, входящие в эпиассоциацию
Центр креста	Разнотравно-мелкозлаковые луга	Полевичник низкотравный, полевичник душистоколосково-тимофеевковый, полевичник манжетковотимофеевковый, полевичник мышиногорошковотимофеевковый
Ряд А	Сухотравные сообщества	Бедренцово-колосковые, калганово-колосковые, ожиково-колосковые
Ряд Б	Щучковые луга	Ситниково-щучковые, мелкоосоково-щучковые, лютиково-щучковые
Ряд В	Широкотравные (листвяговые) луга	Сообщества, образованные широко представленными неморальными элементами
Ряд Г	Таволговые луга	Таволгово-щучковые, крупноосоковые, таволгово-лисохвостные, гравилатово-щучковые

устойчивого (климаксового) лугового сообщества. Их состав и структура во многом определяются эколого-топологическими условиями, в которых существовала коренная растительность.

Луговые сообщества представляют характерную черту окультуренных средне- и южно-таёжных ландшафтов, сохраняя видимость устойчивых сообществ. Этот облик поддерживается в течение длительного времени благодаря постоянному сенокосу и выпасу. При полном прекращении хозяйственной деятельности происходят последовательные процессы восстановления в плакорных условиях квазикоренных еловых лесов. В низинных суходолах возможно формирование верховых, а при обильно-проточном увлажнении – низинных болот.

Удобной формой классификации многообразия луговых сообществ является их ординация в виде эколого-фитоценотического креста, который необходимо использовать для анализа связей эпиассоциаций с «материнским ядром».

ИНТРАЗОНАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ. БОЛОТА

Болота – особые природные комплексы, характеризующиеся обильным увлажнением, своеобразными сообществами растений и накоплением полуразложившихся растительных остатков (торфа). Это – интразональный тип растительности, распространенный преимущественно от зоны тундры до зоны смешанных лесов (подтайги). Необходимым условием для формирования болот является влажный климат, когда количество атмосферных осадков превышает испаряемость. При недостаточном атмосферном увлажнении в зонах широколиственных лесов и степей необходимым условием для образования болот являются выходы грунтовых вод в слабопроточных понижениях рельефа. В зависимости от гидрологического режима, определяющего характер питания, болота можно разделить на низинные, переходные и верховые.

Низинные болота, связанные в своем развитии с грунтовыми водами, обогащенными элементами минерального питания, являются эвтрофными (богатого питания). Это моховые (гипновые и сфагновые), осоковые и лесные или кустарниковые болота. Мощность торфяной толщи низинных болот обычно небольшая – до 1,5–2 м, редко более 3 м. В связи с постоянным торфонакоплением поверхностный слой болота повышается, и роль грунтовых вод, питающих живой растительный покров, постепенно уменьшается: уже не все корни достигают минерального грунта. В снабжении растений водой все большую роль начинают играть атмосферные осадки. Низинные болота вступают в стадию переходных мезотрофных (средних по богатству минерального питания) болот. Это преимущественно сфагновые болота с мощностью торфа более 1 м.

При значительном повышении поверхности болота, приводящем к полному отрыву корневых систем растений от грунтовых вод, живой растительный покров начинает питаться преимущественно атмосферными осадками, бедными минеральными солями, и болото переходит в стадию верхового сфагнового олиготрофного (бедного питания) болота. Мощность торфа сфагновых болот в среднем 3–4 м.

12.1. ЭКОЛОГО-ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕРХОВЫХ СФАГНОВЫХ БОЛОТ

Сфагновые мхи (рис. 12.1, см. цв. вкл.) являются растениями-эдификаторами, полностью контролирующими весь комплекс экологических условий: гидрологический и газовый режимы, температуру корнеобитаемого горизонта, образование форм мезо- и микрорельефа, процессы почвообразования, точнее формирования торфяной залежи.

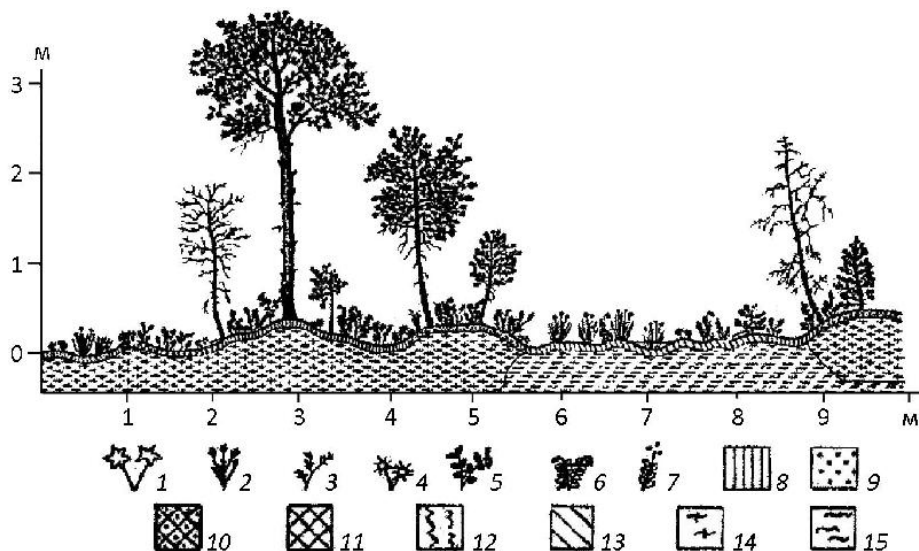


Рис. 12.2. Грядово-мочажинный комплекс (Горожанкина, Константинов, 1998)

Растения: 1 – *Rubus chamaemorus*; 2 – *Eriophorum vaginatum*; 3 – *Ledum palustre*; 4 – *Drosera rotundifolia*; 5 – *Betula nana*; 6 – *Chamaedaphne calyculata*; 7 – *Andromeda polifolia*; 8 – *Sphagnum fuscum*; 9 – *Cladina stellaris*; 10 – *Cladina arbuscula*; 11 – *Pleurozium schreberi*; 12 – *Dicranum polysetum*; 13 – *Sphagnum balticum*. Виды торфа: 14 – фускум; 15 – мочажинный

Растительности крупных массивов верховых болот присуща ярко выраженная комплексность, обусловленная хорошо развитым болотным микрорельефом (рис. 12.2). В образовании микрорельефа болота (а также в значительной части мезорельефа) большую роль играет сама растительность.

Сфагнум впитывает атмосферные осадки, как губка. Среди клеток, составляющих его листья и стебель, имеются крупные мертвые клетки с отверстиями в оболочке, которые легко наполняются водой. В сухой сезон года головки сфагнума могут высыхать до воздушно-сухого состояния. Однако если вырвать пучок мха из болотной кочки, мы увидим, что в своей нижней части он напитан водой. Сжав сфагнум в руках, можно выжать из него воду.

Погрузим руку в толщу сфагнума. Рука свободно уходит в мох. Раздвинув куртину, видим, что стебельки мха внизу теряют свою индивидуальность, все сливается в сплошную коричневую массу полуразложившихся частей болотных растений – это торф. Почвы в обычном понимании здесь нет. Все растения укореняются или в ещё живом сфагнуме или в торфе.

Ощущается быстрое понижение температуры с глубиной. Если температура воздуха 25 °С, то на глубине 20 см она может уменьшиться вдвое, а на глубине 50 см опуститься до 5–6 °С. Резкое снижение температуры с глубиной объясняется плохой теплопроводностью как живого сфагнума, так и торфа.

Торфяные сфагновые болота характеризуются высокой степенью кислотности, значительно более высокой, нежели почвы хвойного леса. Низкая темпера-

тура корнеобитаемого горизонта вместе с высокой кислотностью, плохой аэрацией и малым содержанием питательных минеральных солей создают весьма специфические условия существования болотных растений. В период летней засухи увлажненность сфагнового ковра и верхнего слоя торфа резко сокращается, и в этих условиях растениям приходится резко ограничивать расход воды. Всё это обуславливает ксероморфное строение многих болотных растений: кожистые, иногда свернутые листья с волосками, восковым налетом, плотной кутикулой, глубоко расположенные устьица, вечнозеленость, мелколиственность.

Растения холодных и влажных местообитаний образуют особую экологическую группу – психрофиты. Они характерны для растительного покрова тундровых биомов. Таким образом, облик верховых болот таёжной зоны как бы переносит нас в расположенный в арктических широтах тундровый ландшафт. Как для верхового болота, так и для тундры, кроме ковра из мхов и лишайников характерны мелкие кустарнички: подбел (*Andromeda polifolia*), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris*), багульник болотный (*Ledum palustre*), два вида клюквы (*Oxycoccus*), голубика (*Vaccinium uliginosum*), болотный мирт (*Chamaedaphne calyculata*) и др. (табл. 12.1, см. цв. вкл.). Это все вечнозеленые растения, относящиеся к одному семейству вересковых (Ericaceae).

На поверхности мохового покрова растет росянка (*Drosera rotundifolia*) – небольшое травянистое растение с розеткой прикорневых листьев. Это удивительное растение заинтересовало Ч. Дарвина. Поставив ряд экспериментов, он установил, что ввиду недостаточного минерального питания росянке необходима белковая пища. Поверхность листа росянки покрыта волосками. На каждом волоске имеется капля жидкости, которая на солнце блестит, как роса. Под действием сока, выделяемого волосками, росянка переваривает попавших на лист мелких насекомых (рис. 12.3, см. цв. вкл.). Питаясь таким образом росянка получает с белками недостающий ей азот. Содержащиеся в росянке элементы минерального питания постепенно переходят в торф, способствуя повышению его плодородия.

Из древесных пород на верховых болотах растет преимущественно сосна (*Pinus sylvestris*), образующая здесь ряд экологических форм, резко отличающихся от высокоствольных деревьев, растущих в лесу на минеральном грунте. Болотная сосна никогда не достигает больших размеров: мутовки ветвей близко расположены одна к другой, что указывает на малый годичный прирост. Возраст сосенки высотой около метра может достигать 50–70 лет. На болотах с быстрым приростом сфагнома (3–4 см в год) встречается своеобразная кустарниковая форма сосны, у которой на поверхности видны только молодые побеги, покрытые хвоей.

Тундровый облик растительности верховых болот хранит следы послеледниковья. Сфагновые болота начали формироваться по периферии отступавшего ледника около 10 тыс. лет назад. Специфические условия существования растительности на верховых болотах позволили им сохранить свой тундровый облик в таёжной зоне до наших дней.

12.2. СТАДИИ РАЗВИТИЯ БОЛОТНЫХ СИСТЕМ

При благоприятных условиях в процессе формирования болотных массивов выделяется несколько стадий (рис. 12.4). При заторфовывании водоемов обычно образуются травяные низинные болота, чаще всего осоковые, разнотравно-осоковые, гипново-осоковые, тростниковые. Сначала поверхность болота слегка вогнутая, затем по мере отложения торфа она становится ровной, торф уплотняется, и на болоте поселяются деревья, чаще всего берёза. Болота суходольного происхождения образуются преимущественно на месте лесов. На начальных этапах развития их поверхность также вогнутая, а по мере отложения торфа становится ровной. Лесные болотные фитоценозы постепенно переходят в облесенные, а при очень обильном увлажнении – в безлесные травяные или моховые.

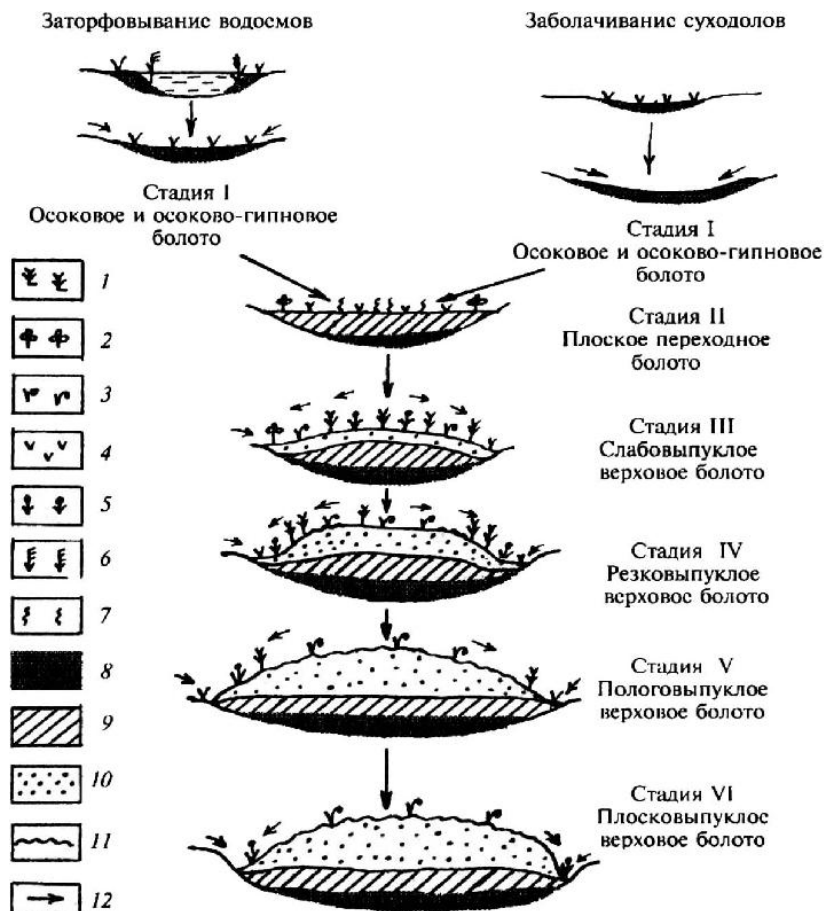


Рис. 12.4. Развитие болотных массивов (Денисенков, 2000)

Условные обозначения: 1 – сосна; 2 – вахта; 3 – кустарнички; 4 – осоки; 5 – пушица; 6 – тростник; 7 – сфагновые мхи; 8 – низинный торф и сапрпель; 9 – переходный торф; 10 – верховой торф; 11 – гряды, мочажины, озерки; 12 – направление стока. Объяснение в тексте.

В лесной зоне дальнейшее развитие болот водного и суходольного происхождения более или менее «сближается». Оно определяется, прежде всего, постоянно накапливающимися отложениями торфа, что приводит к изменению условий существования болота: повышается поверхность, увеличивается площадь, меняются растительный покров, рельеф, условия стока, формируется своя гидрографическая сеть. Иными словами, по мере увеличения толщи торфяной залежи болото все в меньшей степени зависит от условий окружающей местности.

С увеличением толщины торфяного слоя обедняется водно-минеральное питание, так как корневые системы растений изолируются от минерального грунта. Они постоянно испытывают дефицит кислорода и минеральных солей, поскольку последние поглощаются сфагновой дерниной и торфом. По мере отложения торфа более требовательные виды сменяются менее требовательными, и болото из низинного эволюционирует в переходное, а затем в верховое.

После того как поверхность болота становится плоской, приток поверхностно-сточной воды с окружающих суходолов уменьшается и до центральных частей болота, как правило, не доходит. Поэтому центральные части болот получают питание только с атмосферными осадками. В центральной части болота первыми появляются наименее требовательные к питанию сфагновые олиготрофные мхи. Их остатки в условиях сильной кислотности слабо разлагаются; торф быстро накапливается, вследствие этого в центре болота постепенно появляется выпуклость. На окраинах болот ещё долго остаются более благоприятные условия водно-минерального питания (поверхностно-сточные воды с суходолов и близкий к поверхности уровень грунтовых вод). В этих условиях деятельность микроорганизмов, участвующих в разложении растительных остатков, повышена, и прирост торфа здесь меньше, чем в центральной части болота. Поэтому окраины болот отстают в росте от центральной части. С появлением выпуклости на болоте его сток перераспределяется, он направляется от центра к окраинам. По мере накопления торфа выпуклость болота продолжает ещё некоторое время расти.

Слабовыпуклые болота – начальная стадия развития выпуклых олиготрофных болот. Изолированные слабовыпуклые болота встречаются сравнительно редко. Площадь их невелика (не превосходит нескольких сотен гектаров). Превышение центра болота над окраинами небольшое (до 2,5–3 м). Выпуклая часть болота дренирована и обычно занята сообществами со *Sphagnum fuscum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. angustifolium* с мелкой сосной. Окраины болота бывают либо уже олиготрофными, сфагново-пушицевыми, либо ещё мезотрофными и эвтрофными.

Резковыпуклые болота – следующая стадия развития выпуклых олиготрофных болот. Быстрый рост сфагновых мхов и торфонакопления в центральной части болот делает их поверхность выпуклой сравнительно с болотами других типов. Эти болота встречаются как изолированно, так и в системах болотных массивов (рис. 12.5). В последнем случае площадь их достигает тысячи гектаров,

а превышение центра над окраинами составляет 3–8, а иногда и 10 м, в результате чего условия увлажнения становятся неоднородными и изменяются от центра



Рис. 12.5. Болотный массив, состоящий из слившихся выпуклых торфяников

к периферии. В этом же направлении происходит и смена растительного покрова. В наиболее дренированных частях болот (центр, нижние части склонов и окраины) развиты облесенные сосной сфагновые сообщества. Вокруг центра на выположенных верхних частях склонов, где сток замедляется, появляются грядово-мочажинные комплексы.

Пологовывуклые болота – следующая стадия. По мере разрастания болота увеличивается обводненность на его периферийных участках, и они «догоняют» по высоте центральную часть. Выпуклость постепенно становится менее выраженной. Превышение центральной части над окраинами составляет 4–6 м и более. Центральная часть и склоны болот заняты грядово-мочажинными комплексами.

Плосковывуклые болота – последняя стадия развития выпуклых олиготрофных болот. Характерный признак является плоская, почти без уклона, сильно переувлажненная поверхность. Максимального развития получают грядово-мочажинные и грядово-озерковые комплексы. В болотных ландшафтах Широтного Приобья и Васюганья (Западная Сибирь) заозеренность достигает 80 % и более (рис. 12.6, см. цв. вкл.). Торфяная залежь наиболее глубокая, ее мощность от центральных частей к окраинам меняется незначительно.

12.3. ГЕОГРАФИЯ БОЛОТ

Формирование болот разного типа подчиняется географической зональности. Условием формирования верховых сфагновых болот в зоне тундр и тайги является превышение количества атмосферных осадков над их испаряемостью ГТК в вегетативный период выше 1. Водное питание верховых болот осуществляется исключительно за счет атмосферных осадков.

Зона тундровых болот. Заболоченность тундры (70 %) самая высокая на территории нашей страны. Болота встречаются повсеместно. Они приурочены к слегка пониженным участкам равнин, к склонам водоразделов, долинам рек, берегам озер. В арктических тундрах встречаются торфяники в виде четырехгранных бугров (высотой до 2–3 м) по характеру растительности близкие к современным болотам, но отличающиеся от них большим обилием лишайников и некоторых кустарничков (брусники, водяники и др.).

На севере тундры гомогенные травяно-гипновые болота образованы осоками: осока прямостоячая (*Carex concolor*), осока круглая (*C. rotundata*), осока редкоцветковая (*C. rariflora*); встречаются также пушицы (*Eriophorum polystachion*, *E. medium*), дюпонция (*Dupontia fisheri*), арктофила (*Arctophila fulva*), гипновые мхи (*Warnstorfia*, *Calliergon*, *Mnium*). Мощность торфа небольшая (10–30 см, редко более). В южной части зоны наряду с однородными осоково-гипновыми болотами встречаются кустарничково-сфагновые болота с багульником, подбелом, брусникой, морошкой, осоками (*Carex concolor* и др.). Из сфагновых мхов характерны *Sphagnum girgensohnii*, *Sph. balticum*, *Sph. fimbriatum*. Мощность торфа увеличивается до 0,7–1 м.

Зона бугристых болот территориально совпадает с южной тундрой и северной тайгой. В Европейской части России плоскобугристые болота расположены севернее, а крупнобугристые южнее. Бугристые торфяники – это комплексные болотные образования, их основные компоненты – мерзлые торфяные бугры и разделяющие их мочажины и топи. Большинство исследователей связывают образование бугров со вспучиванием мерзлого торфа и тонкодисперсных подстилающих грунтов под влиянием подтекающей под бугры воды. Замерзая, вода образует прослойки льда, которые постепенно увеличиваются и формируют ледяное ядро, способствующее вспучиванию грунта.

Различаются плоские и крупные бугры куполообразной формы. Плоские бугры невысокие (1–1,5 м), их поверхность – плоская, края крутые. Высота крупных бугров 4 м и более. Диаметр основания бугров колеблется в диапазоне от нескольких метров до 30 м. В одном и том же массиве могут встречаться плоские и крупные бугры. Мощность торфяной залежи под буграми и мочажинами сильно варьирует в разных районах. Летнее протаивание торфа на буграх наблюдается до глубины около 40 см. Под мочажинами торф обычно протаивает на большую глубину (70–80 см).

Растительность плоских бугров более или менее однородна. На кочках развиты синузии кустарничков (багульник, брусника, водяника, голубика, морошка), лишайников (роды *Cladina*, *Cladonia*, *Cetraria*). Между кочками растут:

карликовая берёза (*Betula nana*), пушица (*Eriophorum vaginatum*), бриевые мхи (*Dicranum angustum*, *D. elongatum*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*), сфагновые мхи (*Sphagnum fuscum*, *Sph. russowii*, *Sph. lenense* и др.).

В мочажинах преобладают осоково-сфагновые, пушицево-осоково-сфагновые сообщества, реже встречаются сообщества гипновых и печёночных мхов. Сфагновые мхи представлены: *Sphagnum lindbergii*, *Sph. riparium*, *Sph. aongstroemii*, *Sph. balticum*, *Sph. fimbriatum*.

Растительность крупных бугров неоднородна и отличается микропоясностью, что обусловлено неравномерным скоплением снега на склонах. В самой верхней части бугров на сухом торфе растут брусника, багульник, голубика, а также психрофильные мхи и лишайники. Все кустарнички очень низкие (2–3 см). Покрытие почвы не превышает 10–15%. На склонах бугров развиты более сомкнутые кустарничковые группировки с почти сплошным моховым покровом. Высота кустарничков и трав увеличивается до 10–15 см. В самой нижней части склона доминирует карликовая берёза (*Betula nana*) высотой до 0,5–0,7 м. Покрытие травяно-кустарничкового яруса значительное (60–70%); моховой ярус в связи с хорошим развитием кустарничков становится изреженным, лишайники исчезают. На бугристых болотах севера Европейской части России отмечены также деревья: берёза извилистая (*Betula tortuosa*), ель сибирская (*Picea obovata*).

Мочажины вблизи крупных бугров покрыты сообществами осок, сфагновых, гипновых и печёночных мхов. В ложбинах стока формируются травяные и травяно-моховые сообщества из водяной осоки (*Carex aquatilis*), пушицы многоколосковой, реже хвоща (*Equisetum fluviatile*). В моховом ярусе представлены сфагновые мхи (*Sphagnum riparium*, *Sph. obtusum*), гипновые мхи (*Warnstorfia exannulatas*, *W. fluitans* и др.). В северной тайге Сибири на буграх растут угнетенные деревья берёзы, сосны (*Pinus sylvestris*), кедровой сосны (*P. sibirica*), лиственницы (*Larix sibirica*).

Наряду с бугристыми болотами в этой зоне встречаются однородные низинные и переходные болота (осоково-сфагновые, гипново-осоковые, пушицево-сфагновые).

Зона аапа-болот расположена в Европейской России между зонами бугристых болот и выпуклых олиготрофных. Территориально она соответствует подзоне северной тайги. Отдельные массивы аапа-болот встречаются также и в лесотундре. Особенно хорошо выражены аапа-болота в северной Карелии, на Кольском полуострове, в районе нижней Печоры, на севере Приуралья и в Архангельской области. Кроме того, аапа-болота известны в Западной Сибири и намного восточнее, в междуречье Подкаменной Тунгуски и Чуни.

Аапа-болота (рис. 12.7, см. цв. вкл.) отличаются следующие особенности:

- 1) вогнутая корытообразная поверхность;
- 2) комплексный характер растительности, т. е. распространение гетеротрофных грядово-мочажинных и грядово-озерковых комплексов с мезотрофными или олиготрофными сообществами на кочках и грядах и мезотрофными или эвтрофными в мочажинах или озерах; окраины массивов аапа-типа по характеру растительности олиготрофные или мезотрофные;

3) достаточно разнообразное водно-минеральное питание богатыми грунтовыми водами и атмосферными осадками.

Флора и растительность аапа-болот богаты и разнообразны и отличаются в разных районах.

Сообщества аапа-болот сложены всеми присущими болотам жизненными формами: деревьями, кустарниками, кустарничками, мхами, лишайниками, грибами. Из деревьев типичны сосна (*Pinus sylvestris*), произрастающая на грядах в центре и на окраинах массивов, берёза (*Betula pubescens*), ель (*Picea obovata*); деревья растут преимущественно по окраинам массивов. Из кустарников встречаются крушина (*Frangula alnus*), можжевельник (*Juniperus communis*), ивы различных видов. На грядах в комплексах, а также на кочках по окраинам болот растут кустарнички. Богат видовой состав травянистых растений. Среди них наиболее часто встречаются злаки (молиния, вейник), осоки, хвощи, обычные и прибрежно-водные растения: пузырчатка (*Utricularia*), ежеголовник (*Sparganium*), кувшинки (*Nymphaea*) и др. Большим видовым разнообразием отличается моховой покров. Среди сфагновых мхов встречаются как олиготрофные (*Sphagnum fuscum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. balticum*), так и мезо-эвтрофные (*Sph. squarrosum*, *Sph. fallax*, *Sph. teres* и др.). Обычны гипновые (*Calliergon*, *Warnstorfia*, *Scorpidium*) и печёночные мхи. На аапа-болотах лесотундры гряды безлесны, зато весьма обильны карликовая берёза, морощка. На грядах и кочках преобладают *Sphagnum fuscum* с примесью *S. nemoreum*, *Pleurozium schreberi*, лишайников рода *Cladonia*. Мочажинны этих болот травяно-сфагновые (*Sphagnum lindbergii*, *Sph. majus*, *Sph. jensenii*, гипновые мхи *Warnstorfia exannulatas* и др.). Из осок обычны *Carex rotundata*, *C. limosa*, *C. rariflora* и др. Вместе с ними встречаются пушицы *Eriophorum polystachion*, *E. russeolum*.

Зона выпуклых олиготрофных болот территориально совпадает с таежной зоной и особенно четко прослеживается на Восточно-Европейской равнине и в Западной Сибири. К этой же зоне относятся болота Камчатки, Сахалина, Приморья. Здесь для развития болот создаются наиболее благоприятные условия: равнинность рельефа, преобладание осадков над испарением, высокая относительная влажность воздуха, близкое расположение к поверхности грунтовых вод и бедность их элементами минерального питания. Рассматриваемая зона соответствует поясу интенсивного торфонакопления. Глубина торфяной залежи в среднем составляет 2–3 м, иногда достигая 10 м. Но степень заболоченности в пределах территории неодинакова. Наибольшей степенью заболоченности (30–40 %) отличаются древние аллювиальные равнины. Это так называемые торфяные бассейны. К сильно заболоченным районам относятся Обь-Иртышское и Обь-Енисейское междуречья, Северо-Запад и Север Европейской части России и др. Здесь площади болотных массивов и их систем огромны. Они покрывают почти полностью водоразделы, надпойменные террасы и поймы рек.

По мере продвижения с севера на юг заболоченность снижается. Грядово-мочажинные комплексы становятся мельче, увеличиваются облесенность болотных сообществ, *Sphagnum fuscum* постепенно сменяется *Sphagnum magellanicum*

и *Sph. angustifolium*, более приспособленными к условиям континентального климата.

По мере продвижения с запада на восток климат также становится более континентальным, в связи с чем увеличивается выпуклость болот.

Зона выпуклых олиготрофных болот подразделяется на восемь провинций.

1. *Северная провинция*. В нее входит север Восточно-Европейской равнины южнее границы тундры. Преобладают обширные болотные массивы и их системы верхового типа. Болота суходольного происхождения, слабо облесенные, заметно выпуклые. Хорошо развиты грядово-мочажинные и грядово-озерковые комплексы. В растительном покрове доминируют сообщества *Sphagnum fuscum*. Мощность торфяной залежи в среднем составляет 2–3 м, достигая в отдельных районах 5 м. Большие площади занимают не только верховые, но и переходные и низинные болота (осоковые, осоково-сфагновые, а также лесные – еловые, берёзовые, реже сосновые). Черноольховых болот нет. В районах известняков (Архангельская область) распространены низинные гипновые и гипново-осоковые болота.

2. *Северо-Западная провинция* в нее входят Ленинградская, Псковская, Новгородская области, южная Карелия и север Белоруссии. Широко распространены крупные выпуклые болотные массивы и их системы верхового типа с грядово-мочажинными и грядово-озерковыми комплексами. Возрастает облесенность гряд сосной. Из сфагновых мхов преобладают *Sphagnum fuscum*, в районах более континентального климата *Sphagnum magellanicum* и *Sph. angustifolium*. В западной части, в условиях более влажного климата, грядово-мочажинные комплексы очень слабо облесены и в большей степени несут черты регресса – лишайники на грядах, пятна «римпи» (пятна голого торфа). На болотах велико значение *Sphagnum fuscum*, вереска, пухоноса дернистого (*Baeothryon cespitosum*). В восточной части территории на грядах обильны пушица, болотный мирт.

Некоторым своеобразием отличается растительность болот южной Карелии. Болота здесь развиваются в условиях сельгового рельефа и приурочены к глубоким межсельговым понижениям. Они невелики и имеют преимущественно олиготрофный ход развития. Залечь глубокая (6–8 м). Окраины болот облесены сосной. Встречаются также лесные низинные черноольховые и берёзовые болота, а также низинные осоковые в поймах рек и на окраинах верховых болот.

3. *Прибалтийская провинция*. В нее входят Западная Эстония и Латвия. Здесь преобладают выпуклые верховые болота с сильно развитыми грядово-мочажинными и грядово-озерковыми комплексами регрессивного характера (на грядах лишайники и пятна голого торфа). На грядах растет вереск, в мочажинах *Sphagnum molluscum*, пухонос дернистый. Широко распространены черноольховые болота, очень характерны приморские переходные болота с восковником (*Myrica gale*).

4. *Средняя провинция*. В нее входят Ярославская, Ивановская, Владимирская, Тверская, Московская области, северная часть Рязанской и северо-восточная часть Смоленской областей. Преобладают сосново-пушицевые, сосново-сфагновые болота со *Sphagnum magellanicum*. В поймах рек, в озерных

котловинах встречаются низинные лесные (черноольховые, берёзовые) и осоковые болота. В этой провинции болота характеризуются глубокой залежью (10–12 м).

5. *Западно-Сибирская провинция* включает территории, простирающиеся от Урала до Енисея. Преобладают крупные болотные системы с грядово-мочажинными и грядово-озерковыми комплексами. Болота обычно полого- или плосковыпуклые. В краевой части массивов полоса мезотрофной и эвтрофной растительности узкая или отсутствует. Мощность залежи значительная, до 10 м. На болотах преобладает *Sphagnum fuscum*. В отличие от других провинций здесь на болотах встречается кедровая сосна (*Pinus sibirica*). Известны также низинные болота, большей частью притеррасные гипново-осоковые.

В Восточной Сибири, на обширных пространствах междуречий Енисея, Лены, Индигирки, Колымы, заболоченность снижается. Резко континентальный климат в сочетании с горным рельефом и близким к поверхности залеганием вечной мерзлоты не благоприятствует развитию выпуклых олиготрофных болот. Изредка встречающиеся верховые болота небольшие и обычно плоские. Но по мере продвижения к тихоокеанскому побережью в условиях влажного приморского климата роль сфагновых верховых болот повышается. Постепенно они становятся выпуклыми, площадь массивов возрастает. На них появляются ясно выраженные грядово-мочажинные комплексы с шейхцерией (*Scheuchzeria palustris*) и осокой топяной (*Carex limosa*) в мочажинах, а также пятнами лишайников на грядах. Сосна, столь обычная для верховых болот, замещается лиственницей (*Larix gmelinii*). В отличие от сосны она более приспособлена к произрастанию на болотах, так как способна давать придаточные корни от ствола. Таким образом, зона выпуклых верховых болот, прерывающаяся в Восточной Сибири, снова появляется на тихоокеанском побережье, но в менее выраженной форме.

6. *Горно-равнинная провинция Камчатки*. Наиболее заболочена западная часть полуострова. Среди болот преобладают плащеобразные выпуклые торфяники. Мощность их залежи в среднем 3 м, в отдельных местах до 8 м. Болота безлесные, с хорошо развитыми грядово-мочажинными комплексами регрессивного характера. На грядах, кочках, буграх растут сфагновые мхи (*Sphagnum fuscum*, *Sph. magellanicum*), болотные кустарнички (багульник, водяника, карликовая берёза *Betula divaricata*), в мочажинах *Sphagnum lindbergii*, *Sph. papillosum*, осока топяная. На сухих грядах обычны лишайники (виды рода *Cladina*). В долинах рек встречаются неглубокие осоковые, осоково-сфагновые низинные и переходные болота.

Иначе выглядят болота восточной части Камчатского полуострова, гористой, с влажным климатом и активной вулканической деятельностью. Заболоченность и заторфованность незначительны. Болота небольшие и находятся в эвтрофной и мезотрофной стадиях развития. Обильны берёза тощая (*Betula exilis*) и восковник (*Myrica tomentosa*), из трав доминируют осоки (*Carex lasiocarpa*, *C. middendorffii*, *C. michauxiana*), из мхов *Sphagnum fimbriatum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. warnstorffii*. Из древесных пород встречаются ольха (*Alnus hirsuta*) и лиственница (*Larix kamtschatica*). Мощность залежи варьирует в пределах 0,5–4,0 м. Сравнительно

редко встречаются небольшие олиготрофные болота со *Sphagnum fuscum* и ключевые болота по горным склонам.

7. *Сахалинская провинция*. В северных частях Сахалина развиваются выпуклые болота типа плащей. Для них типичны грядово-мочажинные комплексы. На грядах и кочках растут лиственница (*Larix gmelinii*), пушица влагалищная, болотный мирт, багульник, восковник, а также сфагновые мхи (*Sphagnum lenense*, *Sph. fuscum*); в мочажинах осока (*Carex middendorffii*), очеретник белый (*Rhynchospora alba*), пухонос дернистый, *Sphagnum lindbergii*. Мощность торфяной залежи достигает 3–7 м.

Южная часть Сахалина в связи с богатством и своеобразием флоры может рассматриваться в качестве особой подпровинции. Здесь формируются переходные и низинные болота с лиственницей (*Larix gmelinii*), елями (*Picea glehnii*, *P. ajanensis*), а также пихтой (*Abies sachalinensis*), кедровым стланником (*Pinus pumila*). Сравнительно редко встречается лиственница камчатская (*Larix kamtschatica*). На низинных болотах растет ольха волосистая (*Alnus hirsuta*) с примесью берёзы (*Betula platyphylla*) и ивами разных видов.

На облесенных болотах встречаются кустарники: жимолость, можжевельник (*Juniperus sibirica*), восковник, малина арктическая (*Rubus arcticus*) и морошка (*Rubus chamaemorus*). Из сфагновых мхов на облесенных болотах обильны *Sphagnum russowii* и *Sph. centrale*. Мощность залежи обычно небольшая, в среднем 0,5 м, иногда до 2 м.

8. *Приморская провинция*. Высокая степень заболоченности характерна для бассейна Амура, особенно его нижнего течения. Болотообразованию здесь способствуют низменный равнинный рельеф, островная мерзлота, а также обилие летних осадков, что приводит к затоплению низменных территорий.

Среди болот доминируют травяные низинные (осоковые, вейниковые, осоково-вейниковые, осоково-сфагновые), приуроченные к затопляемым участкам пойм. Болотные сообщества образованы вейником лангсдорфа, осоками (*Carex minuta*, *C. pseudocuraica*, *C. schmidtii*), ивой черниковидной (*Salix myrtilloides*). Надпойменные террасы заняты ассоциациями лиственничников сфагновых (*Larix gmelinii*, *Ledum hypoleucum*, *Sphagnum angustifolium*), чередующимися с мезотрофными осоково-сфагновыми, кустарничково-осоково-сфагновыми сообществами. Сфагновый покров образован *Sphagnum obtusum*, *Sph. riparium*, *Sph. magellanicum*, *Sph. fallax*. Мощность залежи достигает 1,5–2 м.

К этой же террасе приурочены и верховые болота. В их центральной части развиты грядово-мочажинные комплексы. Высота гряд 25–50 см, ширина до 15 м. На грядах доминирует *Sphagnum magellanicum* с примесью *Sphagnum fuscum*, *Sph. rubellum*, *Sph. fallax*. В кустарниковом ярусе представлен кедровый стланник (*Pinus pumila*). Кустарничковый ярус образован болотным миртом, багульником, подбелом, клюквой мелкоплодной. На грядах растет угнетенная лиственница. В мочажинах преобладают *Sphagnum balticum*, *Sph. papillosum*, в примеси к ним находятся *Sphagnum majus*, *Sph. jensenii*, из травянистых растений осоки (*Carex limosa*, *C. chordorrhiza*, *C. middendorffii*), шейхцерия и другие виды. Мощность торфяной залежи от 1,0–1,5 до 2,5–3,5 м. Окраинные части верховых болот заняты пушице-

во-кустарничково-сфагновыми и сфагновыми сообществами (*Sphagnum magellanicum*, *Sph. fuscum*, *Sph. lenense*). Мощность залежи 0,5–1,5 м.

Зона эвтрофных и олиготрофных сосново-сфагновых болот территориально совпадает с подтаёжной полосой таёжной зоны и северной полосой широколиственных лесов. Зона протягивается через всю среднюю полосу Восточно-Европейской равнины и далее в Сибири до Енисея. Низинные и переходные болота преобладают над верховыми. Среди верховых болот преимущественно встречаются облесенные сосной болота с доминированием *Sphagnum magellanicum* и *Sph. angustifolium*. Болота слабовыпуклые или с плоской поверхностью. Грядово-мочажинных комплексов чаще всего нет или они слабо развиты. Из низинных болот встречаются осоковые, а также лесные (черноольшаники, березняки, реже ельники). Эта зона подразделяется на ряд провинций. Остановимся на характеристике двух из них.

Полесская провинция представляет собой сильно заболоченную низменность в бассейне р. Припяти. Преобладают низинные болота: осоковые, осоково-гипновые, тростниковые, рогозовые, ирисовые (касатиковые), вейниковые, хвощовые, а также черноольховые, берёзовые. Встречаются переходные и низинные осоково-сфагновые и гипново-осоковые болота. Глубина торфяной залежи редко превышает 2 м.

В северной части этой провинции встречаются небольшие слабо выпуклые верховые болота. Они облесены сосной, сравнительно редко на них выражены грядово-мочажинные комплексы. Из сфагновых мхов доминирует *Sphagnum magellanicum*, обычны *Sph. fuscum*, *Sph. angustifolium*, *Sph. rubellum*.

Западно-Сибирская провинция протягивается узкой полосой вдоль южной окраины лесной зоны. По сравнению с одноименной провинцией олиготрофных болот здесь значительно меньше заболоченность и заторфованность. Встречаются болота разных типов, но площади верховых болотных массивов невелики. Они сильно облесены сосной, из сфагновых мхов доминирует *Sphagnum fuscum*, из кустарничков – багульник. Грядово-мочажинные комплексы встречаются очень редко. Широко распространены низинные болота, гипново-осоковые, берёзовые и сосновые болота, а также переходные осоково-сфагновые.

Зона эвтрофных равнинных болот занимает южную полосу широколиственных лесов и лесостепь на Восточно-Европейской равнине, а в Западной Сибири – лесостепь. Болота сосредоточены в понижениях рельефа: поймах, оврагах, западинах. В целом разнообразие растительного покрова небольшое. Преобладают осоковые и осоково-гипновые болота (*Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. omskiana*, *C. riparia*). Встречаются тростниковые, тростниково-осоковые болота, реже рогозовые, а также лесные низинные: черноольховые, берёзовые и сравнительно редко переходные сосново-сфагновые. Мощность залежи около 2–3 м, реже до 6–8 м.

В лесной и лесостепной части Западной Сибири распространены своеобразные займищные-рямовые болота. Они особенно характерны для Барабинской лесостепи. Здесь очень много озёр, которые могут подвергаться процессам зарастания и заболачивания. Растительность выпуклых верховых болот, форми-

рующихся на месте озер, представлена кустарничками и сфагновыми мхами (*Sphagnum fuscum*, *Sph. magellanicum*). Болота облесены сосной. Мощность залежи 3–4 м, местами до 8–9 м. Верховые болота окружены сильно обводненными травяными болотами. Они покрыты сообществами тростника (*Phragmites australis*), рогоза (*Typha latifolia*), вейника (*Calamagrostis neglecta*), тростянки (*Scolochloa festucacea*), кочкарных осок. Мощность залежи невелика – 1–1,5 м.

12.4. АНТРОПОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Верховые (сфагновые) болота таёжной зоны – уникальный природный комплекс долгое время рассматривался с хозяйственной точки зрения как источник торфа на топливо или после осушения, как сельскохозяйственные угодья. На протяжении последних десятилетий на болота шло массивированное наступление. Однако оказалось, что экономическая польза от осушения болот очень небольшая, а отрицательные последствия огромны.

Присущая болотам естественная растительность через несколько лет после осушения погибает, и болота превращаются в бесплодные пустоши. Слой торфа быстро срабатывается. За год его толщина уменьшается в среднем на 1–2 см; максимальная скорость достигает 12 см в год. Двух- трехметровый торфяной слой разрушается до минерального грунта через 10–20 лет после осушения. В белорусском Полесье, бывшем крае болот, теперь случаются пыльные бури, в воздух поднимаются черные тучи пересушенного торфа.

Ненарушенные антропогенной деятельностью верховые болота – настоящие кладовые чистой воды. Пройдя через сфагновый ковер, вода становится стерильной, поскольку эти мхи – хорошие антисептики. Кроме того, экосистема болот является геохимическим фильтром, задерживающим различные вещества, в том числе тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий и т. п.). Особенно велика фильтрующая роль болот вблизи поселений и в зонах отдыха. Вода болот – это огромный экологический и экономический потенциал, ценность которого со временем будет возрастать.

Осушение болот ведет к нарушению режима питания рек: мелеют и исчезают вытекающие из болот ручьи и малые реки – истоки крупных рек. Снижается уровень грунтовых вод на прилегающих к осушенным болотам территориях. Усыхают леса, сокращается разнообразие болотных растений, животных, количество перелетных птиц. Прекращаются традиционные промыслы – сбор ягод, лекарственных трав, охота.

СУБАРИДНАЯ ЗОНА. СТЕПИ

По мере продвижения на юг, где климат становится более теплым, все отчетливее проявляется роль увлажнения как лимитирующего экологического фактора. В связи с чем, широколиственные леса и лесостепи сменяются субаридной зоной степей и аридной зоной пустынь (рис. III.2).

Зона степей геологически сравнительно молода. Степную растительность образуют виды, сформировавшиеся в основном в теплых и сухих условиях средиземноморского климата. В доледниковое время степные формации уже отмечались в пределах древнего Средиземноморья (в Передней, Средней Азии и в Иране), а также в горах Карпат, на Балканском полуострове, Кавказе (Лавренко, 2000). Все эти центры дали основную массу ксерофитной флоры современных степей Евразии (рис. 13.1).

С наступлением похолоданий в плейстоцене эта ксеротермофитная флора обогатилась новыми видами и трансформировалась в криоксерофитную перигляциальную растительность. В течение ледникового периода в так называемой перигляциальной зоне по окраине ледникового щита располагалась обширная тундростепь. В пределах современного ареала степи стали формироваться в основном в начале голоцена. Северные более влаголюбивые виды (широкотравье, корневищные луговые мезофитные злаки и осоки) проникли в луговые степи из лесной зоны.

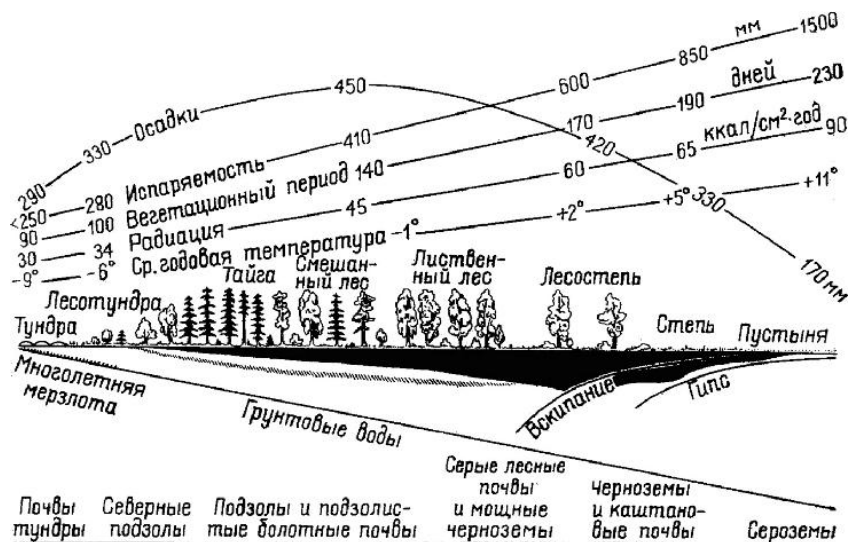


Рис. III.2. Схема изменения климата, растительности и почв на профиле Восточной Европы в направлении с северо-запада на юго-восток к Прикаспийской низменности (Сукачев, 1934)

Зачернен гумусовый горизонт; мощные черноземы соответствуют лесостепи; заштрихован иллювиальный горизонт В



Рис. 13.1. Схема путей миграций и центров распространения флор степей, пустынь и тундр Евразии по В. В. Алёхину и В. С. Говорухину (Алёхин, 1951)

Природные условия. Для климата характерно возрастание континентальности как с севера на юг, так и с запада на восток. Мощный барический центр устойчивого высокого давления формируется осенью и зимой над просторами Центральной Азии вследствие активного выхолаживания территории и формирования масс плотного и тяжелого воздуха. Напомним, что в умеренном поясе над Атлантическим океаном располагается барический центр низкого давления. Воздушные массы устремляются из Азии в западном направлении. Отрог изобар высокого давления, тянущийся на запад от Сибирского антициклона, был впервые описан в начале XX века климатологом А. И. Воейковым и получил название «оси Воейкова». Эта ось служит ветроразделом: к северу от нее дуют теплые, влажные, несущие осадки западные ветры (западный перенос); к югу преобладают сухие и холодные, северо-восточные и восточные ветры. Степная зона у западных окраин рассматриваемой территории доступна теплым и влажным воздушным массам, приходящим с Атлантики. Средние температуры января в Молдавии -4°C (абсолютный минимум до -25°C); в Туве, находящейся во власти зимнего антициклона, до -35°C (абсолютный минимум до -50°C).

Весной и летом вследствие прогревания земной поверхности Сибирский антициклон ослабевает, а затем исчезает. Значения температур июля мало различаются по мере движения по широте: в Придунайской низменности 23°C , на Южном Урале 22°C , в Забайкалье 20°C .

Важным фактором формирования степной растительности является количество и ритмика выпадения атмосферных осадков. Годовое количество осадков существенно меняется, в европейской лесостепи выпадает до 600 мм. Испаряемость меньше количества выпадаемых осадков, как видно на климатограмме сухой сезон полностью отсутствует (рис. 13.2). К югу и юго-востоку количество

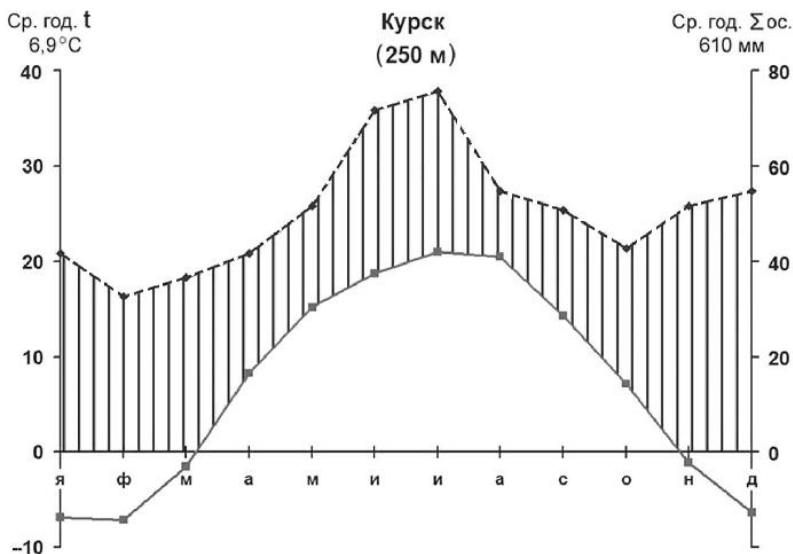


Рис. 13.2. Климатограмма Центрально-Черноземного заповедника

--- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

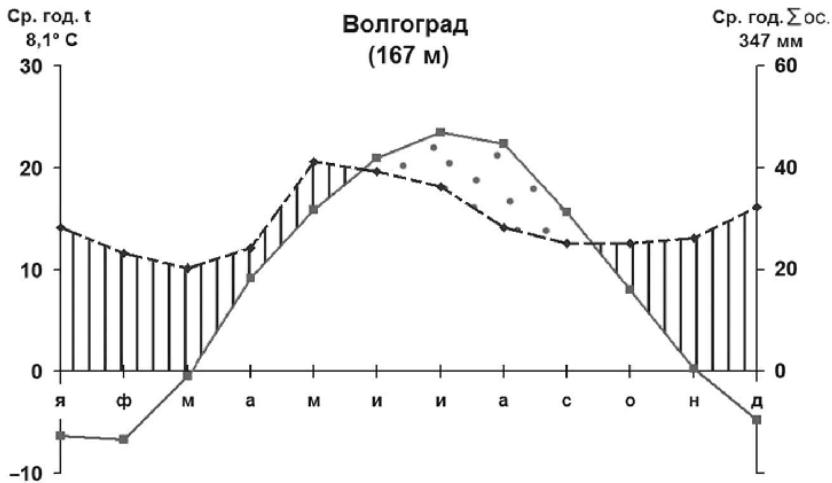


Рис. 13.3. Климатограмма Среднего Поволжья

--- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

осадков снижается. В Среднем Поволжье испаряемость превышает количество атмосферных осадков, засушливый период устанавливается с июня до середины сентября (рис. 13.3).

Особой сухостью отличается климат Прикаспийской низменности. На космическом снимке Северного Прикаспия (рис. 13.4, см. цв. вкл.) господствует желтый цвет, отражающий выгоревшую степную растительность; к северу, где увлажненность увеличивается, изображение приобретает зеленоватый оттенок. На северо-западе Прикаспийской низменности в Сарпинском районе испаряемость 850–900 мм, южнее на Черных землях 1000–1100 мм. Разница между испаряемостью и количеством выпадающих осадков составляет до 700–800 мм, что свидетельствует о большом дефиците влаги. На климатограмме Сарпинского района (рис. 13.5, А) выражена весенняя засуха (в мае) и летне-осенняя (в июле–октябре); на климатограмме Черных земель (рис. 13.5, Б) засушливый период выражен с середины июня до конца октября.

Климат луговых степей Северного Казахстана отличается большей сухостью по сравнению с климатом европейских степей. На климатограмме г. Астаны (рис. 13.6) короткий сухой период выражен в июне.

Сезонный ход выпадения осадков определяется в европейской части западным переносом, в Забайкалье – муссонами (рис. 13.7). В европейских степях осадки выпадают в основном весной и в самом начале лета. Степные растения на протяжении вегетационного периода испытывают недостаток влаги, летом царит засуха, процессы жизнедеятельности замирают. Над пустынями Средней Азии формируется масса горячего сухого воздуха, их вторжение в европейскую часть степной зоны известно под названием «суховеев». Следует добавить, что относительно влажные годы сменяются засушливыми, и это вызывает чередование нормальных и критических условий вегетации.

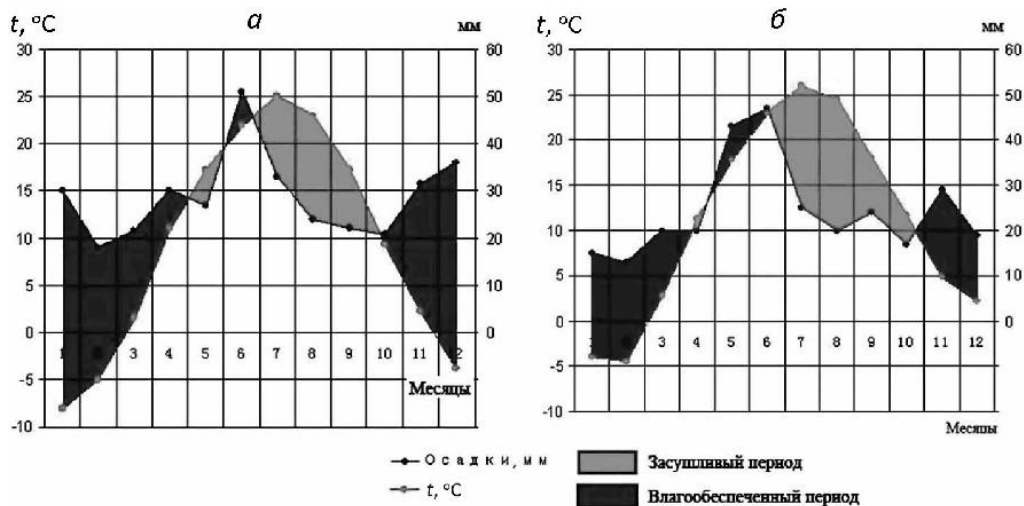


Рис. 13.5. Климатограммы:

а – Сарпинский район; б – район Черные земли

В Забайкалье в условиях муссонного климата наблюдается летний пик увлажнения на фоне засушливых и холодных весны и осени, что хорошо видно на климатограмме (рис. 13.8). Здесь под действием летнего муссона дожди выпадают в течение 1–1,5 месяцев (в июле – августе). Поскольку в этот же период наблюдается и максимум тепла, интенсивность жизнедеятельности растений высокая (Дамбиев, Намзалов, Холбоева, 2006).

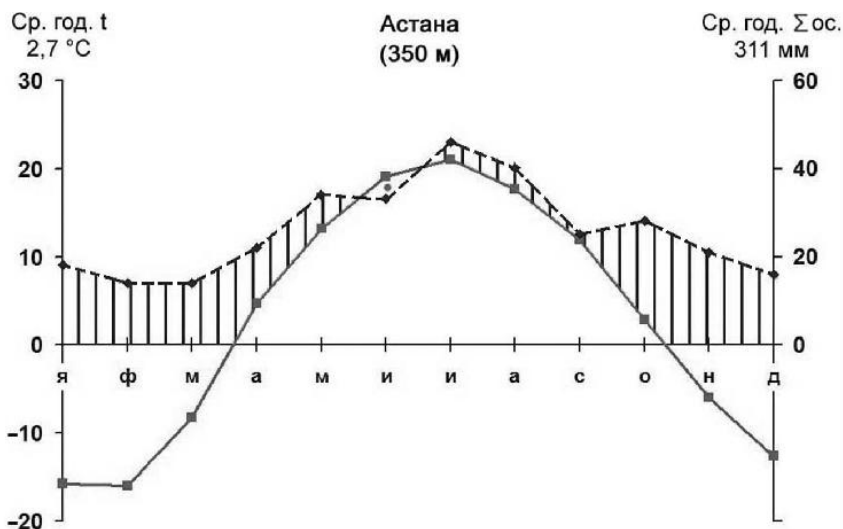


Рис. 13.6. Климатограмма северного Казахстана

---- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

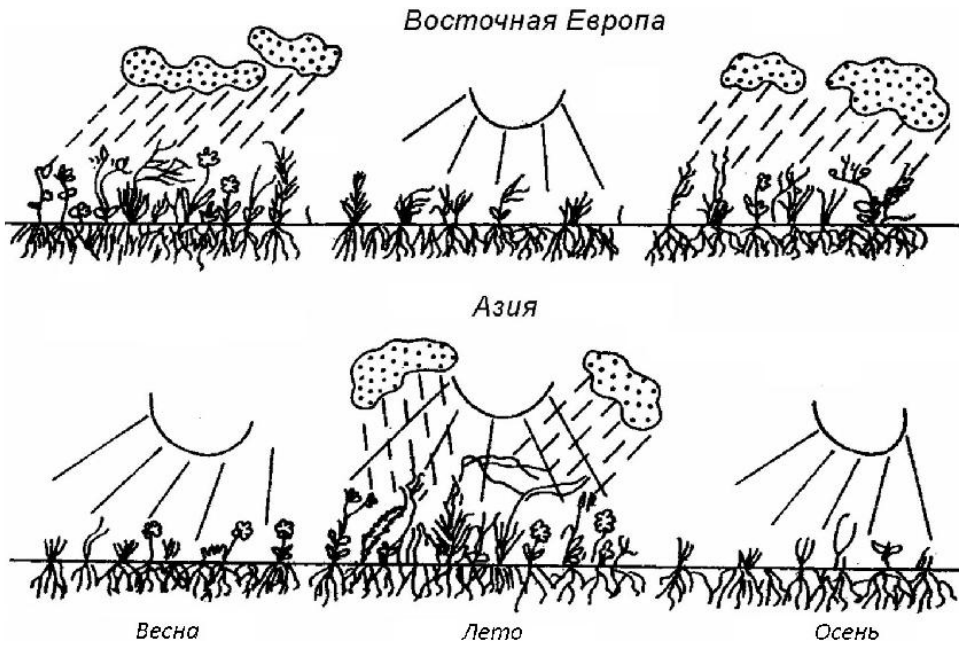


Рис. 13.7. Сезонная ритмика выпадения атмосферных осадков в европейской части и в Забайкалье (Мордкович, 1982)

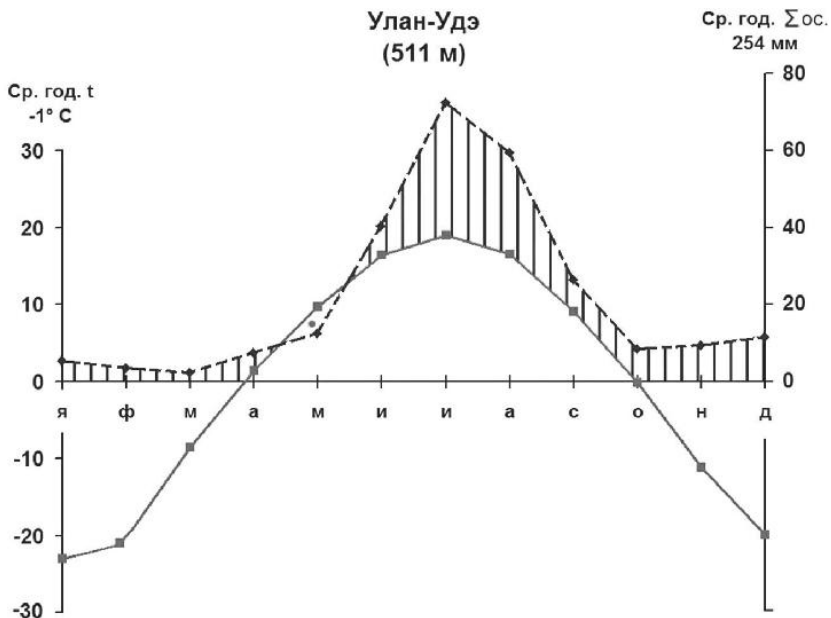


Рис. 13.8. Климатограмма Забайкалья

---- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

Восточно-Европейская равнина характеризуется чередованием возвышенностей, подверженных интенсивному эрозионному расчленению. На Среднерусской возвышенности в глубоких оврагах и по берегам рек нередко обнажаются выходы меловых пород (рис. 13.9, см. цв. вкл.). На меловых отложениях формируется своеобразная «меловая» флора, имеющая явно реликтовый облик.

К берегам Черного и Азовского морей примыкает Причерноморская низменность (рис. 13.9, см. цв. вкл.), для которой характерны поды (степные блюдца или западины), представляющие собой небольшие замкнутые понижения рельефа. Эти участки сохраняют влагу гораздо лучше остальной части степи: в зимний период в них скапливается снег, сюда стекают дождевые воды, поэтому обычно они заняты более мезофитной травянистой растительностью. При засолении в подах формируются галофитная растительность.

Особые природные условия характеризуют Прикаспийскую низменность, расположенную ниже уровня моря. Она представляет собой молодую первичную морскую равнину с очень плоским рельефом. Почвообразующие породы сложены засоленными морскими шоколадными глинами и суглинками, а также флювиальными супесями и песками раннехвалынского возраста. Характерным элементом рельефа являются многочисленные западины диаметром 10–100 м, создающие комплексность почвенно-растительного покрова, придавая ландшафту облик, названный Б. А. Келлером (Димо, Келлер, 1907) «полупустыней».

В лесостепи Западной Сибири, отличающейся равнинным рельефом, рассеяны бесчисленные блюдцеобразные западины, обычно к ним приурочены берёзовые рощи «колки» (рис. 13.11, см. цв. вкл.). Поверхностные воды рассеяны по лесостепи чаще в виде многочисленных озёр и ещё более частых мелких блюдцеобразных углублений, наполняющихся водой только в весеннее время.

Выдающимся феноменом степных ландшафтов являются черноземы – самые богатые почвы на планете. Высокая продуктивность травянистой растительности, засушливое лето и известьсодержащие почвообразующие и материнские породы (лёсс, мел, известняк) – вот три определяющих условия формирования типичного чернозема.

В структуре растительных сообществ степей мощно развиты как надземная, так и подземная части (рис. 13.12). Степные травы ежегодно продуцируют десятки тонн зеленой и корневой массы на гектар. Эта масса потребляется растительоядными животными; значительная ее часть отмирает и разлагается редуцентами. Накопление гумуса в черноземах является следствием неполного цикла деятельности микроорганизмов, которые из-за летней засухи и зимних морозов успевают осуществить лишь первые стадии трансформации органического вещества. Это приводит к резкому доминированию в черноземах процессов гумификации органических остатков над процессами их минерализации. Известьсодержащие материнские породы способствуют связыванию гуминовых кислот в трудно растворимые гуматы кальция. Таким образом, осуществляется главный процесс формирования черноземов – гумусонакопление.

По мере продвижения на юг, условия для образования черноземов в связи с усилением засушливости климата становятся все менее благоприятными:

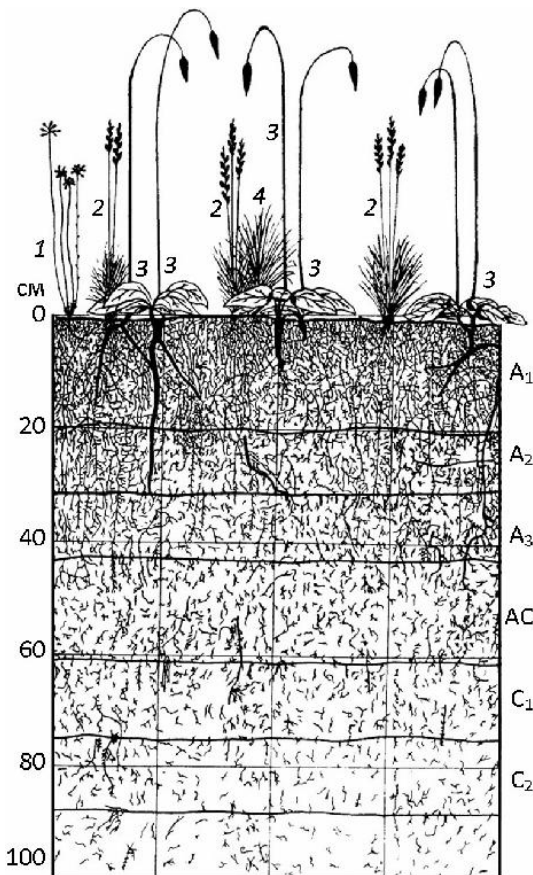


Рис. 13.12. Вертикальная структура степного сообщества (Шалыт, 1950):

1 – *Euphorbia seguieriana*; 2 – *Festuca valesiaca*; 3 – *Salvia nutans*; 4 – *Stipa lessingiana*

уменьшается мощность гумусово-аккумулятивного горизонта и иллювиального горизонта (горизонта вымывания). Последний формируется под действием нисходящего потока веществ. Поднимается граница не промачиваемого почвенного горизонта, в котором наличие карбонатов устанавливается с помощью соляной кислоты, – от капли кислоты начинается бурное выделение углекислого газа, почва «вскипает». От луговых степей к южным опустыненным последовательно сменяют друг друга мощные, обыкновенные и южные черноземы, темно- и светло-каштановые почвы (рис. 13.13).

Луга и степи относятся к одному типу растительности, а именно к травянистому, в котором ценообразующая роль принадлежит травянистым растениям. Отличия между

ними заключаются в том, что луговые сообщества сформированы мезофитными многолетними травянистыми растениями (см. гл. 11), а степные – в основном ксерофитными многолетними травянистыми растениями. Настоящими степями называют травянистые сообщества с более или менее сомкнутым травостоем, состоящим главным образом из ксерофитных дерновинных злаков (Чибилёв, 1990).

Адаптации степных растений. Степные растения во время вегетации испытывают влияние высоких температур, сочетающихся с недостаточной увлажненностью. Эти факторы определяют приспособительные особенности степных растений. Основными растениями, слагающими растительный покров степей, являются ксероморфные злаки, количество которых возрастает в южных степях. К таким злакам относятся: виды ковыля (*Stipa lessingiana* и др.), типчак (*Festuca valesiaca*), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*), житняк гребневидный (*A. pectinatum*), тонконог сизый (*Koeleria glauca*), тонконог стройный (*K. cristata*).

Общей особенностью этих растений являются плотные дерновины, содержащие десятки, а иногда и сотни надземных побегов. После окончания вегетационного периода надземные части растений отмирают, образуя массу ветоши,

которая часто служит причиной верховых пожаров. Однако почки возобновления злаков защищены дерниной, а пепел пожарищ благоприятствует росту растений в новый вегетационный период. Вода после снеготаяния и выпадающие осадки частично задерживаются в дерновине, что благоприятствует началу весенней вегетации.

Основная масса корней степных злаков расположена в гумусовом горизонте, часть корней проникает значительно глубже: почти до 2 м. у ковыля украинского (*Stipa ucrainica*), на 180 см у ковыля волосатика (*S. capillata*), более чем на 120 см у типчака и до 80 см у тонконога. Однако корни не достигают глубоко залегающих грунтовых вод, и растения довольствуются влагой выпадающих атмосферных осадков

Листовые пластинки степных злаков выглядят неодинаково. При достаточном водоснабжении в луговых степях их листья широкие. В настоящих степях, характеризующихся сухостью вегетационного периода, листья узкие – шиловидные (табл. 13.1, см. цв. вкл.).

В период летней засухи листья свертываются, складываются вдоль, устьичной стороной внутрь (рис. 13.14). Свернутость бывает полная, когда края листа смыкаются, образуя полость, стенками которой оказывается несущая устьица поверхность листа. Нередко свернутость бывает неполная, и загнутые края листа

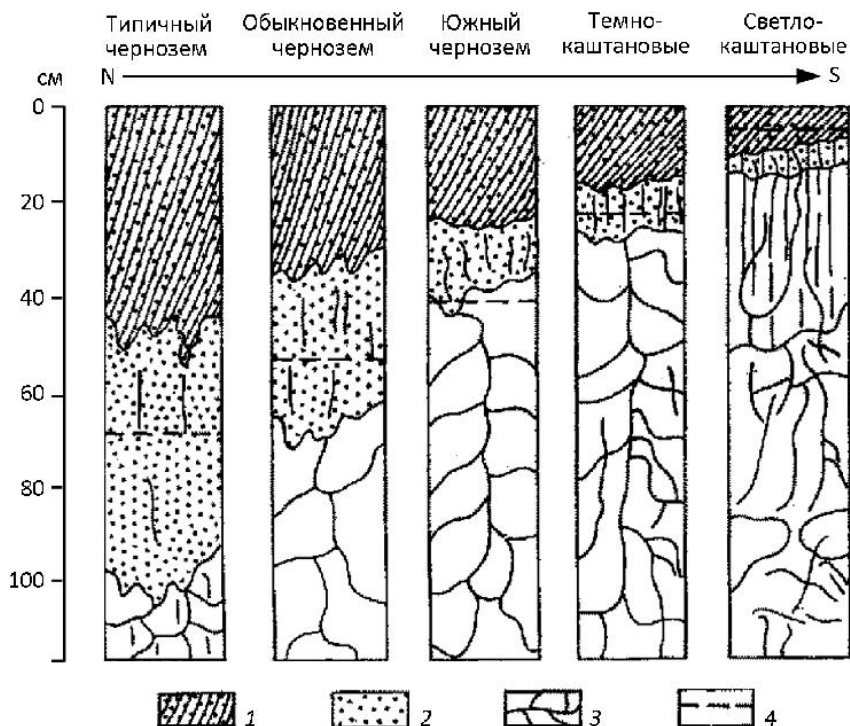


Рис. 13.13. Широтно-зональная смена почв:

1 – гумусово-аккумулятивные горизонты; 2 – иллювиальные горизонты; 3 – материнская порода; 4 – потолок вскипания карбонатов под действием соляной кислоты (Мордкович, 1982)

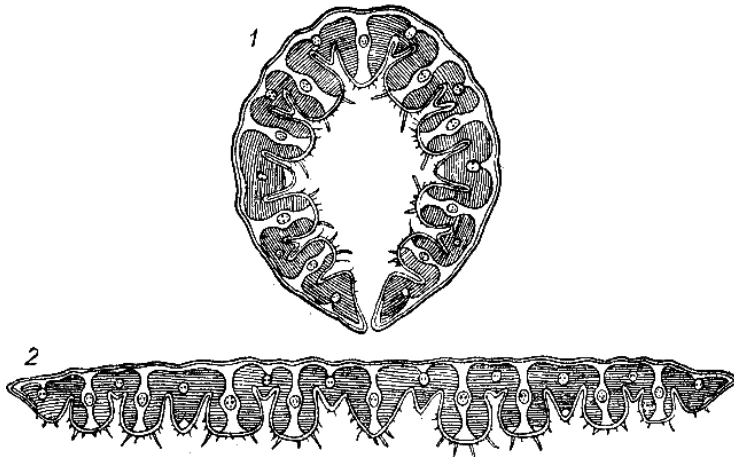


Рис. 13.14. Поперечный разрез листа ковыля:

1 – пластинка листа свернутая в трубку; 2 – пластинка листа развернутая. Сильное развитие механической ткани (заштриховано), бороздчатость, устьица в бороздках, транспирация в замкнутую полость свернутого листа. Рисунок В. К. Василевской (Шенников, 1950)

лишь отчасти прикрывают нижнюю сторону листа. В сырую погоду свернутость уменьшается, в сухую – увеличивается. Свернутый лист ковыля, типчака и других степных злаков защищен от чрезмерной потери воды расположением устьиц в узких бороздках, открывающихся в почти замкнутую полость. Водяной пар, выделяемый устьицами в полость, увлажняет в ней воздух, и транспирация замедляется или прекращается.

Степное разнотравье в отличие от единообразной группы злаков, имеет различные особенности строения, обеспечивающие существование в засушливых условиях. Растения обладают приспособлениями, способствующими уменьшению расхода воды. Так у прострела украинского (*Pulsatilla ucrainica*) уменьшению транспирации способствует густое опушение стеблей, листьев и цветков (рис. 13.15, см. цв. вкл.). Другим приспособлением служит жестколистность (склерофильность). Эти растения имеют жесткие листья с толстой кутикулой и с сильно развитыми механическими тканями, что придает им высокую засухоустойчивость. К таким растениям относится синеголовник плосколистный – *Eryngium planum* (рис. 13.16, см. цв. вкл.).

В степном разнотравье есть ещё одна очень характерная для степей группа растений, получившая название перекасти-поле (рис. 13.17, см. цв. вкл.). К ней принадлежат виды из различных семейств. Надземные части этих растений перед окончанием вегетации принимают форму шара. Перекасти-поле после созревания плодов отрываются от почвы и, гонимые ветром, долго перекатываются по степи, постепенно рассыпая семена. Одни из них являются однолетниками, верблюдка повислая (*Corispermum declinatam*), другие – двулетниками,

солянка холмовая (*Salsola collina*), к многолетникам относятся качим метельчатый (*Gypsophila paniculata*).

Своеобразную группу жизненных форм образуют эфемеры (однолетние растения) и эфемероиды (многолетние растения), которые избегают летней засухи благодаря развитию в весенний и раннелетний период, когда воды в почве ещё достаточно. Эфемеры и эфемероиды образуют несколько красочных фаз, которые будут рассмотрены нами при описании луговых степей Центрально-Черноземного заповедника.

География и флора степей. Зона степей простирается от венгерских пушт через всю центральную часть Евразии до Алтая и далее через Забайкалье в Монголию и Северо-Восточный Китай. Огромная протяженность с севера на юг и с запада на восток определяет своеобразие растительных сообществ степных подзон и провинций. По мере увеличения континентальности климата с севера на юг и юго-восток зона степей подразделяется на подзоны: лесостепи, луговые степи, остепненные луга, настоящие ковыльные степи, опустыненные (аридные) степи (рис. 13.18).

Существенные различия природных условий определяют огромное разнообразие формаций, ассоциаций, экологических вариантов степной растительности. Степи характеризуются относительно высокими показателями видового разнообразия, так видовое разнообразие только высших сосудистых растений оценивается величиной около 6 000 видов. Флористическое разнообразие степей существенно изменяется с запада на восток и с севера на юг. Так, если в европейской лесостепи насчитывается свыше 1400 видов растений, то на востоке в сухих степях Даурии всего 400–450 видов (Состояние биологического разнообразия..., 2004).

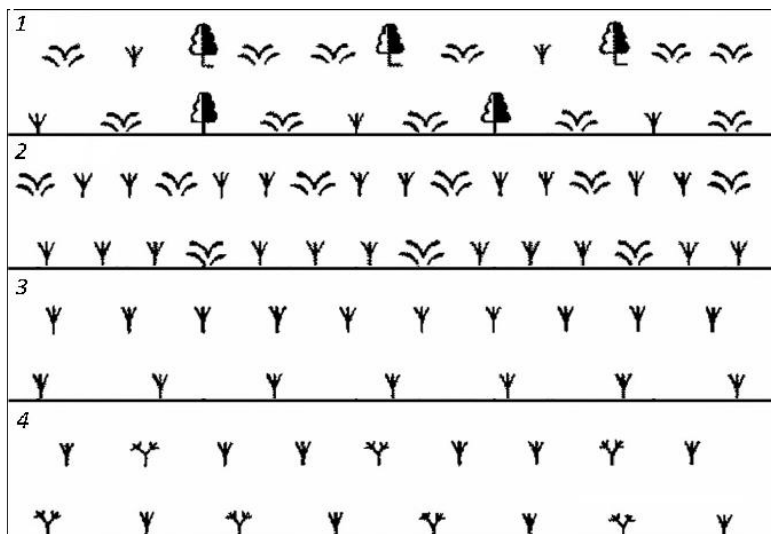


Рис. 13.18. Деление степной зоны на подзоны:

1 – лесостепь; 2 – луговая степь и остепненные луга; 3 – настоящие ковыльные степи; 4 – сухие (аридные) степи (Чибилёв, 1990, с изменениями)

Изменение флористического состава растительности с запада на восток служит основанием для выделения ботанико-географических провинций: Европейско-Казахстанской, Прикаспийской и Забайкальской (Лавренко, 1954).

13.1. ЕВРОПЕЙСКО-КАЗАХСТАНСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Европейско-Казахстанская провинция зоны степей подразделяется на подпровинции: Европейскую и Казахстанскую. Остановимся на последовательном описании растительности подзон степей названных подпровинций.

13.1.1. ПОДЗОНА ЛЕСОСТЕПЕЙ И ЛУГОВЫХ СТЕПЕЙ

Европейская подпровинция. Южная граница широколиственных лесов со степной зоной – не резкая. переходом служит лесостепь, представляющая собой мозаичный экотон, в котором пространства лугов и луговых степей чередуются с массивами леса (рис. 13.19, см. цв. вкл.). Южная граница зоны проходит от Кишинева на восток через Кременчуг, Харьков, Балашов, Самару к Уфу.

В далеком прошлом рассматриваемая территория представляла собой среднерусскую лесостепь с плодородными тучными черноземами, тенистыми дубравами, белоствольными берёзовыми рощами и «осиновыми кустами». Леса чередовались с разнотравно-луговой степью (рис. 13.20).

В настоящее время в лесостепной зоне Восточно-Европейской равнины (Среднерусская возвышенность, Приволжская возвышенность, Донецкий кряж и т. п.) древесно-кустарниковая растительность представлена преимущественно «байрачными лесами» (рис. 13.21, см. цв. вкл.). Они растут по балкам и высоким правым берегам рек, где формируется свой микроклимат. Температурные и водные особенности этих мест (ГТК около 1) способствуют произрастанию древесной растительности. В основном – дубрав.

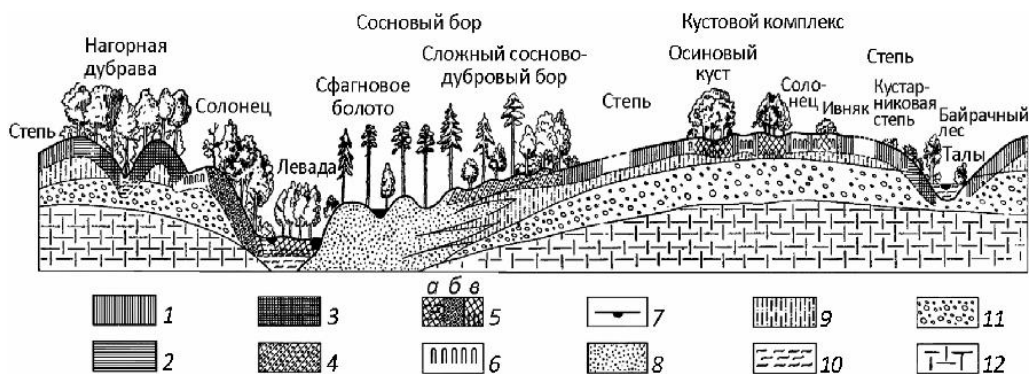


Рис. 13.20. Размещение леса и степи по элементам рельефа (схема Г. И. Танфильева и Г. Ф. Морозова, измененная и дополненная Б. А. Келлером)

Условные обозначения: 1 – мощный чернозем; 2 – деградированный чернозем; 3 – темно-серый суглинок; 4 – подзолистые супеси; 5 – серые суглинки на: а – аллювии, б – глине с валуном; в – лессовидной глине; 6 – столбчатые солонцы; 7 – водоемы; 8 – пески; 9 – лессовидные глины; 10 – аллювиальные наносы; 11 – валунные глины; 12 – доледниковые отложения (Лавренко, 1940)

Байрачные леса, в связи с разнообразием условий существования, образуют большое количество разновидностей, различающихся составом древесных пород, а также составом кустарникового и травянистого ярусов. Основные породы, образующие подобные леса – дуб, клён, вяз, ясень, липа, груша, яблоня. В некоторых районах также встречаются черешня (*Cerasus avium*), граб. В подлеске чаще всего произрастают клён татарский (*Acer tataricum*), боярышник (*Crataegus sp.*), калина гордовина (*Viburnum lantana*), лещина, бересклеты, местами скумпия (*Cotinus coggygia*), на опушках – тёрн (*Prunus stepposa*), шиповник, вишня степная (*Cerasus fruticosa*), бобовник (*Laburnum anagyroides*).

Байрачные леса Ростовской области представлены дубравами, смешанными насаждениями с клёном, липой и ясенем. Хотя в некоторых лесах Верхнедонского района недалеко от границы с Воронежской областью преобладает сосна. Байрачные леса Донецкого края – это чистые дубравы. Деревья других пород исчезают, оставляя дуб один на один с засушливым степным летом. Постепенно, с выравниванием рельефа, исчезают и сами байрачные леса.

Луговые степи сложены мезофитным разнотравьем (*Filipendula vulgaris*, *Salvia pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium verum*, *Myosotis sylvatica*, *Amoria montana* и мн. др.) и мезофитными и ксеро-мезофитными преимущественно корневищными злаками (*Poa angustifolia*, *Calamagrostis epigeios*, *Agrostis vinealis*) и осоками (*Carex praecox*), в меньшем количестве рыхлокустовыми луговыми злаками (*Festuca pratensis*). Обычна примесь более или менее ксерофитных дерновинных злаков (типчак, ковыли).

Оригинальную трактовку естественных ландшафтов и растительности степной зоны предложил Ф. Н. Мильков (1995). Особенность подхода состоит в том, что он выделяет ландшафты северных саванн, чётко отделяя их от лесных массивов. Лес и степь являются антагонистами, что находит отражение в характере почв – серых под лесами и черноземах под степью. В северной саванне степь и специфический состав деревьев и кустарников образуют единое сообщество на черноземах. Северная саванна – травянисто-злаковые сообщества с отдельно стоящими деревьями или зарослями кустарников. Основанием для выделения северных саванн служат общность их фитоценотической структуры и сезонной ритмики, подобной тропическим саваннам; и там и здесь покров ксерофильных злаков с одиночными деревьями и группами кустарников; общность сезонной ритмики ландшафтов: и там и здесь летний сезон – пора активной вегетации растительности; зимний – время покоя. По мнению Ф. Н. Милькова, на плакорах сформировался своеобразный тип ландшафтов – северные саванны: в открытую степь выходят яблони и груши, боярышник, жёстер, шиповник и тёрн; иногда вся целинная степь пестреет этими кустами.

Приведем несколько примеров распространения северных саванн в степной зоне Восточно-европейской равнины. По словам Ф. Н. Милькова, по всей Ямской степи рассеяны низкорослые груши, яблони, боярышник, тёрн. Их плодами охотно питаются многие птицы и звери, разнося семена по степи, где они приживаются в благоприятных биотопах. Помимо одиночных деревьев, встречаются куртины, в которых яблоню и грушу сопровождают клён татарский, клён американский (*A. negundo*). Вне заповедников саванна, аналогичная Ямской сте-

пи, известна к северо-западу от г. Липецка, где сохранилась разнотравно-луговая степь с одиночными деревьями груш и яблонь, имеющих, как и в Ямской степи, сплюснутую зонтиковидную крону.

В условиях заповедного режима в Каменной степи, по наблюдениям Милькова, за 20 лет сформировалась саванна, в состав которой вошли клён остролистный (*Acer platanoides*), клён американский, вяз гладкий (*Ulmus laevis*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), груша обыкновенная (*Pyrus communis*), яблоня лесная (*Malus sylvestris*), черёмуха (*Padus avium*), рябина (*Sorbus aucuparia*), жимолость татарская (*Lonicera tatarica*), крушина ломкая (*Rhamnus cathartica*), боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), боярышник коричный (*C. laevigata*), шиповник (*Rosa canina*).

Ландшафты злаковых плодово-кустарниковых саванн расположены в южной лесостепи. Преобладающим типом естественных ландшафтов на водоразделах была, по мнению Ф.Н. Милькова, плодово-кустарниковая саванна. В саванне на фоне ковыльно-типчаково-разнотравной степи были разбросаны одиночные деревья груш и яблони в сопровождении колючих кустарников – тёрна, боярышника, шиповника (рис. 13.22, см. цв. вкл.). Прямые наследники этих саванн – дикие плодовые сады. В степном Заволжье была распространена яблонево-кустарниковая низкорослая саванна: над ковыльно-типчаковым травостоем поднимались куртины караганы древовидной (*Caragana arborescens*), тёрна, вишни и одиночные деревца яблони в сопровождении боярышника и шиповника.

Таким образом, коренным типом растительности плакоров остепненных лугов и типичной степи, по мнению Милькова были плодовые саванны.

Остановимся на более детальной характеристике растительности рассматриваемой подзоны на примере трех заповедников: Центрально-Черноземный им. В. В. Алехина, «Приволжская лесостепь» и «Дивногорье».

Степи под Курском профессор В. В. Алехин в начале XX века назвал «Курской растительной аномалией». Но эта «аномалийность» связана не с тем, что растительность нетипична, а с тем, что здесь сохранились в условиях сплошной распашки одни из немногих нетронутых целинных участков луговой степи. На этих землях в пределах Курской области организован Центрально-Черноземный государственный заповедник им. В. В. Алехина (рис. 13.23). Он состоит из шести участков удаленных на расстояние до 120 км друг от друга: Стрелецкий, Казацкий, Букреевы Бармы, Баркаловка, Зоринский и Пойма Псла общей площадью 5287,4 гектар.

Заповедная территория лежит на Среднерусской возвышенности, поверхность которой прорезана глубокими оврагами и балками (рис. 13.24, см. цв. вкл.). Климат умеренно континентальный, среднегодовая температура 5,3 °С. Средняя температура января –9 °С, июля 18,7 °С. Годовое количество осадков 570 мм. Климатограмма (см. рис. 13.2) показывает, что растительность заповедника относится к зоне лесостепи. Почвы – черноземы: типичные, выщелоченные и оподзоленные. Степной травостой густой и многоярусный. Часть территории заповедника занята лесной растительностью, преимущественно дубравами (в основном порослевого происхождения), образованными дубом черешчатым с небольшой примесью осины, ивы козьей (*Salix caprea*), яблони, груши, рябины, черёмухи и др.

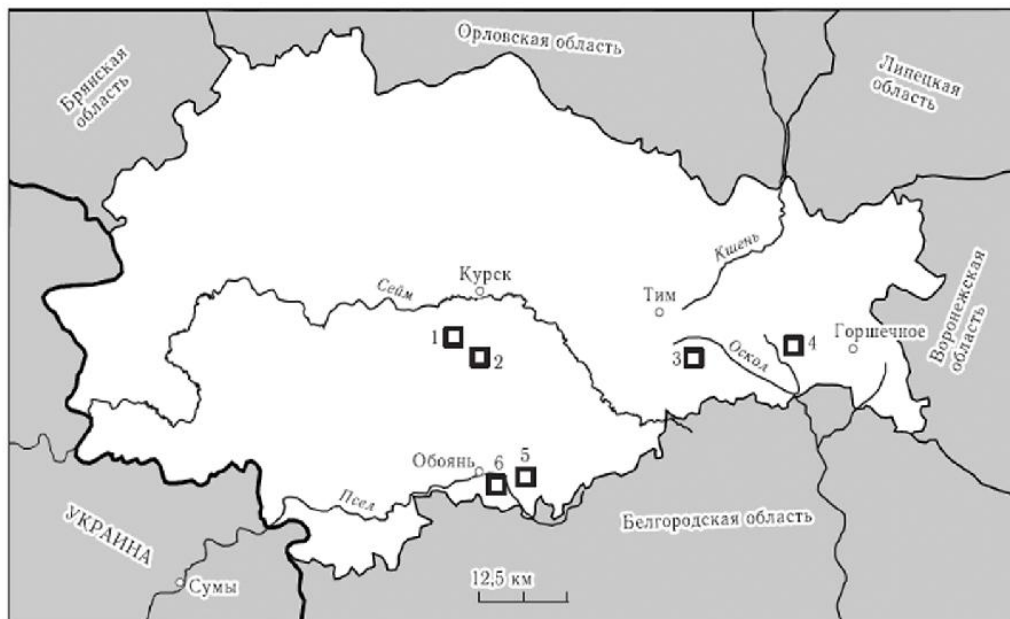


Рис. 13.23. Карта Центрально-Черноземного заповедника им. В. В. Алехина. Размещение участков заповедника в Курской области:

1 – Стрелецкий, 2 – Казацкий, 3 – Букреевы Бармы, 4 – Баркаловка, 5 – Зоринский, 6 – Пойма Псла

Флора заповедника насчитывает 876 видов сосудистых растений (до 220 видов трав). Луговые степи необыкновенно красочны. В течение вегетационного периода они постоянно изменяют свой облик (рис. 13.25; табл. 13.2, см. цв. вкл.).

Послезимний аспект. Снег в степи только что сошел и почва покрыта остатками прошлогодних растений.

I. Предвесенний аспект. Достаточно нескольких теплых дней в апреле, чтобы появились фиолетовые цветки прострела раскрытого (*Pulsatilla patens*); одновременно начинает «пылить» осока низкая (*Carex humilis*).

II. Ранневесенний аспект. Уже в первой половине мая повсюду появляются крупные золотистые звезды адониса весеннего *Adonis vernalis*, красиво выделяющиеся на фоне ещё цветущего прострела, между ними проглядывают нежные светло-голубые соцветия гиацинтника пепельно-серого *Hyacinthella leucophaea*.

III. Средневесенний аспект. Степь уже зеленеет, раннецветущие виды исчезают. Во второй половине мая их сменяют белые соцветия чины (*Lathyrus rannonicus*), лиловые цветки ириса безлистного (*Iris aphylla*) и крупные белые звезды ветреницы лесной *Anemone sylvestris*.

IV. Поздневесенний аспект. В конце мая – начале июня степь снова преобращается. Это ее самая красочная фаза: на зеленом фоне живописно разбросаны бесчисленные нежно-голубые незабудки (*Myosotis popovii*), желтый пепельник цельнолистный (*Tephrosia integrifolia*) и лютик (*Ranunculus polyanthemus*), появляются первые легкие перья ковыля (*Stipa pennata*).

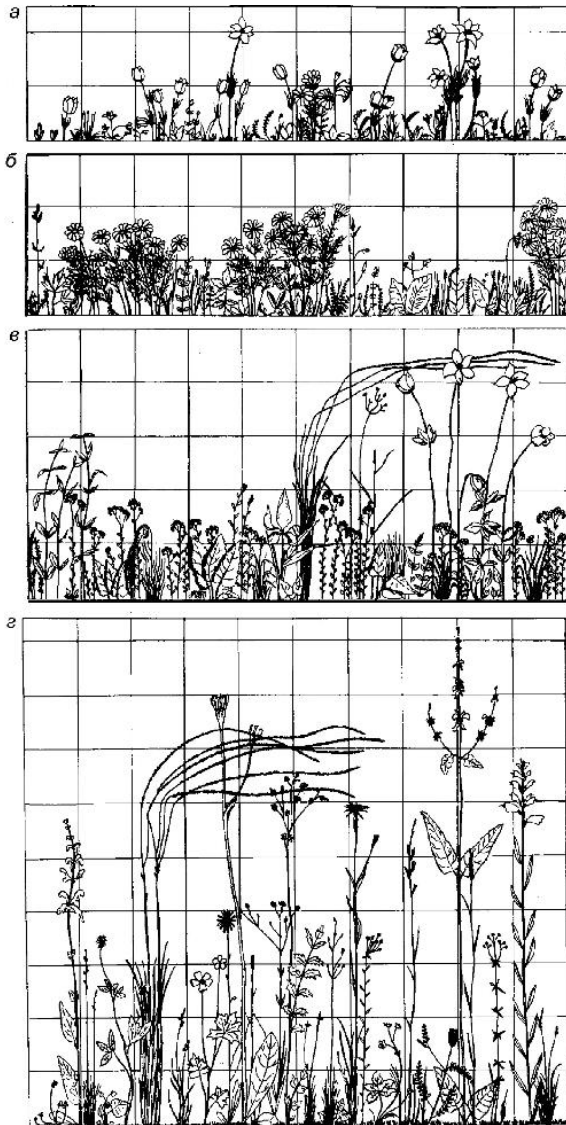


Рис. 13.25. Весенне-летние аспекты в луговой степи:

a – начало апреля: бурый аспект с лиловыми пятнами *Pulsatilla patens*; желтые – мужские колоски *Carex humilis*. Первые цветки *Adonis*; *б* – вторая половина апреля: желтый аспект от *Adonis vernalis*. Кроме того, цветет нежно-голубой *Hyacinthella leucorphaea*. Степь еще не зазеленела; *в* – конец мая: голубой аспект от *Myosotis sylvatica*, отдельные цветущие экземпляры *Anemone sylvestris* и желтые пятна *Tephrosia integrifolia*. Зацветает ковыль; *г* – июнь, слева направо: *Amoria repens*, *Salvia pratensis*, *Festuca valesiaca*, *Viola arenaria*, *Amoria montana*, *Stipa pennata*, *Carex caryophylla*, *Ranunculus polyanthemus*, *Leucanthemum vulgare*, *Trommsdorffia maculata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Eremogone saxatilis*, *Filipendula vulgaris*, *Carex montana*, *Agrostis vinealis*, *Viola canina*, *Scorzonera purpurea*, *Euphorbia subtilis*, *Potentilla opaca*, *Festuca rubra*, *Astragalus danicus*, *Phlomis tuberosa*, *Koeleria delavignei*, *Galium boreale*, *Echium russicum*, *Carex montana*

Вертикальная проекция, квадраты дециметровые (Вальтер, 1975)

V. *Раннелетний аспект*. Весенний период закончился, начинается фенологическое лето. Степь отликает фиолетово-голубым цветом от изобилия цветков лугового шалфея (*Salvia pratensis*). Между ними колышутся на ветру длинные перистые ости видов *Stipa*, поднимаются метелки высокого костре берегового (*Bromopsis riparia*), вид, близкий к *Bromopsis erecta*. Ранним утром повсюду светятся золотистые звезды козлородника (*Tragopogon pratensis*), закрывающего свои цветки уже в полдень.

VI. *Среднелетний аспект*. Во второй половине июня степь становится белой от бесчисленных соцветий клевера горного (*Amoria montana*) и нивяника (*Leucanthemum margaritae*), лабазника обыкновенного (*Filipendula vulgaris*). В общий фон вкраплены колокольчики (*Campanula sibirica* и *C. persicifolia*), соцветия короставника (*Knautia arvensis*) и др.

VII. *Аспект разгара лета*. В начале июля начинают доминировать розовые соцветия эспарцета (*Onobrychis arenaria*). Однако пестрые краски уже блекнут, число цветущих видов уменьшается, степь приобретает монотонную окраску. В это время цветет желтый подмаренник настоящий (*Galium verum*).

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» расположен в Пензенской области Среднего Поволжья России в лесостепной зоне. Он был создан в 1989 г., прежде всего, для сохранения уникальных степей северного типа (Новикова, 1999, 2011). Заповедник располагается на юго-западе Приволжской возвышенности, в пределах главного водораздела между Волгой и Доном, здесь представлен широкий спектр природных условий, характерных для лесостепной зоны Среднего Поволжья. Заповедник состоит из пяти удаленных друг от друга участков (рис. 13.26, см. цв. вкл.).

Климат – умеренно-континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой. Сезоны хорошо выражены. Среднемесячная температура июля в районе г. Пензы 19,8 °С. Среднегодовое количество осадков 666 мм. Заповедные участки характеризуются большим разнообразием и пестротой почвенного покрова. В лесах преобладают серые лесные почвы, а в степях – различные подтипы черноземов.

Флора заповедника чрезвычайно разнообразна. В настоящее время на его территории выявлено 825 видов сосудистых растений, 108 – лишайников, 72 – мохообразных и 119 – грибов. Все вместе они составляют более 60 % флоры Пензенской области. В Красную Книгу России включены встречающиеся в заповеднике 8 видов сосудистых растений: рябчик русский (*Fritillaria ruthenica*), неоттианта клубучковая (*Neottianthe cucullata*), пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra*), надбородник безлистный (*Epipogium aphyllum*) и 4 вида ковылей: опушеннолистный (*Stipa dasyphylla*), перистый (*S. pennata*), красивейший (*S. pulcherrima*) и ковыль Залесского (*S. zaleskii*) (табл. 13.3, см. цв. вкл.).

Среди луговых степей заповедника выделяется несколько основных растительных сообществ: травяные луговые степи, травяные остепненные луга, кустарниковые луговые степи, кустарниковые остепненные луга, настоящие луга, болотистые луга, степные кустарники. Неповторимый облик луговым степям придают ковыли, серебристыми нитями колышущиеся на ветру в июне.

Всего в заповеднике выявлено 9 видов ковылей (из 10, произрастающих в Пензенской области). Кроме ковылей большую роль в формировании травяных луговых степей и остепненных лугов играют такие злаки как типчак, кострецы безостый (*Bromopsis inermis*) и береговой (*B. riparia*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), овсец пустынный (*Helictotrichon desertorum*). Вместе с разнотравьем они создают пестрый ковер, поражающий облием красок в июне и июле, во время цветения большинства видов трав.

Из степных кустарников наиболее многочисленны: терн колючий (*Prunus spinosa*), миндаль низкий (*Amygdalus nana*), вишня кустарниковая (*Cerasus fruticososa*), спирея городчатая (*Spiraea crenata*), ракитничек русский (*Chamaecytisus ruthenicus*), шиповник коричный (*Rosa majalis*) (табл. 13.4, см. цв. вкл.).

Среди луговых степей на территории заповедника встречаются также небольшие участки леса. Они образованы осиной или черёмухой и клёном татарским, или дубом и берёзой.

Приведем описание растительности одного из участков заповедника – «Попереченской степи» (Новикова, 1999). Особенности растительности этого участка отображены на карте (рис. 13.27, см. цв. вкл.). Растительность луговых степей занимает 44,5% от площади «Попереченской степи». Дерновинно-злаковые луговые степи развиты, в основном, в северной части участка и носят наиболее ксерофитный характер. Они представлены разнотравно-перистоковильной ассоциацией. Доминирует *Stipa pennata*; высоко участие типичного степного дерновинного злака – *Festuca valesiaca*. Из разнотравья значительную роль играют земляника зеленая – полуница (*Fragaria viridis*), подмаренник (*Galium verum*), полукустарничек тимьян Маршала (*Thymus marschallianus*) и др. Разнотравные луговые степи занимают 20% территории «Попереченской степи» и представлены перистоковильно-разнотравной ассоциацией. Злаки в ней несколько уступают место разнотравью.

В южной и юго-западной части участка встречается ракитниково-разнотравно-безостокострецовая ассоциация, характеризующаяся высоким участием ракитничка русского *Chamaecytisus ruthenicus* и доминированием *Bromopsis inermis*.

Остепненные луга занимают 53% площади «Попереченской степи» и характеризуются высоким участием луговых элементов. Среди них наибольшую площадь занимает разнотравно-наземновейниковая ассоциация. Она распространена преимущественно на склоновых поверхностях в южной части, а также по западной и восточной границам заповедника. Злаки в этой ассоциации значительно преобладают над разнотравьем и доминирующая роль принадлежит длиннокорневищному ксеромезофитному виду *Calamagrostis epigeios*. Ассоциация корневищнозлаковых остепненных лугов с доминированием мятлика узколистного *Poa angustifolia* примыкает к центральной западине с восточной стороны. В разнотравных остепненных лугах участвуют степные и луговые виды злаков (*Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Stipa pennata*, *S. tirsia*), осока ранняя *Carex praecox* и бобовые (*Vicia tenuifolia*).

Кустарниковые остепненные луга выделяются в том случае, когда участие кустарников в них достигает 10–50%, а травяной ярус становится более мезо-

фитным. Наиболее часто встречаются ассоциации с участием *Chamaecytisus ruthenicus*, реже – *Amygdalus nana*. На «Попереченской степи» представлены две ассоциации кустарниковых остепненных лугов с участием *Amygdalus nana*: миндальниково-безостокострецово-разнотравная ассоциация с участием в кустарниковом ярусе *Cerasus fruticosa* и миндальниково-разнотравно-наземной ассоциация, в которой принимает участие также *Prunus spinosa*.

Приведенное описание луговых степей и остепненных лугов на западных склонах Приволжской возвышенности дает представление об одном из вариантов растительности лесостепной зоны.

Заповедник «Дивногорье» расположен в Лискинском районе Воронежской области на правом берегу реки Дон. С геологической точки зрения территория заповедника представляет собой плато, сложенное меловыми отложениями. В оврагах обнажаются толщи чистого мела. Свое название заповедник получил благодаря меловым столбам, которые местное население называет «дивами» (от слова «диво» – чудо) (рис. 13.28, см. цв. вкл.).

Большой интерес представляют флора и фауна заповедника. Придолинные прибалочные и приовражные склоны здесь покрыты пестрым ковром разнотравно-злаковых степей. На меловых склонах безраздельно господствуют представители меловой флоры (кальцефиты). В их числе широко распространены реликтовые виды растений. На меловом субстрате в ряде мест хорошо сохранились своеобразные тимьянниковые степи и кальцефитно-петрофитные луговые степи («сниженные альпы»). Многие растения меловых обнажений заповедника находятся в родственных связях с растениями Крыма, Кавказа, Средней Азии и Средиземноморья.

Климат умеренно континентальный с хорошо выраженными сезонами года: зима довольно холодная, лето теплое. Самым теплым, со среднемесячной температурой 20.5 °С, является июль. Наиболее холодный месяц – январь, средняя температура его составляет –9.0 °С. Годовое количество осадков составляет в среднем около 470 мм. Увлажненность заповедника соответствует условиям луговой степи, это видно из сравнения климатограмм «Дивногорья» (рис. 13.29) и Центрально-Черноземного заповедника (см. рис. 13.2). Ухудшение увлажненности многих местообитаний вызвано сильной расчлененностью рельефа, из-за чего дождевые воды быстро стекают, не успевая насытить почву влагой.

Территория заповедника относится к району распространения типичных и выщелоченных черноземов. На участках, где к поверхности близко подходят соленосные палеогеновые глины, появляются пятна черноземов солонцеватых. Особые почвы появляются там, где в качестве почвообразующей породы выступает элювий мела, подстилаемый пластами писчего мела. Продукты выветривания мела отличаются очень высоким содержанием карбоната кальция. Эти породы бедны элементами питания растений, обладают плохими физическими и водно-физическими свойствами.

Заповедник «Дивногорье» расположен в лесостепной зоне, что и определяет растительность данной территории. Сообщества фоновых, условно незатронутых человеком участков, представлены ковыльными (рис. 13.30, см. цв. вкл.), типчаково-ковыльными, ковыльно-типчаковыми и типчаковыми сообществами.

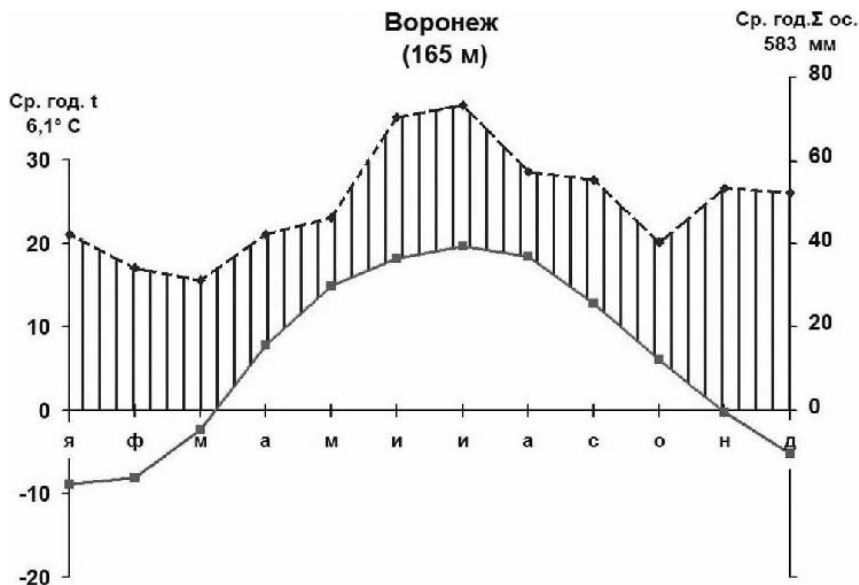


Рис. 13.29. Климатограмма заповедника «Дивногорье»:

--- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

Флора «Дивногорья» включает ряд эндемичных видов: осока низкая — «мамонтова трава» (*Carex humilis*), оносма простейшая (*Onosma simplicissima*), проломник козо-полянского (*Androsace koso-poljanskii*), живучка хиосская (*Ajuga chia*), хвойник (эфедра) двухколосковый (*Ephedra distachya*), бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*), тимьян меловой (*Thymus calcareus*). Все эти виды, как правило, облигатные кальцефиты (табл. 13.5, см. цв. вкл.), которые приурочены к меловым обнажениям. На территории заповедника произрастает 33 вида растений, внесенных в Красные Книги СССР и России.

Земли заповедника издавна подвергались распашке, однако постепенно отдельные участки переводились в залежи, на которых начинался процесс демуляции коренной растительности. Растительность на залежи 25-летнего возраста приобретала структуру и состав вторичных целинных сообществ (Панкратова, 2009). Богатство видового состава таких сообществ выражается в том, что число видов в среднем на 100 м² колеблется от 20 до 47. Основными доминирующими видами являются: ковыли (*Stipa capillata*, *S. pennata*), типчак (*Festuca valesiaca*), вязель пестрый (*Securigera varia*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*), молочай степной (*Euphorbia stepposa*). В фитоценоотическом отношении ведущая роль принадлежит степным видам, значительное участие луговых видов, кроме того, характерны лесные и меловые виды. На территориях, где осуществлялся выпас скота, увеличивалась доля сорных видов.

Казахстанская подпровинция. Луговые степи и остепненные луга образованы преимущественно многолетними микротермными и ксерофитными (морозо-

и засухоустойчивыми) травяными растениями, большей частью дерновинными злаками. Они распространены в северной части степной зоны и сочетаясь с остепненными осиново-берёзовыми лесами (колки) образуют полосу лесостепи (см. рис. 13.11, цв. вкл.). В наши дни облесенность сократилась, осиново-берёзовые леса сохранились лишь в западинах или по склонам и днищам логов и балок. Лесостепная широтная полоса охватывает Ишимскую и Барабинскую равнины, центральную часть Приобского и Зауральского плато.

Существенное влияние на развитие почвенного и растительного покрова степей оказывает засоленность грунтов и грунтовых вод. Развитию процессов засоления содействовали равнинность рельефа и отсутствие поверхностного стока.

Растительный покров характеризуется неоднородностью с преобладанием галофитных лугов и степей на солонцах и солончаках. Галофитные варианты луговых степей и остепненных лугов отличаются обеднением видового состава, большей ксерофильностью, постоянным участием в их составе видов галофитного разнотравья (*Artemisia pontica*, *A. glauca*, *Galatella biflora*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Limonium gmelinii* и др.).

Обобщенная разнотравно-злаковая группировка объединяет разнотравно-пырейно-мятликовые, вейниково-типчачково-пырейные, разнотравно-пырейно-типчачковые солонцеватые луга. Другим постоянным компонентом группировки являются полынно-бескильцевые галофитные луга. В их составе преобладают ксерогалофитные виды (*Puccinellia tenuissima* и *Artemisia nitrosa*), постоянно участие других видов растений, встречающихся единично (*Festuca pseudovina*, *Elytrigia repens*, *Plantago cornuti*, *P. salsa*, *Limonium gmelinii*, *Artemisia laciniata*, *A. rupestris*). Травяной покров редкий. Встречаются пятна почвы, лишенной растительности или с единичными однолетними солянками (*Salicornia europaea*, *Suaeda corniculata*, *S. linifolia*). Участки типичных солончаков с однолетними солянками и куртинами полукустарничков (*Halimione verrucifera*, *Camphorosma monspeliaca*), а на юге лесостепи с участием кустарника *Halocnemum strobilaceum*, занимают небольшие площади. Зональные сообщества луговых степей и остепненных лугов занимали до распашки плакорные местоположения – выровненные вершины грив и повышенные участки равнины с выщелоченными и обыкновенными черноземами. Во второй половине XX века они были почти все распаханы. В настоящее время остатки степей можно встретить лишь по обочинам пашен, на склонах увалов, а также на засоленных равнинах. Вследствие сильной нарушенности растительного покрова, находящегося на разных этапах восстановления, большой интерес представляют описания целинной степи, существовавшей в Казахстанской подпровинции в прежние годы.

Сравнивая целинные плакорные луговые степи и остепненные луга Западной Сибири с таковыми в Европейской подпровинции, Е. М. Лавренко (2000) отмечал их большую мезофильность, флористическую обедненность, отсутствие в их составе многих европейских степных видов, участие восточных видов (*Peucedanum morisonii*, *Iris ruthenica*, *Geranium bifolium*, *Artemisia glauca*, *A. laciniata* и др.),

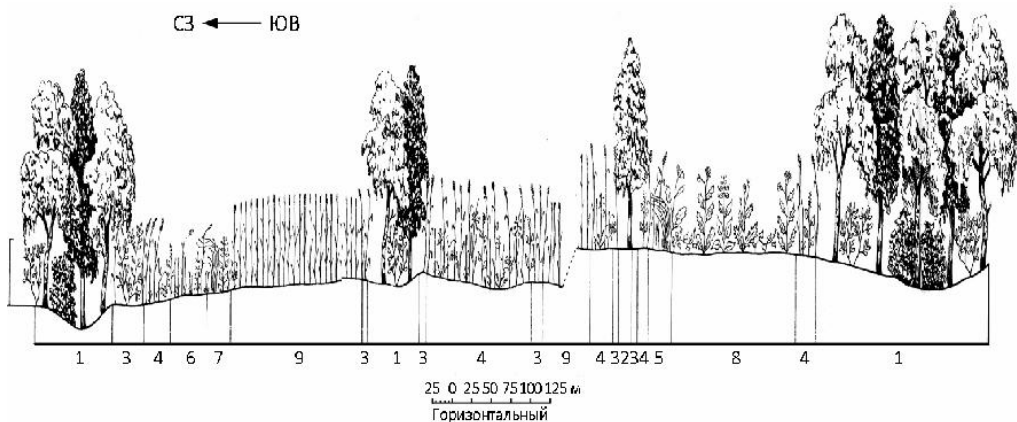


Рис. 13.31. Обобщенный профиль растительных сообществ лесостепной подзоны Казахской подпровинции (Исаченко, Рачковская, 1961)

Названия сообществ: 1 – осиново-березовый лес; 2 – осиновый лес; 3 – вейниковые и разнотравно-вейниковые (*Calamagrostis epigeios*, *Galatella ledebouriana*, *Seseli libanotis*, *Sanguisorba officinalis*, *Lathyrus pratensis* и др.) луга по опушкам, местами с зарослями вишни (*Cerasus fruticosa*); 4 – злаково-разнотравные остепненные луга (*Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Phleum phleoides*, *Filipendula stepposa*, *Veronica spuria*, *Achillea asiatica* и др.) по опушкам и понижениям; 5 – разнотравно-злаковая луговая степь (*Stipa zalesskii*, *Phleum phleoides*, *Bromopsis inermis*, *Festuca valesiaca*, *Lathyrus tuberosus*, *Fragaria viridis*, *Seseli libanotis*) 6 – комплекс богаторазнотравно-красноковыльной степи с польнино-типчakovыми (*Festuca valesiaca* + *Artemisia pontica*), широколистнополюнно-типчakovыми (*Festuca valesiaca* + *Artemisia latifolia*), солонечниковыми (*Galatella subglabra*) сообществами на солонцах; 7 – богаторазнотравно-ковыльная ассоциация (*Stipa zalesskii* + *Herbae stepposae plurimae*); 8 – бурьянистая залежь; 9 – посев пшеницы

бедность эфемероидами, представленными лишь единичными видами лука гусиного (*Gagea granulosa*, *G. minima*).

Целинные остепненные луга характеризуются преобладанием в травостое ксеромезофитных луговых (*Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*) и рыхлодерновинных (*Phleum phleoides*, *Helictotrichon schellianum*) корневищных злаков; участие степных плотнодерновинных злаков (*Stipa pennata*, *Festuca pseudovina*) незначительно; из бобовых обильно представлены (*Lathyrus pratensis*, *L. pisiformis*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Vicia cracca*). Среди разнотравья наиболее распространены мезофитные и ксеромезофитные растения (*Filipendula vulgaris*, *F. stepposa*, *Seseli krylovii*, *Inula salicina*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus polyanthemus*, *Pulsatilla flavescens*, *Artemisia latifolia*, *A. sericea*, *Galium verum*, *Fragaria viridis*, *Anemone sylvestris*, *Adonis vernalis*, *S. pennata*, *Festuca pseudovina*). Травостой остепненных лугов густой и высокий, количество видов на 100 м² составляет 70–80 экз.

Обобщенный образ растительности лесостепной подзоны луговых степей и остепненных лугов Казахской подпровинции отображен на профиле (рис. 13.31) составленном Т. И. Исаченко и Е. И. Рачковской (1961).

13.1.2. ПОДЗОНА НАСТОЯЩИХ КОВЫЛЬНЫХ СТЕПЕЙ

Европейская подпровинция. Подзона настоящих ковыльных степей наиболее полно выражена на Причерноморской низменности (Растительность Европейской..., 1980). Она занимает территорию к югу от восточноевропейской лесостепи вплоть до северного побережья Черного моря и северного и восточного побережий Азовского моря, а также до предгорий Крыма и Большого Кавказа. С запада на восток степь простирается от нижнего течения Дуная до долины Волги, излучины р. Дона, западной окраины возвышенности Ергени.

Настоящие степи представлены разнотравно-типчаково-ковыльными и сухими типчаково-ковыльными бедноразнотравными степями. Сухие типчаково-ковыльные степи являются наиболее типичным выражением настоящих степей.

С доисторических времен просторы Причерноморских степей были освоены кочевыми народами. Встречающиеся в степях курганы и скифские бабы хранят память о далёком прошлом (рис. 13.32, см. цв. вкл.). Начиная с середины XIX века плодородные земли степной зоны всё активнее вовлекались в сельскохозяйственное производство. В настоящее время они почти полностью распаханы. Небольшие фрагменты степной растительности сохранились в заповедниках.

В эколого-географическом ряду с северо-запада на юго-восток степи сменяют друг друга; отмечаются следующие основные изменения в их структуре.

1. Уменьшается густота растительного покрова степных сообществ, нарастает их естественная изреженность.
2. Уменьшается биологическая продуктивность травостоя степей.
3. Увеличивается ксероморфность и ксерофильность длительновегетирующих компонентов степного травостоя, в том числе дерновинных злаков.
4. В связи с увеличением в южных степях продолжительности жаркого и сухого летнего периода увеличивается количество видов эфемероидов и эфемеров, использующих почвенную влагу в первую, менее засушливую половину вегетационного периода.

Разнотравно-типчаково-ковыльные степи ранее, до распахки, покрывали плакоры (водоразделы) к югу от лесостепи. Эта полоса полузасушливых разнотравно-типчаково-ковыльных степей протягивается от р. Прута до Волги. К югу от нижнего течения Дона эти степи доходят до предгорий Кавказа. Они связаны на плакорах с типичными (обыкновенными) и отчасти южными черноземами.

Основу травостоя на водоразделах и пологих склонах на суглинистых черноземах образуют эвксерофильные, эвриксерофильные и некоторые мезоксерофильные плотнoderновинные злаки, преимущественно перистые ковыли (*Stipa lessingiana*, *S. zaleskii*, *S. ucrainica*, *S. tirsia*); из волосовидных ковылей – тырса (*S. capillata*) на более легких почвах или в сильно выпаасаемых степях. Из мелкодерновинных злаков обычно обилён типчак (*Festuca valesiaca*). Там, где доминантами становятся ковыли, их ости в период цветения придают степи серебристый оттенок. Степь напоминает седое волнующееся море, когда травостой колыхается от легкого ветра (рис. 13.33, см. цв. вкл.). В это время года степь особенно красива. Для многих ассоциаций плакоров характерен короткокорне-

вишный кострец береговой (*Bromopsis riparia*); обычно присутствует в небольшом количестве мятлик (*Poa angustifolia*). Характерно присутствие эфемероидов, заканчивающих вегетацию в начале или середине лета и отсутствующих в северных луговых степях (*Adonis wolgensis*, *Bellevalia sarmatica*, *Serratula erucifolia* и др.). Эфемероиды довольно разнообразны по составу: *Poa bulbosa* (разрастается на сильно выбитых участках степей), *Gagea pusilla*, *G. bulbifera*, *Tulipa gesneriana*, *T. biebersteiniana*, *Hyacinthella leucophaea*, *H. pallasiana*, *Ornithogalum kochii*, *Crocus reticulatus*. Эфемеры обычно присутствуют, но в небольшом числе особей, чаще встречаются: *Holosteum umbellatum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Alyssum turkestanicum* var. *desertorum*, *Erophila verna*, *Draba nemorosa*, *Viola kitaibeliana*, *Androsace elongata*, *Veronica verna*. Иногда в травостое этих степей попадаются отдельные побеги караганника кустарникового – дерезы (*Caragana frutex*), образующего более или менее компактные заросли по склонам балок или северным склонам водоразделов. В зарослях степных кустарников принимают также участие *Amygdalus nana* и *Spiraea crenata*.

В разные времена года ковыльные степи, подобно луговым степям, дают ряд аспектов. Приведем в качестве примера смену аспектов разнотравной ковыльной степи (табл. 13.6, см. цв. вкл.).

I. *Предвесенний аспект*. Тотчас после схода снега, во второй половине марта, между остатками прошлогодних растений начинают зеленеть мхи (*Tortula ruralis*) и развивается густой покров сине-зеленой водоросли (*Nostoc commune*).

II. *Ранневесенний аспект*. Во второй половине апреля появляются цветущие растения: разноцветные пятна низких *Iris pumila*, ярко-желтые крупные звезды *Adonis wolgensis* и желтовато-зеленые звездочки *Gagea pusilla* и *G. bulbifera*. Весьма многочисленны маленькие озимые однолетники (*Erophila verna* и *Holosteum umbellatum*); на слабозасоленных почвах цветут тюльпаны (*Tulipa gesneriana* и *T. biebersteiniana*).

III. *Аспект разгара весны*. Вскоре степь зеленеет, и на общем зеленом фоне «вспыхивают» многочисленные светлые соцветия *Lathyrus pannonicus* и *L. pallezensis*, *Anemone sylvestris*, *Valeriana tuberosa*, желтые цветки *Potentilla humifusa* и *P. patula*. Но лучшим украшением украинских степей служат пионы (*Paeonia tenuifolia*), предпочитающие северные склоны. В это же время появляются первые ковылы (*Stipa pennata*). Начинают цвести кустарники, образующие сплошные заросли на склонах и каменистых почвах: терн (*Prunus spinosa*), миндаль степной (*Amygdalus nana*) и караганник кустарниковый (*Caragana frutex*).

IV. *Раннелетний аспект*. Во второй половине мая и до середины июня степь достигает наибольшей красочности. Цветут ковылы (особенно *Stipa lessingiana*), различные другие злаки (*Festuca rupicola*, *Koeleria cristata*, *Bromopsis riparia*). Между белыми метелками ковылей проступают синие соцветия шалфея (*Salvia nutans*), белые соцветия *Filipendula vulgaris*, *Amoria montana* и *Eremogone saxatilis*, светло-голубые незабудки (*Myosotis sylvatica*), голубые колокольчики (*Campanula stevenii*), красные головки наголоватки паутинистой (*Jurinea arachnoidea*) и высокие свечи синяка русского (*Echium russicum*).

V. *Аспект разгара лета.* Постепенно красочность степей тускнеет. Уже во второй половине июня степь начинает приобретать бурый оттенок. Цветут лишь немногие виды: желтые *Galium verum* и *Centaurea ruthenica*, беловатый подорожник (*Plantago media*), фиолетово-красные *Serratula radiata*, *Jurinea multiflora* и местами *Salvia nemorosa*. В это время года цветет и большинство растений, образующих перекасти-поле (*Serratula erucifolia*, *Phlomis pungens* и др.). Преобладают желтый и голубой с красноватым оттенком цвета.

VI. *Позднелетний аспект.* Со второй половины июля до начала сентября в облике степи доминируют жесткие, с металлическим блеском ости ковыля (*Stipa capillata*) и многие зонтичные (*Peucedanum ruthenicum*, *Ferula ferulaeoides*, *Seseli tortuosum*, *Falcaria vulgaris* и др.). В это время цветет также грудница мохнатая (*Galatella villosa*).

VII. *Осенний аспект.* С середины октября до снегопада степь безжизненна. Осенняя влага пробуждает к жизни только низшие растения (водоросли) и мхи.

Сухие типчаково-ковыльные бедноразнотравные степи с господством *Stipa lessingiana* связаны с южными черноземами и темно-каштановыми почвами. Они протягиваются полосой на юге Украины от нижнего течения Дуная и до нижнего течения р. Берды в районе г. Бердянска. После перерыва в Присивашье они снова появляются на равнине Крымского полуострова. Следующий большой массив этих степей расположен в бассейне нижнего и среднего течения Дона; в долине р. Медведицы сухие степи по правобережью Волги довольно далеко продвигаются на север.

Типчаково-ковыльные степи отличаются от разнотравно-типчаково-ковыльных более ксерофитным составом господствующих дерновинных степных злаков и более бедным разнотравьем. Северное степное разнотравье или совершенно отсутствует, или, если встречается, то приурочено к лугово-степным и остепненно-луговым сообществам сухих глубоких ложбин стока или нижних частей склонов балок.

Травостой в этих степях более изреженный, летний период полупокоя выражен более отчетливо. Господствуют эвксерофильные плотнoderновинные злаки, преимущественно ковыли (*Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*, *S. capillata*) и типчак (*Festuca valesiaca*); обычен, но в меньшем количестве тонконог (*Koeleria cristata*). Местами большую роль, часто образуя более или менее густые заросли, играет волоснец (*Leymus ramosus*). Степное разнотравье представлено ксерофильными видами (*Dianthus guttatus*, *Ferula orientalis*, *Gonolimon tataricum*, *Limonium sareptanum*, *L. bungei*, *Galatella villosa*, *Tanacetum millefolium* и др.); часто довольно обильно развиваются *Medicago romanica*, *Falcaria vulgaris*, *Artemisia austriaca*. Увеличивается число видов эфемероидов (*Astragalus henningii*, *A. dolichophyllus*, *Ferula caspica*, *Carduus uncinatus*, *Prangos odontalgica*, *Adonis wolgensis*, *Serratula erucifolia*).

В массиве сухих типчаково-ковыльных степей Причерноморья и отчасти западного Приазовья в условиях слабо расчлененного равнинного рельефа встречаются неглубокие плоские замкнутые понижения – поды, например Большой Чапельский под в Аскании-Нова. Поды заняты луговой и даже лугово-болотной растительностью с господством корневищных видов злаков и осок, днища их –

зарослями *Elytrigia pseudocaesia*, иногда *Bromopsis inermis*, а также сообществами корневищных осок (*Carex melanostachya*, *C. praecox*), по пологим склонам преобладает степной типчак.

Казахстанская подпровинция. Подзона настоящих ковыльных степей представлена разнотравно-типчаково-ковыльными степями, простирающимися по южной окраине Западно-Сибирской равнины. Широкое распространение эти степи имели на Прииртышской и в особенности на Кулундинской равнинах, где занимали обширные площади. При движении с севера на юг ксерофитизация степей все более усиливалась.

Основные признаки плакорных степных сообществ этой подзоны – доминирование дерновинных ксерофитных и мезоксерофитных злаков – *Stipa zalesskii* (рис. 12.34, см. цв. вкл.), *S. capillata*, *S. pennata*, *Festuca pseudovina*, *F. valesiaca*, постоянное участие богатой видами группы разнотравья (*Peucedanum morisonii*, *Seseli ledebourii*, *Artemisia latifolia*, *A. dracunculus*, *A. glauca*), а для некоторых эдафических вариантов этих степей характерно обильное развитие полукустарничковых полыней (*Artemisia marschalliana*, *A. austriaca*, *A. frigida*). Обобщенный образ растительности подзоны настоящих ковыльных степей Казахстанской подпровинции отображен на профиле (рис. 13.35) составленном Т. И. Исаченко и Е. И. Рачковской (1961).

Значительное разнообразие экологических условий в пределах подзоны обуславливает широкое распространение экологических вариантов разнотравно-типчаково-ковыльных степей, связанных с условиями местообитания, отличными от плакорных. Так, на маломощных карбонатных черноземах в южной части Ишим-Иртышского междуречья были развиты кальцефитные разнотравно-ковыльно-овсецовые степи. В настоящее время эти степи распашаны.

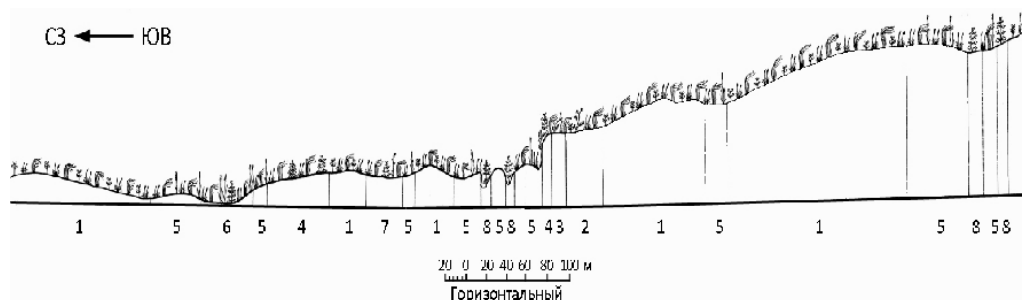


Рис. 13.35. Обобщенный профиль растительных сообществ подзоны настоящих ковыльных степей Казахстанской подпровинции (Исаченко, Рачковская, 1961)

Названия сообществ: 1 – грудницево-типчаково-ковылковая ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Galatella tatarica*); 2 – грудницево-ромашниково-типчаково-ковылковая ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Pyrethrum kasakhstanicum* + *Galatella tatarica*); 3 – ромашниково-типчаково-ковылковая ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Pyrethrum kasakhstanicum*); 4 – типчаково-ковылковая ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca*); 5 – типчаково-ковылковая с пыреем ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* [+ *Elytrigia repens*]); 6 – пырейно-типчаково-ковылковая ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Elytrigia repens*); 7 – типчаково-ковылковая с костром ассоциация (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* [+ *Bromopsis inermis*]); 8 – разреженная растительность по днищу русла (*Salvia stepposa*, *Medicago romanica*, *Eryngium planum*).

Большое разнообразие растительных сообществ встречается на южных разностях черноземов и каштановых почв различной степени солонцеватости и на солонцах. Наиболее распространены галофитные варианты разнотравно-типчаково-ковыльных степей.

Псаммофитные разнотравно-песчаноковыльные и гемипсаммофитные разнотравно-типчаково-тырсовые степи довольно широко распространены в полосе настоящих разнотравно-типчаково-ковыльных степей. Приурочены они к легкосуглинистым и супесчаным разностям черноземов и песчаным почвам, распространенным на современных и древних речных террасах Тобола и Иртыша, а также на аллювиальных равнинах Обь-Иртышского междуречья. Здесь растительный покров имеет более мезофильный характер по сравнению с плакорными участками.

На легкосуглинистых почвах возрастает значение ковыля Залесского (*S. zalesskii*), и псаммофитно-разнотравно-песчаноковыльные сообщества замещаются разнотравно-ковыльными. Основа их состоит из *S. zalesskii*, *S. pennata*, *Festuca valesiaca*, в небольшом количестве примешиваются *Phleum phleoides* и *Bromopsis inermis*. В травостое много полупсаммофитов и псаммофитов (*Silene borystenica*, *Gypsophila paniculata*, *Pulsatilla flavescens*, *Thymus marschallianus*, *Jurinea cyanooides*). Хорошо развиты полыни (*Artemisia austriaca*, *A. latifolia*, *A. glauca*, *A. dracuncululus*, *A. sericea*, *A. marschalliana*).

Кальцефитные разнотравно-ковыльные и разнотравно-овсецово-ковыльные степи встречаются на Ишим-Иртышском водоразделе на склонах увалов и высоких террасах озер, на плоских равнинных пространствах между ними. Индикаторное значение в сообществах кальцефитных степей принадлежит ковылю Коржинского (*Stipa korshinskyi*) и овсецу пустынному (*Helictotrichon desertorum*), являющимися содоминантами и соэдификаторами. Степи с господством ковыля Коржинского связаны только с карбонатными черноземами.

В разнотравно-овсецово-ковыльных степях основу травостоя составляют ксерофитные и мезоксерофитные злаки – *Stipa zalesskii*, *S. korshinskyi*, *Festuca valesiaca*, *Helictotrichon desertorum*, к ним примешиваются *Koeleria cristata*, *Stipa lessingiana*, *Phleum phleoides* и корневищные мезофитные *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*. Группа разнотравья состоит в основном из мезоксерофитов и ксерофитов, наиболее обычны *Veronica incana*, *Potentilla humifusa*, *Artemisia dracuncululus*, *Seseli ledebourii*, *Peucedanum morisonii*, *Pulsatilla flavescens*, *Galium verum*, *Phlomis tuberosa*, *Artemisia latifolia*, *Eryngium planum*, *Achillea nobilis*, *Salvia stepposa*. Характерно участие в травостое растений более южных степей *Dianthus leptopetalus*, *Phlomis agraria*, *Galatella villosa*. Бобовые, встречающихся в небольшом количестве, представлены *Astragalus austriacus*, *A. onobrychis*, *Hedysarum gmelinii*, *Medicago falcata*.

Разнотравно-типчаково-тырсовые степи со *Stipa capillata* и *S. pennata* на юге Западной Сибири имеют распространение на плакорах Кулундинской равнины и на Иртыш-Омском междуречье. Почвы под ними южные и обыкновенные черноземы от тяжелого до легкого механического состава. Эдификаторная роль в этих степях принадлежит плотнoderновинным ксерофитам *Stipa capillata* и *Festuca*

valesiaca, в качестве постоянных доминантов выступают *Koeleria cristata* и мезоксерофитный *Stipa pennata*. Характерно присутствие разнообразных полыней (*Artemisia glauca*, *A. dracunculoides*, *A. scoparia*, *A. pontica*, *A. latifolia*, *A. sericea*, *A. marschalliana*, *A. austriaca*), степных кустарников (*Spiraea hypericifolia*, *S. crenata*).

На легкосуглинистых и супесчаных разностях южных черноземов среди злаков в большом количестве появляется *Helictotrichon desertorum*. Из корневищных злаков в таких степях присутствуют *Bromopsis inermis* и *Calamagrostis epigeios*, в некоторых сообществах довольно хорошо развиваются рыхлодерновинные *Phleum phleoides* и *Cleistogenes squarrosa* – показатель легких почв. В разнотравье доминирующая роль принадлежит *Artemisia austriaca*, меньшее развитие имеют *Artemisia glauca* и *A. marschalliana*, единично встречаются *Potentilla bifurca*, *Seseli ledebourii*, *Veronica spicata*, *Onosma simplicissima*, *Thymus marschallianus*, *Hieracium virosum*, *H. echioides*, *Helichrysum arenarium*, *Orostachys spinosa*. Из бобовых постоянно участие *Medicago falcata*, *Astragalus onobrychis*.

В полосе распространения зональных типчаково-ковыльных степей на Кулундинской равнине галофитно-разнотравно-типчаковые и ковыльно-типчаковые степи с галофитно-степными сообществами сохранились лишь в депрессионных формах мезорельефа с солонцеватыми разностями темно-каштановых почв или южных черноземов и солонцов. На средне- и особенно высокостолбчатых солонцах, которые постоянно входят в комплекс с солонцеватыми темно-каштановыми почвами, развиваются типчаково-полынные сообщества с участием пустынно-степных полукустарничков и южных ксерогалофитных растений (*Kochia prostrata*, *Artemisia schrenkiana*, *A. gracilescens*, *A. nitrosa*, *Gonolimon speciosum*, *Limonium gmelinii*, *L. coralloides*).

13.2. ПРИКАСПИЙСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Как уже отмечалось, Европейско-Казахстанская степная провинция прерывается феноменом Прикаспийской низменности (см. рис. 13.4). Остановимся на некоторых дискуссионных вопросах определения зональной принадлежности растительности Прикаспия и описании растительности Северо-Западного Прикаспия.

13.2.1. СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ПРИКАСПИЙ: ПОЛУПУСТЫНЯ, ПУСТЫНЯ ИЛИ СТЕПЬ?

Зональная принадлежность Прикаспия является предметом дискуссии. Мы будем обращаться к литературным источникам и материалам личных полевых исследований, характеризующих ландшафты, почвы и растительность Северо-Западного Прикаспия от Сарпинской низменности на севере до Черных земель на юге (Петров, 1996)

Полупустыня. В 1907 г. Н. А. Димо и Б. А. Келлер опубликовали ставшую классической монографию «В области полупустыни», в которой впервые обосновали выделение особой полупустынной зоны. Это понятие прочно вошло в научную литературу, однако в последующие годы вокруг него не стихала дискуссия.

В статье «Евразийская полупустыня (к 100-летию открытия полупустынной природной зоны)» В. А. Николаев (2007) утверждает зональный статус полупустыни.

Выделение полупустынной зоны – исторический казус, связанный с ярким впечатлением, которое произвела монография Н. А. Димо и Б. А. Келлера. Авторы описали замечательный природный феномен – микрокомплексность почвенного и растительного покрова, который стали считать отличительной чертой полупустынной зоны. Вместе с тем, теперь установлено, что комплексность почвенного и растительного покровов распространена не только там, где работали Н. А. Димо и Б. А. Келлер, но и в более северных типичных степных ландшафтах. В то же время в Северо-Западном Прикаспии широко распространены ландшафты, сформированные на флювиальных песчаных отложениях, где комплексность почвенного и растительного покрова отсутствует.

Неровности микрорельефа, неоднородность засоленности почвообразующих пород, обусловленная накоплением солей в западинах, дефицит влаги и огромное испарение – вот факторы, определяющие комплексность почв и обуславливающие неоднородность растительного покрова. Работы Б.А. Келлера, как обращал внимание исследователей прекрасный знаток степей Западного Казахстана В. В. Иванов (1953, 1958), привели к мнению о преувеличенной пустынности территории, которая на самом деле занята степной растительностью.

Следует подчеркнуть, что экологическая роль литоэдафических различий в Северо-Западном Прикаспии особенно значительна в связи с отсутствием здесь лёссово-суглинистых покровов. Лёссовый покров, как уже было отмечено выше, характерный для зоны типичных степей, в значительной мере нивелирует исходную геолого-геоморфологическую неоднородность их ландшафтов (Николаев, 2007).

И. Н. Сафронова (2005, 2006) отмечает, что геоботаники неоднозначно относятся к выделению зоны полупустыни. Большинство (Лавренко, 1954, 1956; Левина, 1964) согласны с А. В. Прозоровским (1940) и Н. В. Павловым (1948) в том, что полупустынного типа растительности не существует. Ввиду отсутствия полупустынного типа растительности следует, что зона полупустыни должна именоваться иначе.

Пустыня. На классической схеме ботанико-географического районирования пустынь (Лавренко, 1962) Прикаспийская низменность относится к Центральноазиатской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области. Основанием для включения Прикаспия в пустынную область послужило мнение Л. Е. Родина (1956) о преобладании здесь злаково-полынных и полынных фитоценозов с доминированием полыни Лерха (*Artemisia lerchiana*). Таким образом, если принять точку зрения, что Северный Прикаспий относится к пустыне, то он оказывается в единой Сахаро-Гобийской пустынной области (Лавренко, 1962). Такое толкование ареала пустынных ландшафтов и растительности представляется нам неоправданно широким.

Степь. Аргумент о доминировании полыни белой (*Artemisia lerchiana*) как индикаторе пустынной растительности опровергается А. А. Гроссгеймом (1948), Е. В. Шифферс (1953), И. А. Цаценкиным (1952) и др.

И. А. Цаценкин отмечает, что белая полынь в Западном Прикаспии доминирует на различных почвах: светлокаштановых суглинистых, на бурых легко суглинистых, на бурых супесчаных по сбитым пастбищам, где она в процессе усиленного скотобоя вытесняет различные степные злаки. Таким образом, белая полынь является показателем пасторальной дигрессии, но не зонального типа растительности.

Ю. М. Мирошниченко (1994, 2000, а, б) отмечает, что в первой половине XX в. в Северо-Западном Прикаспии господствовали ковыльные и житняковые с кохией степи. Расширение же ареала полынных сообществ произошло в результате усиливающейся пасторальной дигрессии. Следует также принимать во внимание, что полынные сообщества формируются на светлокаштановых и бурых почвах, почвах отнюдь не пустынных, а несущих память об аридной степной растительности.

Ю. М. Мирошниченко (2000, б) предлагает Прикаспийские полупустыни относить к аридным степям и включать их в степную зону. Таким образом, степная зона получает вполне логичное трехчленное деление на подзоны: луговых, настоящих и аридных степей.

В своих последних работах И. Н. Сафронова (2005, 2006) пришла к трактовке растительности Северо-Западного Прикаспия как опустыненной степной. Сопоставив аргументы выделения в Северо-Западном Прикаспии аридных степей Ю. М. Мирошниченко и сухих или опустыненных степей И. Н. Сафроновой, мы полагаем, что эти понятия синонимичны и могут употребляться вместо термина полупустыня.

13.2.2. ПОДЗОНА СУХИХ (АРИДНЫХ) СТЕПЕЙ

Флора Калмыкии насчитывает 910 дикорастущих видов высших растений (Бакташева, 1994, 2000). Описание растительности степей Прикаспийской провинции приводится по эколого-топологическим профилям, пересекающим характерные экотопы двух районов Северо-Западного Прикаспия: Сарпинской низменности (Ли, 2009) и Черных земель (Петров, 1996) (рис. 13.36, см. цв. вкл.).

Сарпинский район, облик которого определяется низменностью одноименного названия, расположенной по правобережью Волги, к югу от Волгограда; с запада ограничен возвышенностью Ергеней, на юге – приблизительно 47° с.ш. Космическое изображение территории приведено на рис. 13.37 (см. цв. вкл.). Сарпинская низменность на снимке четко отличается тоном и рисунком изображения от расположенной на западе Ергенинской возвышенности. Для последней характерны растительный покров, отображающийся зеленым тоном и рисунком многочисленных пахотных угодий. Поверхность Сарпинской низменности выделяется палево-серым тоном, соответствующим более скудному растительному покрову. Четко виден рисунок обводненных и сухих русел. Светлые пятна – кошары. Разрозненные зеленые прямоугольники – орошаемые пахотные угодья.

Сарпинская низменность представляет собой первичную морскую равнину с очень плоским рельефом, для которой характерны многочисленные микрозападины диаметром 10–100 м, создающие комплексность почвенно-расти-

тельного покрова. Так на карте ключевого участка, составленного В. Б. Виноградовым (1999), выделяется 12 типов элементов почвенно-растительного покрова (рис. 13.38).

В качестве примера приведем описание комплексного почвенно-растительного покрова дна обширного осушившегося морского лимана Большой Царын. Рисунок аэрофотоизображения этого экотопа – пятнистый, обусловленный в основном двумя формами микрорельефа (рис. 13.39): суффузионных западин (1) и плоских невысоких разделяющих их водоразделов (2). Особенности почвенно-растительного покрова рассматриваемого экотопа отображены на профиле

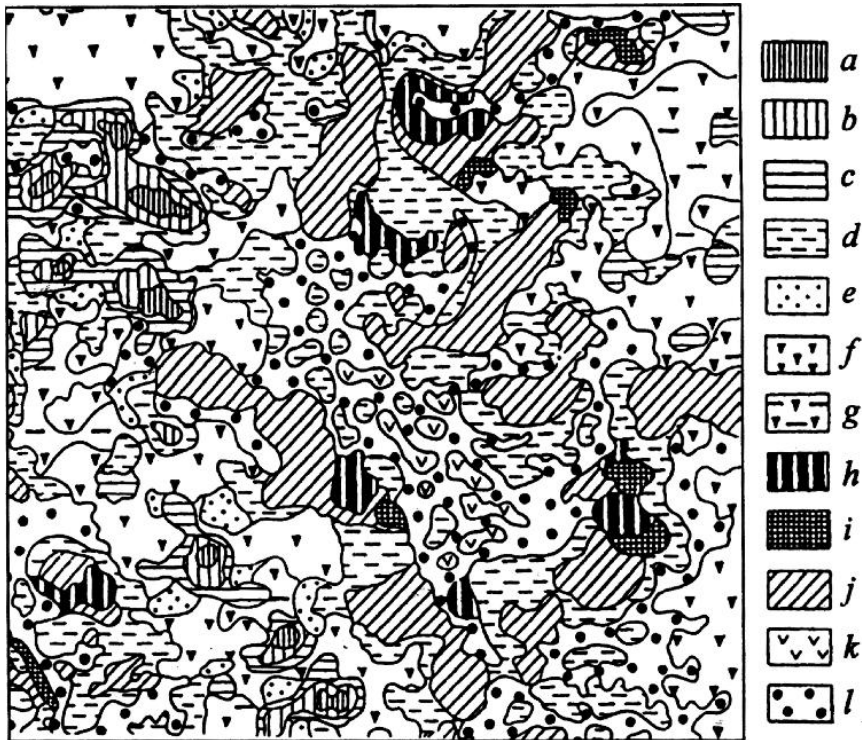


Рис. 13.38. Карта элементов комплексности почвенно-растительного покрова одного из участков Сарпинского района (Виноградов, 1999). Масштаб 1:3000

Элементы комплексности: a – *ass. Stipa lessingiana + Festuca valesiaca + Artemisia austriaca* на лугово-каштановых почвах; b – *ass. Festuca valesiaca + Artemisia austriaca* на светлокаштановых солонцеватых почвах; c – *ass. Festuca valesiaca + Tanacetum achilleifolium* на светлокаштановых среднесолонцеватых почвах; d – *ass. Festuca valesiaca + Artemisia lerchiana* на степных глубоких солонцах; e – *ass. Artemisia lerchiana + Agropyron desertorum* на степных средних солонцах; f – *ass. Artemisia pauciflora* на степных корковых солонцах солончаковатых; g – *ass. Artemisia lerchiana + A. pauciflora* на степных солонцах средних и корковых; h – *ass. Elytrigia repens + Herbae xeromesophyticae* на луговых глубоких солонцах; i – *ass. Agropyron pectinatum + Elytrigia repens + Festuca valesiaca + Artemisia austriaca* на лугово-каштановых почвах; j – *ass. Agropyron pectinatum + Festuca valesiaca + Artemisia austriaca* на лугово-каштановых солонцеватых почвах; k – *ass. Artemisia monogyna + Elytrigia repens* на лугово-степных средних и глубоких солонцах; l – *ass. Camphorosma monspeliaca + Artemisia pauciflora* на лугово-степных корковых солонцах

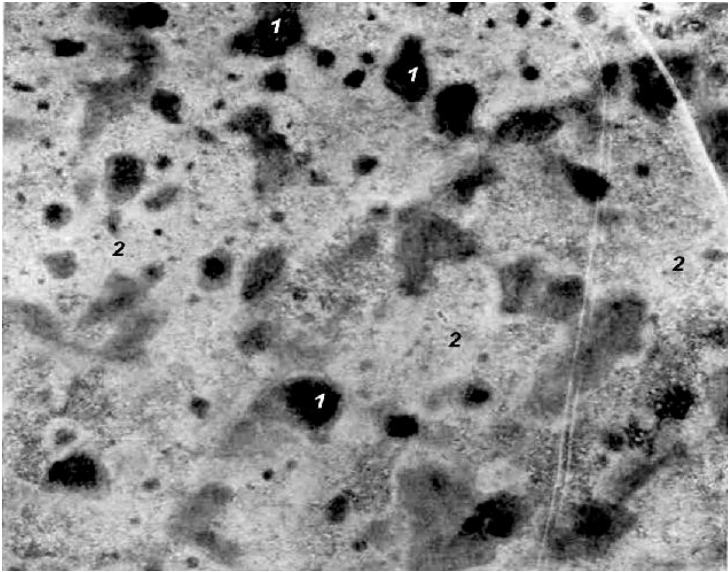


Рис. 13.39. Аэрофотоизображение микрокомплексности дна высохшего морского лимана (М-6 1:25 000):

1 – суффозионные западины; 2 – плоские микроплакоры

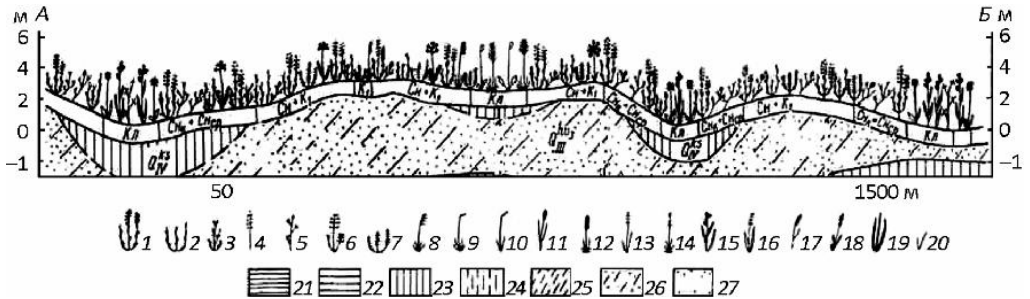


Рис. 13.40. Эколого-топологический профиль через восточный склон лимана Большой Царын (Нефедов, Попова, 1969)

Условные обозначения. Растительность: 1 – черная полынь; 2 – белая полынь; 3 – солончаковая полынь; 4 – полынь лечебная; 5 – песчаная полынь; 6 – прутняк простертый; 7 – камфоросма монспейская; 8 – ромашник тысячелистниковый; 9 – типчак, 10 – ковыль сарептский; 11 – житняк пустынный; 12 – житняк гребневидный; 13 – житняк сибирский; 14 – пырей; 15 – беккмания, 16 – осока, 17 – девясил британский; 18 – солодка голая; 19 – ксерофильное разнотравье; 20 – сорное разнотравье. Почвы: Кл^{сп} – лугово-каштановые супесчаные; Кл – лугово-каштановые; К₁^п – светло-каштановые песчаные; К₁^{сч} – светло-каштановые солонцеватые; Сн₂ – солонцы глубокие; Сн_{со} – солонцы средние; Сн_к – солонцы корковые; Сн_л – солонцы луговые; Сн_л^{сч} – солонцы луговые солончаковатые; Л_л^п – лугово-лиманное осолоделые; Л_л^{сч} – лугово-лиманное солончаковатые; Лб – лугово-болотные. Л и т о л о г и я : 21 – глина серого цвета тонкослоистая с линзами суглинков и песков; 22 – глина шоколадного цвета тонкослоистая, у кровли сильно засоленная, местами трещиноватая, пластичная, с линзами песка сильно ожелезненного разнотравья; 23 – суглинок тяжелый серо-бурый, коричнево-бурый, бурый; 24 – суглинок средний бурого цвета; 25 – суглинок легкий желто-бурого цвета; 26 – супесь желто-бурого цвета; 27 – песок желтый и желто-бурый разнотравья, несортированный, местами глинистый

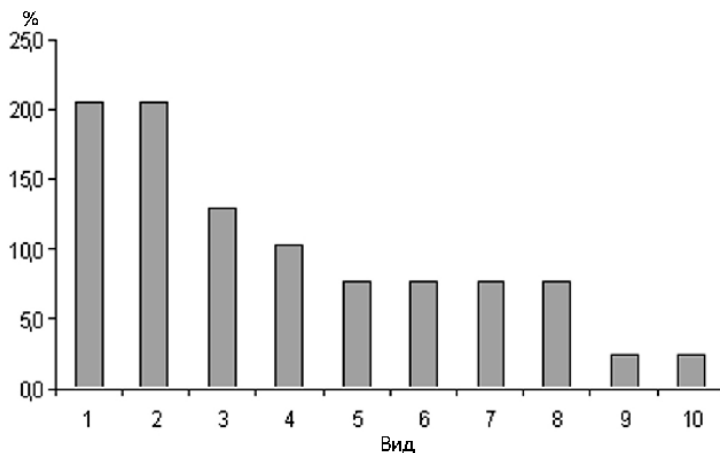


Рис. 13.41. Участие видов в сложении растительных сообществ по профилю через восточный склон лимана Большой Царын:

1 – черная полынь; 2 – солончаковая полынь; 3 – белая полынь; 4 – камфоросма; 5 – беккмания; 6 – песчанная полынь; 7 – ромашник тысячелистниковый; 8 – житняк сибирский

(рис. 13.40). Участие видов в сложении растительных сообществ по профилю представлено в виде гистограммы (рис. 13.41).

Обобщенные данные о структуре растительного покрова Сарпинского района в начале XXI в. приведены на рис. 13.42 (см. цв. вкл.). Облик современного растительного покрова – степной. Доминируют полынные со злаками и однолетниками сообщества (30,5 %) и ковыльные с участием злаков сообщества (26,7 %) на светлокаштановых и бурых почвах. А также значительное распространение имеют чернополынные с однолетниками и камфоросмой сообщества (22,7 %) на солонцах.

Черноземельский район, расположенный к югу от Сарпинского, находится восточнее Ергеней между берегом Каспийского моря и нижним течением р. Кумы (рис. 13.43, цв. вкл.). Типичными ландшафтами района являются верхнехвалынская супесчаная пологоволнистая равнина (см. рис. 13.43, II, цв. вкл.) и верхнехвалынская песчаная бугристая равнина (см. рис. 13.43, III, цв. вкл.).

Распределение растительных сообществ по экотопам верхнехвалынской супесчаной пологоволнистой равнины представлено на рис. 13.44. Господствующая роль принадлежит житняково-прутняково-полынной растительности (рис. 13.45, см. цв. вкл.) и ее пасторальным вариантам на бурых пустынно-степных почвах. Житняково-прутняково-полынные сообщества можно рассматривать в качестве коренного зонального типа растительности опустыненных (аридных) степей.

Обратимся к обобщенной характеристике растительности верхнехвалынской супесчаной пологоволнистой равнины. Всего в сложении сообществ принимает участие одиннадцать видов. Пять из них характеризуют коренные сообщества: прутняк (*Kochia prostrata*) и житняк (*Agropyron*), а так же полыни Лерха,

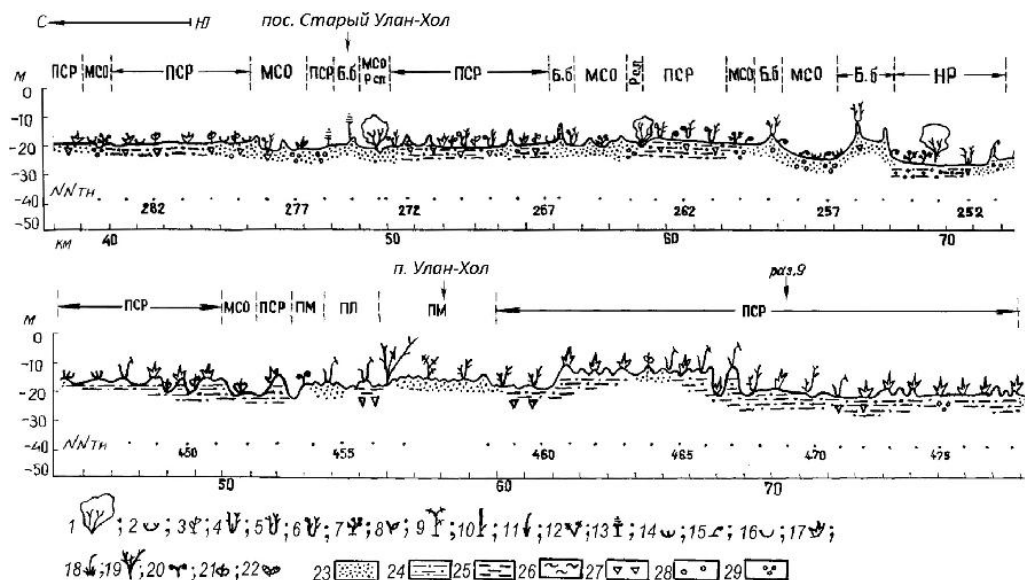


Рис. 13.44. Эколого-топологический профиль верхнехвалынской супесчаной пологоволнистой равнины (фрагменты региональных профилей I и II)

Условные обозначения. Экотопы: ПСР – супесчаная пологоволнистая равнина; Б.Б – бэровский бугор; Рсл – сухое русло; МСО – солончаковая депрессия; ПМ – песчаный массив; НР – новокаспийская равнина. Доминанты растительных сообществ: 1 – тамарикс; 2 – биюргун; 3 – прутняк; 4–6 – полыни: 4 – солончаковая, 5 – таврическая, 6 – белая; 7 – сарсазан; 8 – кермек; 9 – верблюжья колючка; 10 – тростник; 11 – костер кровельный; 12 – гармала; 13 – горячиновия; 14 – курай; 15 – верблюдка; 16 – однолетние солянки; 17 – эбелек; 18 – житняк; 19 – джугзун; 20 – кумарчик; 21 – лебеда татарская; 22 – сведа. Состав поверхностных отложений: 23 – песок; 24 – супесь; 25 – суслинок легкий; 26 – суглинок тяжелый; 27 – детрит; 28 – отдельные раковины; 29 – скопления раковин

таврическая, солончаковая (*Artemisia lerchiana*, *A. taurica*, *A. halodendron*); остальные представляют бурьянный, пасторальный и солянковый комплексы: солянка сорная или курай (*Salsola tragus*), дурнишник (*Xanthium strumarium*), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*), рогач песчаный или эбелек (*Ceratocarpus arenarius*), лебеда татарская (*Atriplex tatarica*), тамарикс (*Tamarix ramosissima*). По частоте встречаемости виды группируются следующим образом: эбелек – 80%; полынь таврическая, прутняк – 50–55%; полынь Лерха, житняк – 40–45%; курай, лебеда татарская – 20–35%. Остальные виды имеют встречаемость менее 5%.

Верхнехвалынская песчаная бугристая равнина занимает юго-восточную часть Черноземельского района. Ландшафт развит на месте дельты Палеоволги, впадавшей в Каспийское море в районе современного Кизлярского залива.

Как уже отмечалось именно для этого ландшафта характерно широкое распространение песчаных отложений. Грунты промыты атмосферными осадками и относительно слабо засолены. Доминирует экотоп бугристых закрепленных песков с житняково-прутняково-полынными сообществами на бурых почвах. Антропогенным вариантом экотопа являются массивы полужакрепленных и

перевеваемых песков с разреженным покровом псаммофитов. Пятна песков разделены межбугровыми депрессиями, занятыми солончаками с сообществом галофитов (рис. 13.46, см. цв. вкл.). Характерные экотопы верхнехвалынской песчаной бугристой равнины представлены на профиле (рис. 13.47).

Пески подстилаются хвалынскими глинами, являющимися водоупором для грунтовых вод. Последние залегают линзами преимущественно под барханными песками. Пресные линзы плавают на соленых водах межбугровых котловин. Глубина их залегания 2,5–3,0 м. Таким образом, возникает существенная для самовосстановления экологического потенциала ландшафта обратная связь: пески, лишённые растительности, становятся накопителями пресных грунтовых вод, что благоприятно сказывается на восстановлении растительного покрова.

Всего в сложении сообществ верхнехвалынской песчаной бугристой равнины принимает участие двадцать видов. Семь из них характеризуют коренные сообщества: прутняк, житняк, полевичка, костер кровельный, а так же полыни (Лерха, таврическая, солончаковая). Пять видов псаммофитов: джужгун (*Calligonum*), полынь песчаная (*Artemisia arenaria*), кумарчик (*Agriophyllum squarrosum*), верблюдка (*Corispermum*), вейник; семь видов характерны для пасторального, бурьянного и солончакового комплексов: верблюжья колючка, дурнишник, курай, гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), эбелек, солянка лиственничная (*Salsola laricina*), тамариск. По частоте встречаемости виды группируются следующим образом: кумарчик, джужгун – 50–60 %, полынь песчаная, эбелек – 20 %, прутняк, верблюжья колючка, верблюдка, житняк – 10–15 %; остальные виды имеют встречаемость менее 5 %.

Житняково-прутняково-полынная ассоциация в качестве коренного зонального типа растительных сообществ верхнехвалынской песчаной бугристой равнины имеет много общего с аналогичной ассоциацией, развитой на поверхности верхнехвалынской пологоволнистой супесчаной равнины. На месте коренных растительных сообществ в результате антропогенного воздействия, как уже говорилось, формируется псаммофитный комплекс полужакрепленных песков. Всего в сложении сообществ принимает участие 12 видов. Четыре из них характеризуют коренную ассоциацию: житняк и прутняк, а так же полыни (Лерха, таврическая). Пять видов – псаммофитов: джужгун, кумарчик, полынь песчаная,

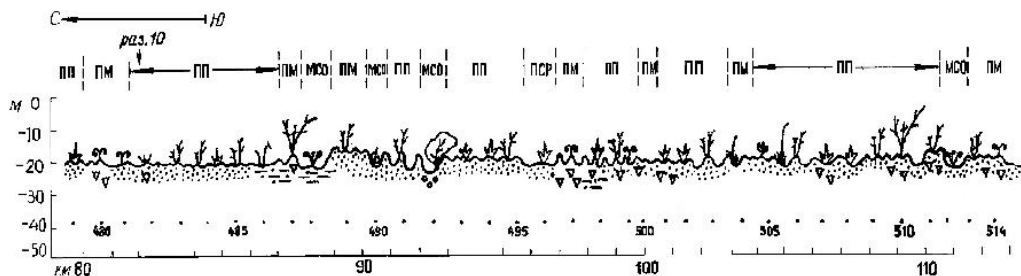


Рис. 13.47. Эколого-топологический профиль верхнехвалынской песчаной бугристой равнины (фрагмент регионального профиля). Условные обозначения см. на рис. 13.44

волоснец кистистый (*Leymus racemosus*), верблюдка. Наряду с ними присутствуют виды характерные для бурьянного комплекса: эбелек, верблюжья колючка, дурнишник и др. рис. 13.48, см. цв. вкл.).

По частоте встречаемости виды, образующие псаммофитный комплекс на полужакопленных песках, группируются следующим образом: полынь Лерха, эбелек – более 75 %, прутняк, житняк – 35–40 %, полынь таврическая, верблюжья колючка, костер кровельный, джужгун, полынь песчаная – 10–15 %, кумарчик, тамарикс, полынь солончаковая, верблюдка, вейник, гармала – 5 %; остальные виды имеют встречаемость менее 5 %.

Обобщенные данные о структуре растительного покрова Черноземельского района в начале XXI века приведены на рисунке 13.49 (см. цв. вкл.). Около 90 % составляют степные сообщества, в которых в разных соотношениях доминируют злаки (житняки, ковыли, типчаки) и полынь Лерха.

13.2.3. ПРОЦЕССЫ ДИГРЕССИИ И ДЕМУТАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Оценка состояния растительного покрова Северо-Западного Прикаспия с 1954 по 2002 годы с использованием аэрокосмоснимков выполнены К. Б. Бакуровой (2007). Характер кривой (рис. 13.50, см. цв. вкл.) позволяют выделить три этапа: первый – послевоенный, 50-е годы, когда растительный покров был еще мало нарушен; второй с 60-х по конец 80-х, когда в результате растущего антропогенного воздействия площадь опустыненных земель быстро увеличивалась и третий, с начала 90-х до 2000 г., когда естественный растительный покров стал восстанавливаться.

Процессы демутиации почвенно-растительного покрова, по-видимому, объясняются экономическим спадом в России, который ослабил антропогенное воздействие на окружающую среду, в том числе и на пастбища. Понятно, что никакой массивированной хозяйственной мелиорации земель в это время не проводилось. И, несмотря на это, темпы опустынивания заметно снизились благодаря естественным процессам восстановления – демутиации растительного покрова. Однако, к 2010 г., в связи с быстрым ростом поголовья скота, вновь происходит увеличение антропогенной нагрузки, растительный покров деградирует.

Необходимым условием сохранения естественной растительности в подзоне опустыненных степей является создание особо охраняемых природных территорий. Например, таких как биосферный заповедник «Черные Земли» (рис. 13.51, см. цв. вкл.). Заповедник, имеющий статус «биосферного резервата мирового значения», организован 23 июля 1990 г. Площадь заповедника 94300 га. В заповеднике ещё имеются участки незакрепленных песков, полностью лишенных растительности (рис. 13.52, см. цв. вкл.). С момента введения режима охраны начался процесс демутиации и растительный покров все больше приобретает степной облик.

На начальных этапах зарастания песков в растительном покрове широко представлены пионерные группировки однолетних видов: костер кровельный (*Anisantha tectorum*), рогоплодник песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), кумарчик

(*Agriophyllum squarrosum*). Они характеризуются незначительным проективным покрытием (5–10%). К простым группировкам (проективное покрытие 20–30%) относятся группировки эфемеров и однолетников: костер кровельный, рогоплодник песчаный с участием волоснеца гигантского (*Leymus racemosus*), ковыля-тырсы (*Stipa tirsia*), осоки узколистной (*Carex stenophylla*) на массивах барханых песков.

На следующем этапе демуляции возрастает ценотическая значимость степного разнотравья, широко распространяется ковыль (рис. 13.53, см. цв. вкл.), уменьшается роль в сложении растительного покрова однолетних и сорных видов. Инвазия ковыля, практически отсутствовавшего в начале 90-х годов на территории заповедника, сыграла огромную роль в ускорении процессов демуляции растительного покрова. В течение 6–8 лет простые и пионерные группировки эфемеров и однолетников были вытеснены ковыльными ассоциациями. В процессе демуляции ковыльные сообщества обогащаются содоминантами: полыни, житняки, типчак и прутняк.

В результате на значительных площадях плакорных участков пологохолмистой песчаной равнины сформировались ковыльные ассоциации *Stipa capillata* с участием *Artemisia lerchiana*, *Kochia prostrata*, *Agropyron fragile*, степного разнотравья, эфемеров и однолетников. Проективное покрытие 80–95%, высота травостоя 50–60 см, общая продуктивность сухой наземной биомассы 16–18 ц/га.

13.3. СТЕПИ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПРОВИНЦИИ

В противоположность огромным пространствам степных равнин степи Забайкальской провинции известны под названием «островных». Свое название они получили благодаря приуроченности к межгорным котловинам, характерным для гор Алтая и Забайкалья (рис. 13.54, см. цв. вкл.). Рассмотрим особенности островных степей на примере межгорных котловин Бурятии (Дамбиев, Намзалов, Холбоева, 2006). Они размещаются в Селенгинском среднегорье и Баргузинской котловине. Степные ландшафты Бурятии возникли в процессе естественноисторического развития территории в межгорных понижениях. Их природное саморазвитие трансформировалось вследствие возрастающего антропогенного воздействия.

К настоящим степям относятся: Боргойская, Болдокская, Селенгинская, Баргузинская и Кяхтинская степи. Несмотря на такую территориальную разобщенность, они имеют однотипный флористический состав.

Настоящие степи образованы из типичных ксерофитов, преимущественно дерновинных злаков. Примесь мезофильных форм невелика. Отличительные черты настоящих степей: во-первых, низкий несомкнутый травянистый покров, на 1 м² встречается до 12 видов растений, проективное покрытие не более 60%. Остальное – голая незадернованная почва. Во-вторых, наличие растений жизненных форм подушек и куртинок (песчанка волосовидная (*Eremogone capillaris*), звездчатка вильчатая (*Stellaria dichotoma*), лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*)), так называемое распластанное разнотравье. Сильно укороченные и обильно

разветвленные побеги образуют компактную розетку, тесно прижатую к земле. Поверхность листьев покрыта седоватым пушистым налетом густых волосков. Такая жизненная форма связана с процессом адаптации к холодным и сухим местообитаниям в условиях резко континентального климата. В-третьих, для степей характерно наличие мощной корневой массы, превосходящей надземную в десятки раз.

Степи Бурятии образованы сообществами мелкодерновинных и крупнодерновинных злаков. Из мелкодерновинных степей в Забайкалье преобладают мятликовые, типчаковые, житняковые, тонконоговые сообщества. Основные массивы этих степей используются в качестве естественных кормовых угодий для выпаса овец.

Типчаковые степи – мятликово-типчаковые, ковыльно-типчаковые, мелкозлаково-типчаковые – встречаются в развитых долинах рек и узкой полосой окаймляют южные крутые верхние горные склоны хребта Хамар-Дабан. Почвы типчаковых степей горно-каштановые, бескарбонатные, маломощные, по механическому составу сильно щебнистые. Типчаковые сообщества – низкотравные, основу травостоя образует овсяница ленская (*Festuca lenensis*). Из содоминантных видов пятнистость создают синузии *Artemisia frigida* и *Potentilla acaulis*. Кроме вышеперечисленных видов постоянно присутствуют тонконог, житняк, змеёвка, ковыль тырса. Из видов с меньшим обилием характерны арктогерон злаковидный (*Arctogeron gramineum*), эремогона (песчанка) волосовидная (*Eremogone capillaris*), хамеродос трехнадрезный (*Chamaerhodos trifida*), смолевка енисейская (*Silene jenseensis*), полынь пижмолистная (*Artemisia tanacetifolia*). Бобовые представлены единичными растениями: астрагал заячий (*Astragalus laguroides*), остролодочник остролистный (*Oxytropis oxyphylla*). Из кустарников выделяется карагана карликовая (*Caragana pumila*), растущая отдельными кустиками. Средняя видовая насыщенность 28–30 видов на 100 м².

Мятликовые степи с доминированием ксерофитного, многолетнего рыхлодерновинного злака мятлика кистевидного (*Poa botryoides*), широко распространенным по всей степной области Евразии. Они встречаются в долинах и на террасах среднего течения рек. В их состав входят сообщества: прострелово-мятликовая, осочково-мятликовая, чабрецово-мятликовая и полынно-мятликовая. Растительный покров мятликовых степей разрежен, ярусность слабо выражена. Первый ярус формируют побеги мятлика кистевидного, достигающего высоты 25–30 см, второй ярус занимают степные злаки, осока Коржинского (*Carex korshinskyi*), полынь холодная (*Artemisia frigida*), достигающая средней высоты 8–10 см. Видовой состав травостоя разнообразен, на 100 м² встречается в среднем 25 видов высших растений. Из разнотравья постоянны: прострел Турчанинова (*Pulsatilla turczaninowii*), куртинки лапчатки бесстебельной (*Potentilla acaulis*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), полынь пижмолистная (*A. tanacetifolia*), тимьян монгольский (*Thymus mongolicus*), схизонепета многонадрезная (*Schizonepeta multifida*), проломник седой (*Androsace incana*). На серо-зеленом фоне этой степи из кустарников обычны крупные, с золотистой корой, кусты караганы карликовой.

Житняковые степи – житняково-ковыльные, осоково-житняково-ковыльные, мятликово-житняковые – распространены в основном небольшими участками среди других степных массивов. Они приурочены к щебнистым конусам выносов и пологим склонам гор. Доминирующую роль в травостое житняковых степей играет житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*) – засухоустойчивый, морозостойкий, не прихотливый к почвам злак. Он рано вегетирует, сизоватые побеги достигают высоты 40 (20) см и сохраняются на корню зимой. Кроме основного доминанта в травостое сопутствуют ковыль Крылова (*Stipa krylovii*), реже тонконог (*Koeleria*), мятлики кистевидный (*Poa botryoides*) и оттянутый (*P. attenuata*), а также отмечается змеёвка растопыренная (*Cleistogenes squarrosa*). Из разнотравья рассеянно встречаются: хамеродос алтайский (*Chamaerhodos altaica*), бурячок ленский (*Alyssum lenense*), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*), эремогона волосовидная (*Eremogone capillaris*), серебристый фон образует полукустарничек *Artemisia frigida*. Плотнo прижавшись к почве, сидят зеленые розетки суккулентного монокарпика горноколосника колючего (*Orostachys spinosa*). Видовой состав на 100 м², в среднем, составляет 28–30 видов.

Крупнодерновинные ковыльные степи – ковыльно-полынные, осоково-ковыльные, лапчатково-ковыльные – широко распространены на подгорных шлейфах и нижних склонах гор Бурятии. Почвы темно-каштановые и каштановые, легкого механического состава. В этих степях травостой образован преимущественно злаками, доминирующую роль играют два вида ковыля – байкальский (*S. baicalensis*) и Крылова, ости которых в период цветения придают степи серебристый оттенок. Кроме ковылей встречаются неприхотливый типчак, тонконог, змеёвка, леймус (вострец) китайский (*Leymus chinensis*). Из разнотравья содоминантами являются полынь холодная (*Artemisia frigida*), лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*), осока твердоватая (*Carex duriuscula*), т.е. растения, появляющиеся в изобилии после интенсивного пастбищного использования. Средняя высота травостоя в ковыльных степях 25 см, средняя видовая насыщенность – 25 видов на 100 м².

Сухие дерновинно- и корневищнозлаковые степи характерны для межгорных впадин юга Бурятии по р. Селенге, где они занимают самые пониженные части, а также в центре островной Баргузинской степи. По составу преобладают сообщества тырсы – ковыля Крылова и востреца китайского, в качестве содоминантов выступают *Koeleria cristata* и *Cleistogenes squarrosa*, а *Agropyron cristatum*, *Poa botryoides*, хотя и встречаются постоянно, но не обильны. Характерные виды разнотравья – лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*), лук неравноногий (*Allium anisopodium*), лапчатка вильчатая (*P. bifurca*), володушка козелецелистная (*Bupleurum scorzonerifolium*), цимбария даурская (*Cymbaria daurica*), осока твердоватая, полынь холодная и др.

По всей Бурятии встречаются мелкодерновиннозлаковые вострецовые и галофитно-сазово-вострецовые сообщества, которые могут рассматриваться как типичные сухостепные.

В галофитно-сазово-вострецовниках наиболее резко выражена господствующая роль востреца китайского. Это чистые вострецовники, где нет согос-

подствующих видов; сопутствующих видов очень мало: полынь холодная, полынь веничная (*A. scoparia*), кохия простертая (*Kochia prostrata*), осока твердоватая, термописис ланцетный (*Thermopsis lanceolata*), володушка козелецелистная, змеёвка растопыренная и др.

Состав мелкодерновиннозлаковых вострещовников более разнообразен; для них характерна хорошо выраженная синюзия мелко-дерновинных ксерофильных злаков: мятлик кистевидный, тонконог гребенчатый, житняк гребенчатый, змеёвка растопыренная. В большом обилии встречаются осока твердоватая и довольно разнообразное по составу ксерофильное разнотравье лапчатка вильчатая, вероника седая (*Veronica incana*) и др.

13.4. АНТРОПОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ СТЕПЕЙ

Вся послеледниковая история степей – это в то же время и история отношений между человеком и природой. Начало земледелия было положено в лесостепной зоне, потому что в степях первобытный человек с его примитивными орудиями не мог бороться против травянистой растительности, заглушающей посевы. Основу сельского хозяйства составляло подсечно-огневое земледелие. В конце голоцена произошло значительное сокращение площади лесов, их граница отступила на север.

Ко времени образования Киевской Руси девственные лесостепные ландшафты уже отсутствовали. В то же время леса служили местами укрытия от набегов кочевников и играли огромную оборонительную роль. Поэтому в пограничных районах лесные массивы всячески оберегались. Кочевники, наоборот, выжигали леса, чтобы подорвать оборону славян и расширить участки с травянистой растительностью для скота. В результате противоположного отношения русских племен и кочевников к растительности леса и луга (степи) в лесостепи неоднократно сменяли друг друга.

С середины XVI века после освобождения от монголо-татарского ига началось укрепление и рост Московского государства. Интенсивность хозяйственной деятельности и вырубка лесов резко возрастают.

Конец XVIII века стал поворотным этапом в освоении южных окраин России. В результате присоединения Крыма страна получила свободный выход к Черному морю и начала осваивать богатства вновь обретенного края. Быстрая колонизация южнорусских степей сопровождалась переселением в новые районы крестьян и городского населения из северных губерний, постройкой городов и селений, распашкой бескрайних степных просторов. Естественных местобитаний становилось все меньше. Исчезали многие характерные представители фауны степных ландшафтов.

В настоящее время степная зона стала полностью земледельческой. Интенсификация сельскохозяйственных работ повышается благодаря использованию современной техники (рис. 13.55, см. цв. вкл.). В некоторых районах пашни занимают 70 % территории, а местами и более (рис. 13.56, см. цв. вкл.).

Роковым для степных ландшафтов было принятое в 1954 г. решение советского правительства, направленное на освоение целинных земель в Зауралье – на юге Западной Сибири и в Северном Казахстане (рис. 13.57, см. цв. вкл.). Началась беспощадная охота за степной целиной. Во время этой эпопеи не было создано ни одного заповедника. Наоборот, уже существующие были закрыты, а их территории распаханы. Были обработаны клочки девственных степей даже на научных стационарах. В результате осуществления этого проекта степной ландшафт был полностью уничтожен и заменен на пахотные угодья. Превращение степного ландшафта в пахотные угодья привело к серьезным негативным экологическим последствиям (рис. 13.58) (Чибилёв, 1992).

К неблагоприятным явлениям в степной зоне относятся засухи, суховеи и пыльные бури. Массированная распашка земель, потеря гумуса вызывают истощение почв. Плодородный гумусный слой может быть унесен с пашни одной сильной бурей (рис. 13.59, см. цв. вкл.). Поистине планетарный характер имели пыльные бури середины 60-х годов, пронесшиеся над степями СССР.

К неблагоприятным социально-экономическим последствиям освоения целины следует отнести бедственное положение зерновых хозяйств, созданных на востоке страны в сухостепной зоне (Тишков, Титова, 2006). Урожайность зерновых составляет здесь 3,5–8,5 ц. с гектара и неравномерна по годам, в то время

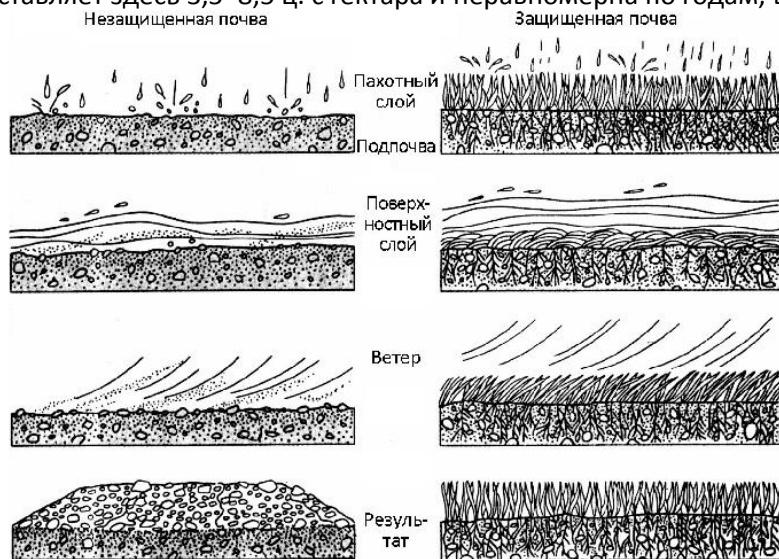


Рис. 13.58. Роль степной растительности в защите почвенного слоя. Тонкие частицы гумуса и мелкозема легко уносятся потоками воды или ветром, оставляющими только грубый материал. Растительный покров защищает почву от всех видов эрозии

как экономически оправдана урожайность – 7,5 ц. с гектара. Большинство зерновых хозяйств в этой зоне убыточны. С началом проведения экономических реформ положение хозяйств стало ещё более тяжелым, что вызвало волну миграции населения из целинных районов.

Немаловажный моральный аспект освоения целины – это отсутствие у переселенцев естественноисторических традиций степного природопользования. Уничтожение степного ландшафта, истребление флоры и фауны поставили целинные регионы на грань экологической катастрофы (Чибилёв, 1992; Мордкович, Гиляров, Тишков, Баландин, 1997). Так расправляться с природой может только чужеземец. За несколько десятилетий освоения степная природа Заволжья, Урала и Казахстана деградировала сильнее, чем средняя полоса России за столетия хозяйственного освоения.

Меры по сохранению экосистем зоны степей. При разработке стратегии сохранения биоразнообразия степей главным исходным положением является то, что степи – это основной регион товарного производства продуктов питания. Однако землепользование в зоне степей должно развиваться по интенсивному пути, предполагающему увеличение производства продукции при одновременном сокращении площади сельскохозяйственных угодий. Земли, высвобожденные из хозяйственного оборота должны стать ареной фитомелиорации и естественных процессов демуляции коренной растительности (Тишков, 2000, 2003).

Главным методом сохранения биоразнообразия является организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Основную роль в этой системе в зоне степей играют заповедники и заказники, в меньшей степени национальные парки и памятники природы (Тишков, 2005). В настоящее время площадь ООПТ в степной зоне составляет лишь 0,4 % территории. Большинство степных заповедников расположено в Европейской России. В Западно-Сибирской степи заповедников нет. На востоке в межгорных котловинах функционируют два международных биосферных заповедника, расположенных по границе с Монголией. В пределах степей России нет национальных парков, реализующих программы по сохранению степных экосистем. Организованный в 1991 г. Тункинский национальный парк (площадью 11.837 км²) в Бурятии только начинает деятельность по сохранению биоты. Учитывая высокую степень освоенности степной зоны, размещение степных заповедников должно иметь кластерный характер и включать максимальное разнообразие местообитаний. Наиболее перспективно создание новых степных заповедников в пограничных районах (районов и областей России или на границе с соседними государствами, например Казахстаном и Украиной). Это обеспечит интеграцию российской сети степных ООПТ в Пан-Европейскую экосеть и сформирует своеобразный «зеленый коридор» между Европой и Азией (Состояние биологического разнообразия..., 2004).

АРИДНАЯ ЗОНА. ПУСТЫНИ

К юго-востоку от зоны степей на территории граничащих с Россией стран ближнего зарубежья располагается аридная зона пустынь умеренного пояса. Она занимает обширные пространства Казахстана и Средней Азии, на юге в предгорьях Копетдага и в верховьях рек Мургаба и Теджена переходит в зону аридных субтропиков. Ведущим фактором, определяющим формирование растительного покрова зоны пустынь, является жаркий и сухой (аридный) климат: большая солнечная радиация, исключительная засушливость всего вегетационного периода, высокие летние температуры (в июле в Казахстане – около 25 °С, в Средней Азии – до 30 °С), малое количество атмосферных осадков (среднее годовое в Казахстане – 200 мм, в Средней Азии – около 150 мм). Испаряемость в 10–25 раз превышает сумму выпадающих осадков. ГТК вегетационного периода от 0,5 до 0,2. Зимние температуры отрицательные: в январе –15–10 °С, лишь на юге Туранской низменности они выше 0 °С; абсолютные минимумы на севере Казахстана достигают –50 °С, в Ташкенте –30 °С.

В жизни пустынь в условиях дефицита атмосферных осадков большое значение имеют подземные воды, в частности грунтовая верховодка под массивами барханных песков. В пустынях, сформированных на месте древних аллювиальных равнин, эти воды образуют сплошное зеркало. Грунтовые воды засолены, часто залегают неглубоко (3–4 м) и доступны для корней растений; местами, как уже отмечалось, располагаются линзы пресной верховодки.

В пустынях, где растительный покров очень разрежен, внешний вид ландшафта связан, прежде всего, с характером рельефа и составом поверхностных отложений (рис. 14.1).

Выделяют пустыни аккумулятивные и денудационные. Аккумулятивные пустыни представляют собой равнины, сложенные толщей флювиальных отложений легкого механического состава. Под воздействием ветра песчаные толщи, не закрепленные растительностью, переувлаждаются, образуя эоловые формы: барханы, бугры, гряды и т.п. На отложениях тяжелого механического состава формируются глинистые пустыни; на засоленных грунтах и залегающих близко к поверхности сильно минерализованных грунтовых водах – солончаковые. Второй тип пустынь – денудационные. Это возвышенные территории, на которых обнажаются коренные породы или развит плащ щебнисто-галечниковых отложений. Соответственно денудационные пустыни могут быть каменистыми и щебнистыми. В облике этих пустынь в условиях аридного климата, как это не парадоксально, широко развиты эрозионные формы рельефа, образованные временными водотоками (рис. 14.2). Отдавая должное работе водотоков, возникающих в пустыне после ливневых дождей, следует подчеркнуть, что аридные области в четвертичный период пережили влажные (плювиальные) эпохи, когда осадков выпадало

больше и деятельность поверхностных вод как эрозионная, так и аккумулятивная была весьма значительной.

Засушливый климат обусловил особый тип почвообразования: для северных пустынь характерны серо-бурые почвы, для южных – различного типа сероземы. Значительное участие в почвообразовании принимают водорастворимые соли – карбонаты, сульфаты и фториды. Они переходят в почву из сильно минерализованных материнских пород или поднимаются по капиллярам из грунтовых вод. В то же время в пустынных почвах очень мало гумуса (менее 1%). Это связано с тем, что растительность бедна и в почву поступает небольшое количество органических остатков, которые к тому же быстро минерализуются. Почвы в пустынях обычно разделяют по механическому составу на щебнистые, галечные, песчаные, глинистые; на засоленных грунтах – солончаковые. Пестрота почвогрунтов, разная степень засоления, условия увлажнения – причины комплексности растительного покрова.

Несколько слов об истории формирования пустынной флоры (Коровин, 1961, 1962). В палеогене почти вся Средняя и Центральная Азия находились под

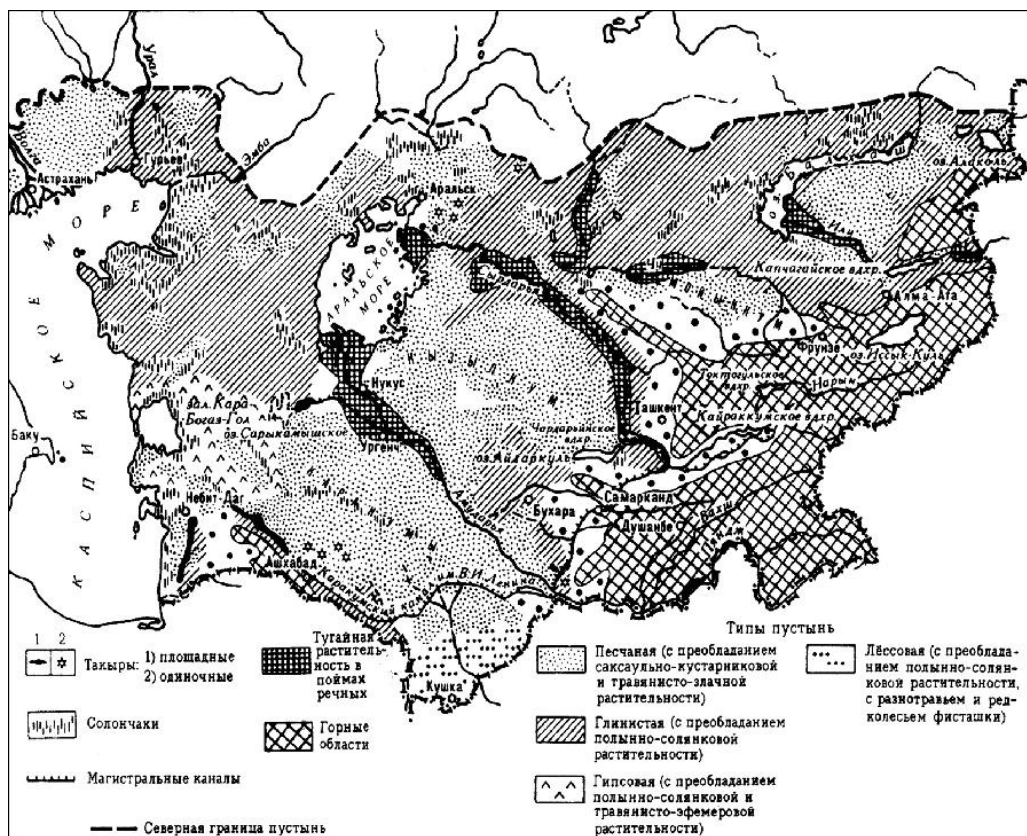


Рис. 14.1. Пустыни Казахстана и Средней Азии (Бабаев и др., 1986)



Рис. 14.2. Сильно расчлененная временными водотоками поверхность низкогорий, Западная Туркмения

водами океана Тетис. В неогене Тетис стал замыкаться, из-под воды освободились территории, ставшие важным центром пустынного видообразования. Начальные этапы флорогенеза происходили на засоленных берегах островов замыкающегося океана. Особо отметим появление семейства маревых (*Непородиасеae*), к которому относится широко распространенные в пустыне виды солянок рода *Salsola*. Параллельно с замыканием Тетиса развивался альпийский орогенез, и Средняя Азия стала постепенно отгораживаться от воздушных масс, дующих с океанов. В плиоцене климат севернее выросших гор стал засушливым. Аридные условия вызвали активное приспособление растений к водному дефициту.

В настоящее время во флоре пустынь представлены местные элементы (большинство солянок, парнолистники, каперцы, гигантские злаки тугаев), средиземноморские (эфемеры и эфемероиды), центрально-азиатские (полыни, терескен и др.) и степные (ковыли, типчак, тонконог). Несмотря на это флора зоны пустынь относительно бедная: в пустынном Казахстане около 1000 видов, на равнинах Средней Азии – 2000 видов.

Под влиянием аридного климата пустынная флора в значительной мере унифицировалась экологически. Главное направление адаптации у растений привело к образованию многочисленной группы ксерофитов. Их приспособительными признаками являются особенности формирования листа, ведущие к уменьшению размеров листовой пластинки – микрофилии и афилии (Василевская, 1954). Продукция надземной части пустынных растений ничтожна по сравнению с продукцией подземной: на корневую систему приходится до 95 % всей фитомассы. Корни проникают в землю, достигая капиллярной каймы грунтовых вод на глубине до 20–25 м. Образно говоря, пустынная растительность представляет собой лес, продуктивная часть которого находится в почве.

Весьма своеобразны приспособления псаммофитов – растений, живущих на ползакрепленных и подвижных песках. Селин Карелина (*Stipagrostis karelinii*) довольствуется влагой атмосферных осадков, у него корни протягиваются близко к поверхности барханов, образуя сеть радиусом 25–30 м (рис. 14.3). Корни белого саксаула (*Haloxylon persicum*) развиваются обычно в двух направлениях: одни горизонтально – для поглощения влаги, избыточной весной в поверхностных слоях, а другие вертикально, достигая до капиллярного подпора грунтовых вод (рис. 14.4). Во время передвижения песков ветер выдувает из-под корней грунт, они частично обнажаются, но не гибнут. Засыпанные песком кусты не погибают. Они дают массу придаточных корней, способствующих закреплению песка (рис. 14.5).

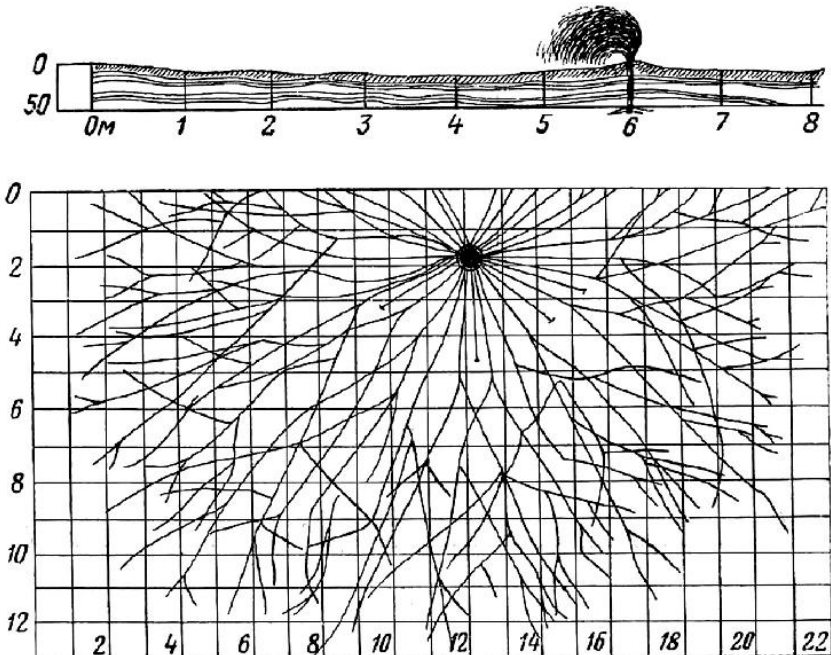


Рис. 14.3. Корневая система селина (аристиды) Карелина (*Stipagrostis karelinii*). Вверху – профиль, внизу – план, сторона клетки – 1 м (Петров, 1950)

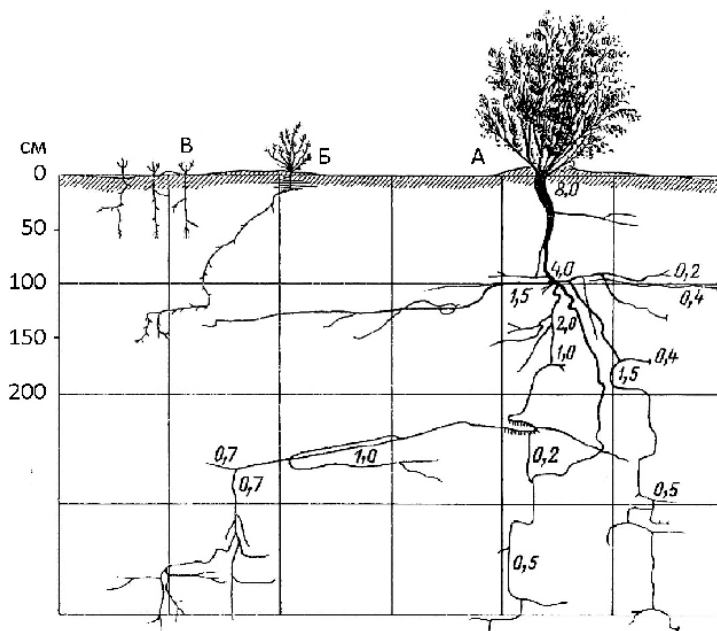


Рис. 14.4. Корневая система белого саксаула (*Haloxylon persicum*):

А – старый куст, Б – трехлетний подрост, В – однолетние всходы (Петров, 1950)

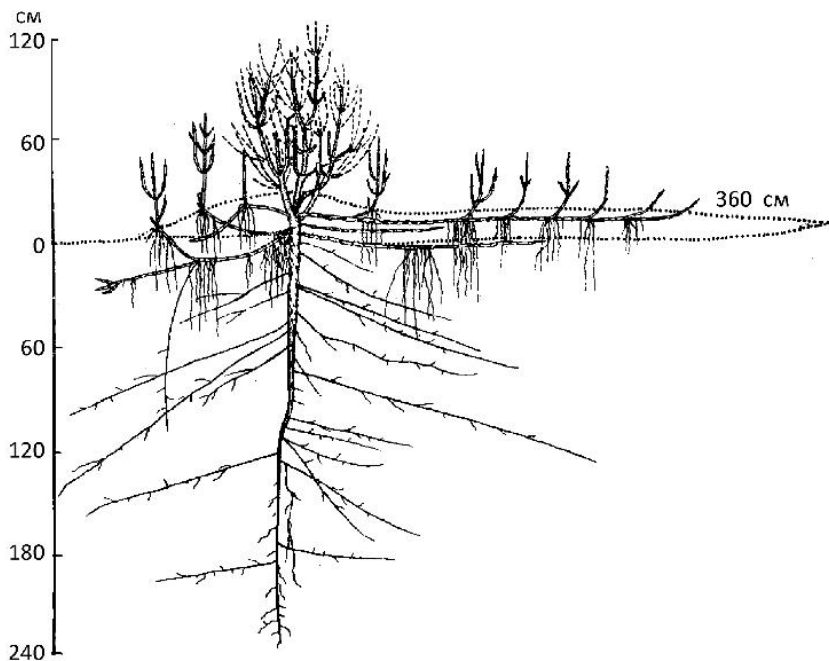


Рис. 14.5. Ярусная корневая система эфедры (*Ephedra strobilacea*), сформировавшаяся в результате засыпания растения песком (Петров, 1933)

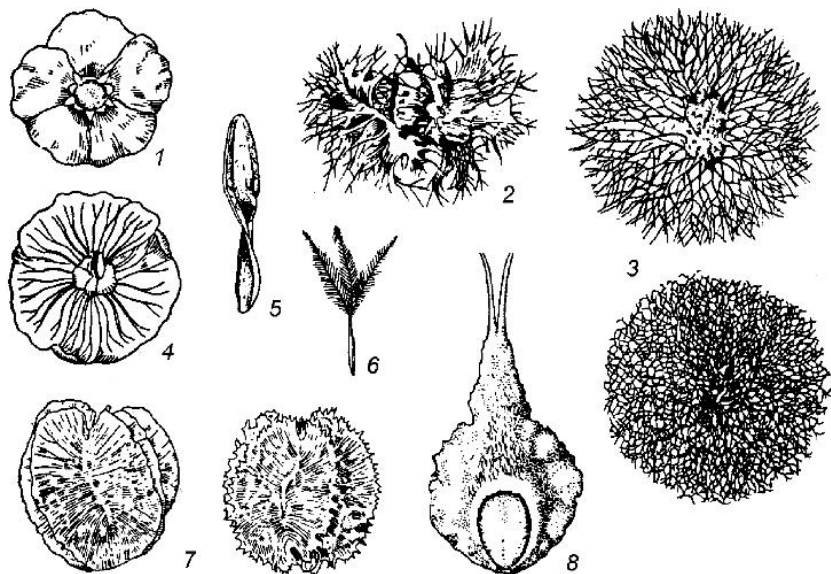


Рис. 14.6. Приспособления плодов и семян псаммофитов для переноса ветром:

1 – саксаул черный; 2 – джужгун; 3 – кандым; 4 – солянка Рихтера; 5 – акация песчаная; 6 – селин; 7 – джужгун безлистный; 8 – кумарчик широколистный (Петров, 1973)

Плоды и семена многих псаммофитов имеют приспособления для переноса ветром (рис. 14.6). У песчаной акации они имеют пропеллерообразную форму, семена кандыма и джужгуна снабжены упругими щетинками, у саксаула – перепонками, у селина – летучками и т. п. Благодаря этому парусность плодов и семян увеличивается, и они разносятся по пустыне на большие расстояния.

Растения солончаков – галофиты безлистны или мелколистны, с толстыми членистыми веточками и листьями, обычно сочными и мясистыми. Клеточный сок их насыщен водорастворимыми солями – сульфатами и хлоридами. Иногда содержание солей доходит до 45 % от абсолютно сухого веса листьев. Обилие водорастворимых солей повышает осмотическое давление клеточного сока, что увеличивает сосущую силу корней и уменьшает транспирацию.

Одной из характернейших черт приспособления растений к суровым условиям пустынь является их способность уменьшать продолжительность вегетационного периода или впадать в состояние анабиоза. Это связано с периодичностью в годовом ходе выпадения атмосферных осадков, их малым количеством, летней жарой и зимними холодами. В результате этого в пустынях сформировались две оригинальные жизненные формы растений – эфемеры и эфемероиды.

Эфемеры – травянистые однолетние растения с коротким вегетационным периодом; они быстро, за 1–2 весенних месяца, проходят все стадии развития и, образовав семена, погибают. Неблагоприятные периоды летней жары и зимних холодов они переносят в виде семян. Эфемероиды – многолетние травянистые растения с коротким периодом вегетации. Они проходят все стадии развития



Рис. 14.7. Сообщество эфемеров и эфемероидов (Коровин, 1961):

- 1 – *Carex pachystylis*; 2 – *Poa crispa*; 3 – *Ranunculus pinnatisectus*; 4 – *Elaeosticta alloides*; 5 – *Haplophyllum perforatum*; 6 – *Phlomis thapsoides*; 7 – *Ixiolirion tataricum*; 8 – *Gentiana olivieri*; 9 – *Phlomis labiosa*

и образуют семена также весной в течение 1,5–2 месяцев. С наступлением летней засухи наземная часть растений высыхает, подземные же органы (корневища, луковицы, клубни и т. п.), расположенные на глубине 20–25 см, переходят в стадию покоя.

Ранней весной пустыня покрывается густым зеленым покровом ярко цветущих трав. Благодаря тому, что развитие эфемеров и эфемероидов происходит в благоприятных гидротермических условиях, они лишены ксероморфных признаков (рис. 14.7).

Сезонный ритм жизненных процессов в пустыне определяется своеобразным сочетанием теплового и водного режимов, при котором самый теплый период оказывается и самым сухим, а относительно влажная зима недостаточно теплой. Поэтому наибольшая активность биоты приходится на переходные сезоны, особенно на весну.

Зона пустынь с севера на юг подразделяется на подзоны: северных, средних и южных пустынь (Акжигитова и др., 2003) (рис. 14.8, см. цв. вкл.).

14.1. ПОДЗОНЫ ПУСТЫНЬ УМЕРЕННОГО ПОЯСА

Аридные степи Казахстана переходят в подзону северных пустынь, по мере продвижения на юг дерновинные злаки уступают место пустынным кустарничкам – польням.

Подзона северных пустынь заключена на западе между 47° и 49° с.ш., на востоке – между 46° и 48° с.ш. В нее входят восточная часть Прикаспийской низменности, южная часть Подуральского плато, Приаральские Каракумы, южная часть Карсакпайского плато, Северное Прибалхашье. Наибольшие площади в подзоне заняты полынными пустынями. На Прикаспийской низменности преобладают лерхопопынники (*Artemisia lerchiana*), на Подуральском плато – серопопынники (*A. semiarida*), далее на восток – сублессингиановопопынники (*A. sublessingiana*) и белоземельнопопынники (*A. terrae-albae*).

Подзона средних пустынь включает Мангышлак, центральную часть Устюрта, плато Бетпак-Дала, Южное Прибалхашье. Господствующими формациями являются белоземельнопопынная, бюргуновая (*Anabasis salsa*) и чернобоялычевая (*Salsola arbusculiformis*). Белоземельнопопынные и бюргуновые сообщества преобладают на равнинах в западной части Туранской низменности (рис. 14.9, см. цв. вкл.), чернобоялычевые доминируют на мелкосопочных пространствах между Аральским морем и озером Балхаш, встречаясь на западе лишь локально – на плато Устю-Урт и на Мангышлаке (рис. 14.10, см. цв. вкл.). Большие площади занимают белоземельнопопынники. Вид *Artemisia terrae-albae* обладает широкой экологической амплитудой и встречается в разнообразных условиях, образуя пелитные, гемипсаммофитные, гемипетрофитные, петрофитные и псаммофитные варианты сообществ. Чернобоялычевые сообщества в основном связаны со щелбнистыми и каменистыми почвами, то есть представляют собой гемипетрофитные и петрофитные варианты пустынь. На суглинистых почвах широко распространен полукустарничек *Anabasis salsa*. Тасбиюргун (*Nanophyton erinaceum*) образует пелитные, гемипетрофитные и петрофитные сообщества.

Значительные пространства занимают песчаные массивы. С ними связано распространение видов саксаула (*Haloxylon aphyllum* и *H. persicum*). Кроме разнообразных саксауловых сообществ (черно-, бело- и смешанносаксауловых) для песков очень характерны псаммофитнокустарниковые (*Ammodendron bifolium*, *Astragalus ammodendron*, *A. brachypus*, *A. paucijugus*, *Ephedra strobilacea*, *Salsola arbuscula*) и джузгуновые, представленные большим количеством видов рода *Calligonum* (*C. aphyllum*, *C. caput-medusae*, *C. leucocladum*, *C. microcarpum*, *C. murex*, *C. setosum*).

К солончакам приурочены сообщества с участием *Halocnemum strobilaceum*, *Halimione verrucifera*, *Kalidium caspicum*, *K. foliatum*, *Atriplex cana*, *Artemisia santonica*, *A. halophila*, *A. subsalsa*, *A. saissanica*, *A. schrenkiana*, *Limonium suffruticosum*, *Aeluropus littoralis*, видов рода *Puccinellia*, однолетних солянок (*Climacoptera crassa*, *C. brachiata*, виды рода *Suaeda*, *Ofaiston monandrum*, *Salicornia europaea*).

Подзона южных пустынь включает приморские закаспийские равнины, Кендирли-Каясанское плато, южную часть плато Устюрт, Красноводское плато, юго-западную Туркмению, песчаные пустыни Каракумы, Кызылкум. Северная граница подзоны проходит по 43–44° с.ш. В подзоне южных пустынь резко меняется формационный состав полукустарничков. Активными ценозообразователями среди многолетних солянок являются *Salsola gemmascens*, *S. orientalis*, *Hammada leptoclada*, *Halothamnus subaphyllus*. Эколого-физиономический тип

многолетнесоляноквых пустынь представлен в основном тетыровыми (*Salsola gemmascens*) и кеурековыми (*Salsola orientalis*) сообществами. Полыни из секции *Seriphidium* представлены иным набором видов: *Artemisia kemrudica*, *A. diffusa*. Исчезают сообщества *Salsola arbusculiformis*, *Artemisia terrae-albae*, чрезвычайно характерные для подзон северной и средней пустынь. Увеличивается фитоценологическая роль *Salsola orientalis*. Здесь представлены сообщества с доминированием и участием *Convolvulus hamadae* и *Astragalus villosissimus*.

Гипергалофитная растительность солончаков характеризуется преобладанием таких видов, как *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Suaeda microphylla*, *Salsola dendroides*, *Kalidium capsicum*. Галофитные сообщества редко занимают большие пространства, а чаще образуют экологические ряды, в состав которых входят виды родов *Tamarix*, *Reaumuria*, *Salsola gemmascens*. Эколого-физиономический тип многолетнесоляноквых пустынь представлен в основном тетыровыми (*Salsola gemmascens*) и кеурековыми (*Salsola orientalis*) сообществами.

Среди эдафических вариантов растительных сообществ преобладают псаммофитные, представленные в Каракумах и Кызылкуме, а также на приморских прикаспийских песках. Здесь значительно изменяется и обогащается по сравнению с северными подзонами доминантный состав сообществ песков. Господствуют белосаксаульники и, местами, черносаксаульники. Огромную фитоценологическую роль в них играет осока *Carex physodes*, которая часто образует сомкнутый покров в надземной и подземной частях. На песках появляются новые виды полыни – *Artemisia dimoana*, *A. arenicola*, а также *Mausolea eriocarpa*. В составе псаммофитных сообществ много эндемичных видов, характерных для пустынь Южного Турана и частично заходящих в Иран (например, *Salsola richteri*, *Halothamnus subaphylla*, *Ephedra strobilacea*, виды рода *Ammodendron*).

Неоднородность растительного покрова песчаных пустынь очень велика и обусловлена мезорельефом. Растительность склонов гряд, вершин гряд и межрядовых понижений представлена различными по составу доминантных и сопутствующих видов сообществами, образующими серии. В качестве примера остановимся на описании растительности биосферного резервата «Репетек».

Биосферный резерват «Репетек» расположен на границе между Центральными и Юго-Восточными Каракумами в 70 км на юго-запад от города Чарджоу у линии железной дороги (станция Репетек), соединяющей Ташкент с Ашхабадом (рис. 14.11, см. цв. вкл.).

Территория Репетека, находящаяся на высоте 186 м над уровнем моря, представляет собой песчаную пустыню с барханными цепями, грядами, межрядовыми понижениями, буграми и котловинами с относительной разностью высот до 25–30 м. Основным «архитектором» рельефа здесь является ветер, переносающий огромные массы песка. Растительный покров вне пределов запovedника испытывает сильное антропогенное воздействие. Здесь производится постоянный выпас скота, проходят многочисленные караванные и скотопрогонные тропы, а в дальних угодьях заготавливается саксаул. Уничтожение растительности ведет к широкому распространению барханных песков.

Одной из специфических особенностей пустыни Каракум, и в частности района Репетека, является то, что под всей поверхностью песка имеется огромное «море» грунтовой воды. В долине Репетека у подножия песчаной гряды грунтовая вода залегает на глубине 9 м, а под грядами – 20 м и более.

Климат Репетека характеризуется резко выраженной континентальностью. Средняя годовая сумма осадков составляет около 146 мм. На зиму и весну (с ноября по май) приходится около 90 % всех осадков (рис. 14.12). Жаркое лето обуславливает большую испаряемость влаги. Она превышает количество атмосферных осадков почти в 20 раз. В летний период средняя месячная температура воздуха колеблется в пределах 23–32 °С, а температура песка бывает градусов на пять выше. Максимальная температура воздуха, зарегистрированная в Репетеке в июле, равна 49,9 °С. Температура песка может достигать 70–80 °С. В зимние месяцы температура воздуха и почвы обычно одинаковая – около 1 °С. Несмотря на то, что среднемесячная температура зимой в Репетеке положительная, морозный период со снегом продолжается около 10 дней, а температура понижается до –10, –20 °С; иногда морозы достигают даже –30 °С.

В Репетекском заповеднике наиболее полно сохранилась аборигенная растительность Центральных и Юго-Восточных Каракумов (Бабаев, 1963; Гунин, Дедков, 1978).

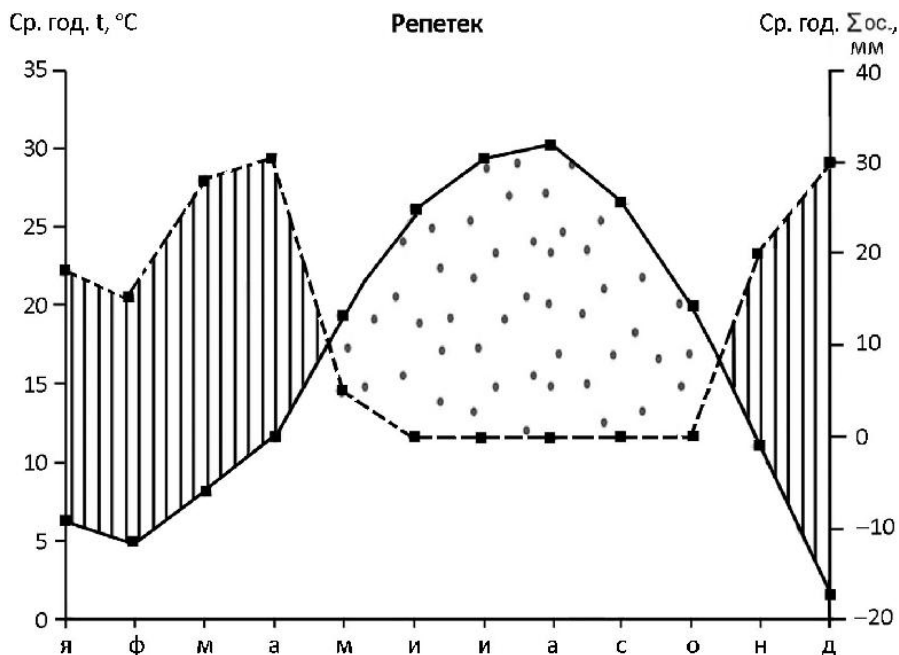


Рис. 14.12. Климатограмма по данным Репетекской метеостанции (составил Яомин Ли)

---- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

Растительность барханных незадернованных песков занимает 30 % площади заповедника (рис. 14.13, см. цв. вкл.). Эдификаторами, составляющими до 80 % всех произрастающих здесь видов, являются: *Stipagrostis karelinii*, *Ammodendron conollyi*, *Eremosparton flaccidum*, *Calligonum arborescens*, *C. caput-medusae*, *Salsola richteri*, *Haloxylon persicum*, *Heliotropium arguzioides*, *Horaninovia ulicina*. В составе растительных сообществ встречаются также *Astragalus paucijugus*, *Cistanche flava*, *Lipskyella annua*. Здесь на 1 га произрастает до 100 экземпляров *Stipagrostis karelinii*, до 60 – *Ammodendron conollyi*, *Eremosparton flaccidum* и по 20–50 экз. *Calligonum*, *Salsola richteri*, *Haloxylon persicum*. Все эти растения наиболее приспособлены к сыпучим пескам и являются ярко выраженными псаммофитами.

Растительность зарастающих бугристо барханных песков включает древесно-кустарниковую растительность как незадернованных, так и задернованных песков с отмирающими экземплярами первопоселенцев (рис. 14.14, см. цв. вкл.). Эдификаторами в этой ассоциации являются: *Haloxylon persicum*, *Ammodendron conollyi*, *Calligonum arborescens*, *C. caput-medusae*, *Eremosparton flaccidum*, *Astragalus paucijugus*, *Carex physodes*, *Stipagrostis karelinii*, *S. pennata*, *Salsola richteri*. Они составляют почти треть всех видов, из других растений встречаются *Eremurus anisopterus*, *Horaninovia ulicina*, *Smirnowia turkestanica*, *Ferula litwinowiana*, *Senecio subdentatus*, *Jurinea derderioides*. Около 70 % видов этой ассоциации являются эфемерами или эфемероидами. Всего этим типом песков занято около 10 % площади заповедника.

Белосаксаульники (рис. 14.15, см. цв. вкл.) произрастают на мелко- и средне бугристых песках, на средних и крупных грядах, преимущественно с солеными водами. Пески такого типа занимают в Репетекском заповеднике наибольшую площадь (более 50 %). Эдификаторами в этой ассоциации являются: *Calligonum setosum*, *Haloxylon persicum*, *Salsola richteri*, *Ephedra strobilacea*. Травяной покров состоит из *Carex physodes* (до 400 экз. на 1 м², рис. 14.16, см. цв. вкл.). Эфемерами являются около 80 % видов. Среди древесно-кустарниковой растительности численность саксаула белого составляет 150–230 экз. на 1 га (63 %), а *Calligonum setosum* 25–90 экз. на 1 га (25 %).

Заросли саксаула черного со смешанным травяным покровом приурочены к понижениям с близкими пресными и слабо минерализованными грунтовыми водами (рис. 14.17, см. цв. вкл.). Эдификаторами в этой ассоциации являются: *Haloxylon ammodendron*, *H. persicum*, *Ephedra strobilacea*, *Calligonum setosum*, *C. comosum*, *Halothamnus subaphyllus*, *Carex physodes*. В травяном покрове встречается более 70 видов. На межкрупных участках, полянках и опушках всюду поселяется *Carex physodes* (100–250 экз. на 1 м²) с эфемерами и эфемероидами. Под саксаулами в подкрупных пространствах, где на поверхности песка образуется плотная, насыщенная солями корка, растут только самые солевыносливые травянистые растения: *Suaeda arcuata*, *Londesia eriantha*, *Kochia odontoptera*. Черносаксаульные формации занимают небольшую часть описываемой территории (до 5 %). К сожалению, участки черносаксаульников остались только в заповеднике.

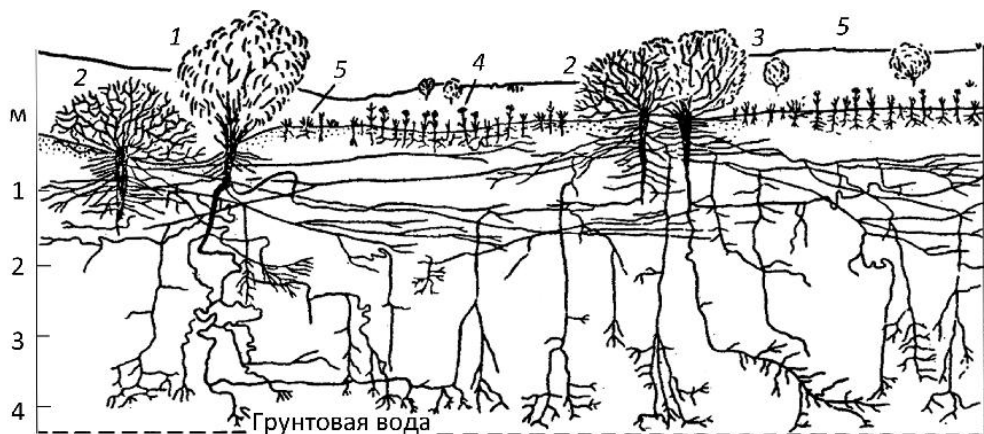


Рис. 14.18. Распределение корневых систем в зарослях черного саксаула:

1 – *Haloxylon aphyllum*; 2 – *Calligonum rubescens*; 3 – *Ephedra strobilacea*; 4 – *Carex physodes*; 5 – эфемеры и эфемероиды (Петров, 1933)

В Каракумах в сообществах белого и черного саксаулов обособляются два или даже три надземных яруса, соответственно этому ярусное распределение имеют и корневые системы (рис. 14.18).

Предгорные пустыни Копетдага, Батхыза и Карадия относятся к зоне аридных субтропиков, их характеристика дана в разделе 15.3.

14.2. АНТРОПОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПУСТЫНЬ

Аридные ландшафты всегда оставались малозаселенными. Большая часть населения группировалась в оазисах, долинах рек и в предгорьях. Традиционной для пустынь формой хозяйства является пастбищное скотоводство и оазисное земледелие.

В настоящее время в структуре аридных ландшафтов произошли заметные изменения. Осуществлены крупные программы по орошению сельскохозяйственных угодий. Пастбища стали использоваться с большей нагрузкой. Разрушительное воздействие на пустынные ландшафты оказывают геологоразведка, добыча газа и нефти, минерального сырья, строительство дорог, нефте- и газопроводов, новых городов и поселков.

В аридных ландшафтах процессы опустынивания происходят особенно быстро. Остановимся на некоторых примерах.

Деградация растительного покрова. Пустынные пастбища, характеризующиеся низкой продуктивностью, сильно страдают от длительного выпаса скота. При перегрузке пастбищ происходит пасторальная дигрессия растительного покрова: обеднение видового состава, разрушение структуры растительных сообществ и, как следствие, опустынивание ландшафта.

Ветровая эрозия. Ветер развеивает песчаные толщи, лишённые растительного покрова. Рыхлый материал переносится и отлагается на огромных прост-

ранствах. Ветровая эрозия может иметь площадное равномерное и очаговое проявления. Во всех случаях ее результатом являются разнообразные формы аккумулятивного рельефа (барханы). Последние характеризуются подвижностью, тенденцией захвата новых территорий (рис. 14.19).

Засоление почв наблюдается в районах интенсивного орошаемого земледелия. Избыточный полив приводит к смыканию капиллярной каймы грунтовых вод с влажной почвой. Под палящими лучами солнца влага испаряется и происходит подсосывание грунтовых вод к дневной поверхности по капиллярам. Проходя через засоленные грунты, в почвенном растворе увеличивается содержание солей до 3–10 г/л. После испарения влаги соль остается на поверхности.

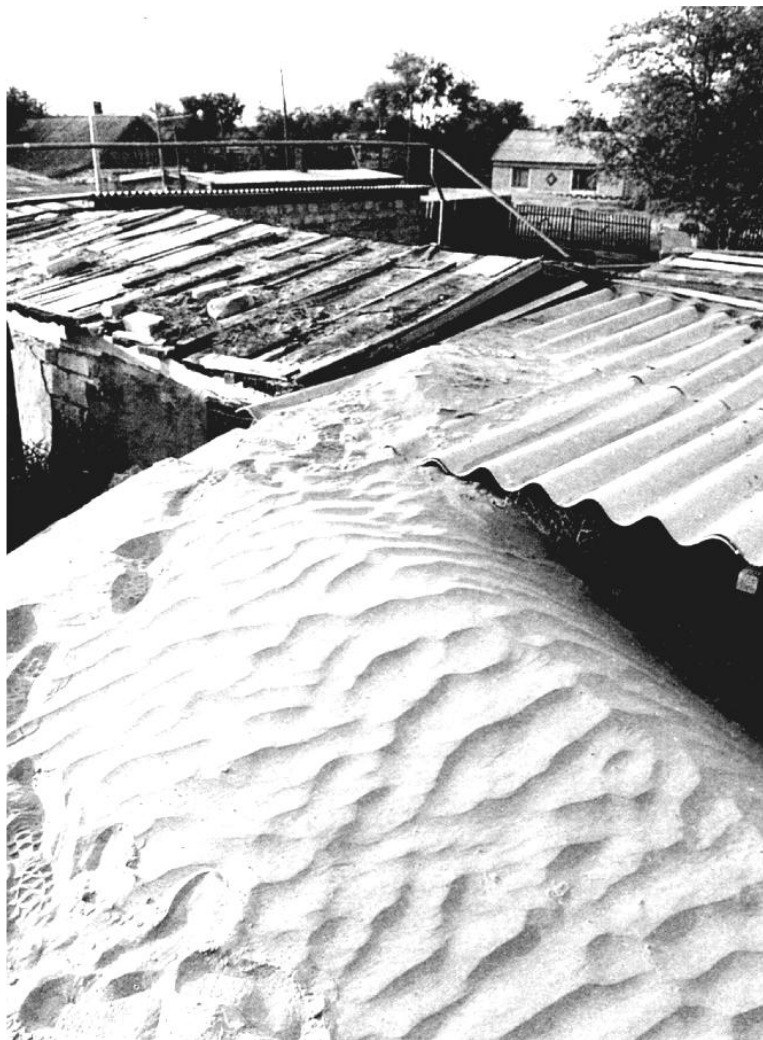


Рис. 14.19. Барханы наступают на поселок (фото К. Петрова)

На орошаемых землях с одного гектара испаряется до 10 000 м³ воды, при этом в верхнем слое почвы накапливается до 20 т солей.

К числу острых проблем антропогенного нарушения аридных ландшафтов относится усыхание Аральского моря. В бывшем СССР это была одна из первых экологических катастроф, всколыхнувших общественное мнение.

Причиной усыхания Аральского моря явилось строительство оросительных систем, в том числе Каракумского канала, которые питаются водами Амударьи и Сырдарьи. Эти реки берут начало в горных ледниках. Далее, от подножия гор на север, реки несут свои воды через пустынные ландшафты Средней Азии. С давних пор долины Амударьи и Сырдарьи были цветущими оазисами. Воды хватало и на орошение полей, и на поддержание баланса вод в Аральском море. Но десятилетия социалистического строительства сопровождалось бурным развитием орошаемого земледелия. Сток рек в Аральское море практически прекратился. Некогда цветущие дельты стали подвергаться процессам опустынивания. На дневную поверхность вышли тысячи квадратных километров бывшего морского дна. Сравнение карты Аральского моря, помещённой в Большой Советской энциклопедии в 1970 г., с космическим снимком, сделанным в 1996 г., наглядно показывает, как сильно сократилась площадь моря и увеличилась площадь солончаковых пустынь по его берегам (рис. 14.20, см. цв. вкл.).

В Средней Азии нарастает кризис поливного земледелия; встают проблемы обеспечения населения чистой питьевой водой и продуктами питания. Хозяйственное освоение аридных территорий будет продолжаться в XXI веке. Есть все основания предполагать, что значительное место в структуре пустынных ландшафтов займут антропогенные экологические комплексы: поля и сады, окультуренные пастбища, искусственные насаждения древесно-кустарниковой растительности. Человеку придется самому поддерживать благоприятный экологический (в первую очередь водный) баланс экосистем, что потребует больших материальных затрат.

14.3. ЭКСТРАЗОНАЛЬНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ АРИДНЫХ ТИПОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ВОСТОЧНОМ ЗАКАВКАЗЬЕ

Строго говоря, как зональный тип аридная растительность на Кавказе не развита вовсе, так как даже самые южные и сухие районы Закавказья лежат в стороне от зоны пустынь Средней Азии (Гроссгейм, 1948). Но локально растительность пустынного типа на Кавказе присутствует на Кура-Араксинской равнине, Апшеронском полуострове и на побережье Каспийского моря (рис. 14.21; 14.22, см. цв. вкл.).

Обширная Кура-Араксинская равнина располагается в широкой зоне тектонического прогиба между двумя мощными горными поднятиями системы Большого Кавказа на севере и системы Малого Кавказа на юге. Горы играют роль барьеров, ограничивающих доступ влажных воздушных масс с запада как на равнину, так и на побережье Каспийского моря. Среднее годовое количество атмосферных осадков 200–300 мм. Период засухи длится, в среднем, в тече-

ние 5–6 летних месяцев. Большая часть годовых осадков выпадает весной и меньшая осенью. Средняя температура января 0–3 °С; средняя температура июля 25–27 °С и выше. ГТК вегетационного периода менее 1.

Растительность Кура-Араксинской равнины представляет тип эфемерово-полукустарничковых и эфемерово-полукустарниковых пустынь с хорошо выраженными синузиями эфемеров и эфемероидов. Неравномерное выпадение осадков в течение года придает характерный ритм развития пустынным формациям, в связи с чем физиономия растительности сильно меняется в течение года. Наиболее красочна пустыня весной, когда бурно развиваются эфемеры и эфемероиды, украшающие ландшафт пестрой окраской цветов и сочной зеленью. Среди эфемероидов преобладает *Poa bulbosa*, *Catabrosella humilis*. Из эфемеров обычны *Eremopyrum triticeum*, *E. orientale*, *Lolium rigidum*, *Neotorularia contortuplicata*, *Erodium cicutarium*, *Ranunculus oxyspermus*, *Ceratocephala falcata*, *C. testiculata*, *Nonea caspica*, *N. rosea*, *Lycopsis orientalis*, *Buglossoides sibthorpiana* и др. Уже в мае травы выгорают, и разреженный покров полыней и солянок приобретает унылый вид.

Осенью растительность снова оживает, эфемероиды начинают зеленеть, а солянки и полынь достигают апогея своего развития и плодоносят. Солянковыи группировки на более засоленных местообитаниях осенью, обычно, окрашиваются в самые разнообразные мягкие тона от сизо-зеленого и бурого до фиолетового, что придает пустыне своеобразный колорит. Преобладающими зональными формациями Кура-Араксинской равнины являются полынная, карганная и смешанная карганно-полынная (Физическая география..., 1945; Растительность Европейской..., 1980).

В полынной пустыне господствуют полыни Лерха, Совича (*Artemisia lerchiana*, *A. szowitziana*), в карганной – солянка древовидная или карган (*Salsola dendroides*). Оба эти компонента невысокие кустарнички. Карганные сообщества развиваются на сероземах, обычно слабо засоленных, а также на бурых почвах; полынные сообщества – преимущественно на светло-каштановых и каштановых почвах.

На участках с засоленными почвами, в зависимости от степени и характера засоления, встречаются разнообразные солянковые сообщества. На наиболее злостных солончаках характерны солянки-галофиты: сарсазан (*Halocnemum strobilaceum*), соляноколосник белянжеровский (*Halostachys belangeriana*), на бугристых солончаках – поташник каспийский (*Kalidium caspicum*). На местах с несколько иным характером засоления – заросли сведы мелколистной (*Suaeda microphylla*), петросимонии (*Petrosimonia brachiata*), гамантуса (*Gamanthus pilosus*), климакоптеры мясистой (*Climacoptera crassa*), полукустарничковые и полукустарниковые солянки *Salsola dendroides*, *S. ericoides*, *S. nodulosa* – на менее засоленных почвах. От пустынь Средней Азии описываемая растительность резко отличается отсутствием саксаула, некоторых видов солянок и ряда других родов.

По склонам гор наблюдаются переходы полынных к степным сообществам, к фригане и трагакантникам.

Растительность Кабристана и Апшеронского полуострова. Общий повышенный характер местности, наличие холмов со щербенистыми, каменистыми,

глинистыми склонами накладывают своеобразный отпечаток на растительный покров.

Зональным типом в Кабристане является полынная пустыня. Весьма характерны на слабо засоленных почвах заросли горной солянки (*Salsola nodulosa*), образующей смешанные заросли с полынью. В северной части района встречаются смешанные группировки полыни с дерновыми злаками *Agropyron cristatum*, *A. desertorum*. Пятнами попадаются солончаки со сведой и солянками.

Гобустанский заповедник охватывает низкогорную территорию между юго-восточными отрогами Большого Кавказа и Каспийским морем. Она пересечена оврагами и сухими долинами. Климат в пределах заповедника сухой субтропический, с относительно мягкой зимой и жарким летом. На низком гипсометрическом уровне с более засушливым климатом расположена Гобустанская пустыня (рис. 14.23, см. цв. вкл.). Растительность Гобустана типична для пустынь и сухих степей.

На Апшеронском полуострове развита эфемеровая (полусаванного типа) разнотравнозлаковая растительность; обычны, заросли верблюжьей колючки *Alhagi pseudalhagi*. Вокруг встречающихся местами соленых озер развиваются солянковыи группировки. Ближе всех к соленой воде растет ярко выраженный галофит солерос (*Salicornia europaea*), далее идут сарсазан, поташник и др.

К югу-западу от Апшеронского полуострова находятся действующие грязевые вулканы (рис. 14.24, см. цв. вкл.), продукты деятельности которых образуют крупнейшее на Кавказе поле сопочной брекчии (мыс Пирсагат). Плещ сильно минерализованной сопочной брекчии покрыт разреженным покровом полыни и солянок.

Растительность Каспийского побережья. Узкая полоса приморских террас к северу и к югу от Апшеронского полуострова занята однолетнесолянковыми пустынными сообществами. Выше они сменяются солянковыми мелкокустарниковыми пустынями, а также полынными и полынно-солянковыми сообществами.

Краткая характеристика аридных типов растительности на Кавказе отражает в большей степени восстановленный растительный покров. Кура-Араксинская равнина и приморские террасы Каспийского побережья подвержены сильному антропогенному воздействию: дороги и поселки, выпас скота (рис. 14.25, см. цв. вкл.), интенсивно освоенные под орошаемое земледелие сельскохозяйственные угодья Кура-Араксинской равнины, инфраструктура нефтедобычи на побережье Каспия (рис. 14.26, см. цв. вкл.) – все это приводит к формированию рудеральной растительности или даже к ее полному уничтожению.

Субтропический пояс

Субтропический пояс является переходным от умеренного к жаркому. Его границы в Северном полушарии ограничены 30–40° с.ш. С учетом количества и режима выпадения атмосферных осадков различают зоны субтропиков средиземноморского типа, зоны влажных и аридных субтропиков. Климатические особенности субтропиков в Европе летом формируются под влиянием Азорского максимума, определяющего сухую и жаркую погоду. Зимой, когда Азорский максимум смещается к югу, с Атлантического океана приходят циклоны, несущие дожди. Зима прохладная, температура редко опускается ниже 0 °С. Орографические барьеры по берегам морей благоприятствуют увеличению атмосферных осадков и формированию влажных субтропиков. В Средней Азии, удаленной от влажных ветров с Атлантического океана, на юге Туркмении формируются аридные субтропики. На Дальнем Востоке в условиях муссонного климата северная граница субтропиков опускается за пределы России.

ЗОНЫ СУБТРОПИКОВ

В России и сопредельных странах субтропики лежат на крайней северной границе субтропического пояса (до 45° с.ш.), поэтому растительность носит смешанные черты субтропических и умеренных зон. Северное положение субтропиков рассматриваемых территорий объясняется близостью тёплого Чёрного моря и юго-восточного Прикаспия, смягчающих климат, а так же высокими горами, защищающими побережье от проникновения холодных арктических масс зимой.

В России и сопредельных странах выделяются субтропические зоны следующего типа: влажные, средиземноморского типа, формации нагорных ксерофитов средиземноморско-иранского типа и аридные.

15.1. ВЛАЖНЫЕ СУБТРОПИКИ

Ландшафты влажных субтропиков отличаются большой древностью. К концу неогена на Кавказе в нижней части увлажненных склонов гор Черноморского побережья существовали влажные субтропические (эвксинские) леса, которые затем распространились на сформировавшиеся в четвертичный период молодые прибрежные равнины Колхиды (рис. 15.1, см. цв. вкл.) и Ленкорани. Полнее всего неогеновые влажнолесные ландшафты субтропического типа сохранились в Колхиде (Грузия) и на юге Азербайджана – Гирканский лес. Современные влажные субтропические леса настолько насыщены реликтовыми видами, что вполне обоснованно выделяются в особый тип «реликтовых лесов Колхиды и Талыша» (Гроссгейм, 1948).

Влажные субтропики (ГТК до 4) принадлежат к числу ландшафтов барьерного подножия: поднимающиеся над побережьем горные хребты увеличивают как фронтальные, так и местные осадки, приносимые со стороны Чёрного и Каспийского морей.

Влажные субтропические (эвксинские) леса занимают предгорья Кавказа на юго-востоке черноморского побережья. В качестве примера остановимся на описании реликтовых лесов Колхиды. Климат Колхиды влажный без резко выраженного сухого сезона (рис. 15.2). Годовая сумма осадков составляет около 1500 мм и больше. Благодаря обилию осадков лето здесь не очень жаркое: средняя температура самого теплого месяца в Колхиде 23–24 °С. В течение лета случаются дожди ливневого характера с суточным максимумом до 200 мм и более. Осень относительно сухая и солнечная. Зима в Колхиде теплая: в южных районах ее средняя температура января 6–7 °С; в среднем за зиму бывает 10–15 дней со снегом, который быстро стает, абсолютный минимум температуры воздуха в Батуми –9 °С.

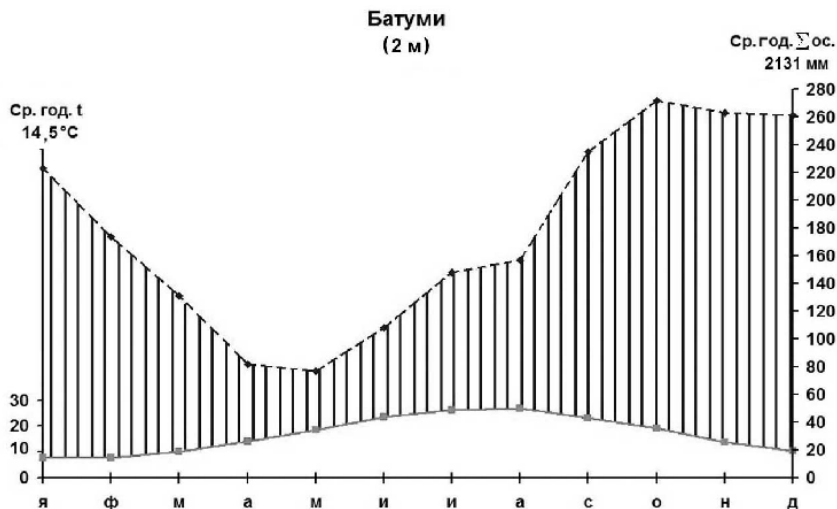


Рис. 15.2. Климатограмма г. Батуми (составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

Реликтовые леса Колхиды свойственны незаболоченным низменностям и нижнему горному поясу. Это – лиственные смешанные леса (рис. 15.3, см. цв. вкл.), фитоценологически отличающиеся от нижнегорных лесов других районов Кавказа, развитием особого вечнозеленого яруса в подлеске. Леса на низменности сильно вырублены. Вероятно, большую роль в составе низинных лесов Колхиды играл особый вид дуба *Quercus imeretina*, в настоящее время сохранившийся только небольшими пятнами.

Наиболее типичного выражения третичный лес Колхиды достигает в нижнем поясе гор, на высотах от 50 до 500–600 м; выше этих высот он постепенно сменяется обычным типом лиственного горного кавказского леса, а ещё выше – хвойными лесами.

Лесообразующими породами в лесах нижнего пояса являются каштан (*Castanea sativa*), дуб (*Quercus hartwissiana*), бук (*Fagus orientalis*), граб (*Carpinus betulus*) и ольха (*Alnus barbata*). Указанные породы встречаются в разнообразных сочетаниях друг с другом. Первые три – каштан, дуб и бук – являются всегда породами первичными; граб растет как в первичных лесах, так и в качестве вторичной породы на нарушенных человеком местообитаниях, а ольха всегда является вторичной. Кроме пяти основных лесообразующих пород в смешанных колхидских лесах в виде, более или менее, значительной примеси участвуют в центральных частях Колхиды: вязы (*Ulmus minor*, *U. glabra*), хурма (*Diospyros lotus*), ясень (*Fraxinus excelsior*), липа (*Tilia ledebourii*), груша (*Pyrus caucasica*), яблоня (*Malus orientalis*), клён (*Acer campestre*); грабинник (*Carpinus orientalis*) и лавр (*Laurus nobilis*) встречаются на известняках. В восточных частях Колхиды, в районах, переходных к кавказским горным лесам, присутствует дзельква (*Zelkova carpinifolia*). В редких случаях в отдельных районах попадает в состав колхидского

леса примесь хвойных: тиса (*Taxus baccata*) и сосны (*Pinus kochiana*). Особый тип реликтового леса представляет тисо-самшитовая роща под Хостой, неповторимый облик которой придают космы эпифитных мхов, свисающие с ветвей и стволов (рис. 15.4, см. цв. вкл.). На Пицундском мысу сохранился реликтовый лес из сосны пицундской (*Pinus pityusa*) (рис. 15.5, см. цв. вкл.).

С изреженным древостоем и опушками связано широкое распространение лиан: смилакс (*Smilax excelsa*), плющ (*Hedera helix*, *H. colchica*), хмель (*Humulus lupulus*), реже встречаются ломонос (*Clematis vitalba*, *C. viticella*), обвойник (*Periploca graeca*), тамус (*Tamus communis*) (рис. 15.6, см. цв. вкл.). В первичных лесах, вероятно, встречался виноград (*Vitis sylvestris*); в настоящее время в лесах как первичных, так и вторичных, широким распространением пользуется виноград изабелла (*Vitis labrusca*) – лиана, искусственно насаженная человеком.

Наиболее характерными элементами подлеска являются вечнозеленые кустарники или небольшие деревья: самшит (*Buxus colchica*), рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum*), растущий высоким кустарником или небольшим деревцом во всех вариантах колхидского леса и поднимающийся в горы в субальпийский пояс. Более низкий ярус образуют густые непроходимые заросли лавровишни (*Laurocerasus officinalis*) (рис. 15.7, см. цв. вкл.). Самый нижний вечнозеленый ярус подлеска создает иглица (*Ruscus colchicus*), реже встречается волчеягодник (*Daphne pontica*) и падуб (*Ilex colchica*). Другая иглица (*R. aculeatus*) наблюдается только в лесах, расположенных по берегу моря. Для подлеска в колхидском лесу также характерны некоторые кустарники с опадающей листвой: рододендрон желтый (*Rhododendron luteum*), черника кавказская (*Vaccinium arctostaphylos*), боярышник (*Crataegus curvisepala*), орешник (*Corylus avellana*), крушина (*Frangula alnus*), свидина (*Swida australis*), клекачка (*Staphylea colchica*), мушмула (*Mespilus germanica*), чубушник (*Philadelphus caucasicus*), но все эти элементы отходят в подлеске на задний план по сравнению с пышным развитием вечнозеленых пород. В хорошо сохранившемся нетронутым лесу вечнозеленый подлесок развит в форме густых, непроходимых зарослей, что предопределяет сильное затенение почвы и в связи с этим бедность травяного покрова. На освещенных местах обычными травянистыми растениями колхидского леса являются: земляника (*Fragaria vesca*), коротконожка (*Brachypodium sylvaticum*), оплистенус (*Oplismenus undulatifolius*), орляк (*Pteridium tauricum*), папоротники (*Dryopteris pseudomas*, *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Phyllitis scolopendrium*), бородавник (*Lapsana intermedia*), артраксон (*Arthraxon langsdorffii*), черноголовка (*Prunella vulgaris*), чабер (*Clinopodium umbrosum*), вероника (*Veronica officinalis*), шалфей (*Salvia glutinosa*), фиалка (*Viola alba*) и др. Для колхидского леса характерно широкое развитие эпифитов, особенно папоротника многоножка южная (*Polypodium australe*), в других условиях не встречающегося, а также лишайников.

На склонах гор, где обнажаются известняки, встречаются заросли лавра (*Laurus nobilis*) и земляничное дерево (*Arbutus andrachne*), характерные для субтропиков средиземноморского типа (Крым).

Гирканский лес. На юго-западном побережье Каспийского моря восточные склоны Талышских гор до высоты 600–1000 м и примыкающая к ним Ленко-

ранская низменность занята гирканским лесом. Ленкоранская низменность по сравнению с Колхидой получает меньше атмосферных осадков, к тому же они распределены здесь неравномерно по сезонам года (рис. 15.8). В Ленкорани годовая сумма осадков 1125 мм с сентября по декабрь выпадает 736 мм, с мая по июль – 122, а в июле – только 16 мм осадков, таким образом, летом отмечается сухой сезон.

Реликтовые леса Талыша, распространенные по приморской низменности и в нижнем горном поясе, примерно, до 500–600 м, отличаются от колхидских не только совершенно иным составом пород с другой биологией, но и чисто фитоценотически, так как в них не развивается густой вечнозеленый подлесок (рис. 15.9, см. цв. вкл.). Вечнозеленые кустарники не чужды гирканскому лесу, но растут они здесь скорее интразонально только в подходящих локальных условиях, нигде не приобретая зонального характера. Следует подчеркнуть, что коренной гирканский лес сильно вырублен и в настоящее время о нем можно судить лишь по небольшим сохранившимся фрагментам.

Две основные древесные породы образуют леса на сухой почве Ленкоранской низменности: железное дерево (*Parrotia persica*) (рис. 15.10, см. цв. вкл.) и каштанolistный дуб (*Quercus castaneifolia*). Кроме основных двух пород, в низинных лесах встречаются: граб (*Carpinus betulus*), дзельква (*Zelkova carpinifolia*), вяз (*Ulmus glabra*), ясень (*Fraxinus coriariifolia*), алыча (*Prunus divaricata* ssp. *caspi-ca*), белолістка (*Populus hircana*).

В подлеске в самом нижнем ярусе – вечнозеленые кустарники: иглица (*Ruscus hircanus*) и даная (*Danaë racemosa*), в основном же он составлен довольно

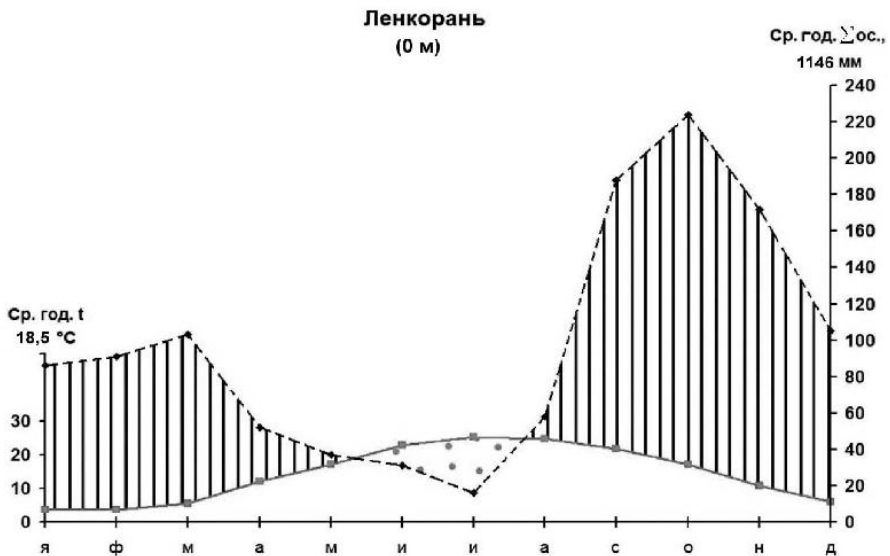


Рис. 15.8. Климатограмма г. Ленкорань (составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

густыми зарослями боярышников (*Crataegus microphylla*, *C. curvisepala*, *C. pentagyna*), айвы (*Cydonia oblonga*), мушмулы (*Mespilus germanica*) и др. Лианы довольно многочисленны: смилакс (*Smilax excelsa*), обвойник (*Periploca graeca*), дикий виноград (*Vitis vinifera*), ежевика (*Rubus raddeanus*), плющ (*Hedera pastuchowii*) и некоторые другие. Эпифиты представлены папоротником (*Polypodium interjectum*) (рис. 15.11, см. цв. вкл.), иногда ползущим густым покровом по стволам и достигающим вершины дубов.

Травяной покров богатый. На первом месте можно отметить осоки (*Carex sylvatica*, *C. contigua*) и местный вид мятлики (*Poa masenderana*). Из других растений более обычны щавель (*Rumex obtusifolius*), фиалка (*Viola caspia*), первоцвет (*Primula heterochroma*) и др.

В самой южной части Талыша на низменностях и в предгорьях развиты леса, состоящие в основном из гледичии каспийской (*Gleditsia caspia*) с малой примесью других древесных пород и с более редуцированным подлеском. Стволы и ветви гледичии покрыты длинными ветвящимися колючками (рис. 15.12, см. цв. вкл.), делающими эти леса трудно проходимыми.

Леса нижнего горного пояса представляют наиболее типичное выражение гирканского третичного леса. Они состоят из тех же пород, что и на низменностях: железного дерева (*Parrotia persica*) и дуба каштанолистного (*Quercus castaneifolia*), но в качестве лесообразующей породы к ним присоединяются ещё дзельква (*Zelkova carpinifolia*) и граб (*Carpinus betulus*). Примесь других пород становится более обильной. Кроме этих четырех основных пород, в лесах нижнего пояса произрастает ряд других, в том числе эндемичных гирканских видов: хурма (*Diospyros lotus*), гледичия (*Gleditsia caspia*), алыча (*Prunus divaricata* ssp. *caspica*), клён (*Acer laetum*). Для гирканских лесов характерна акация шелковая (*Albizia julibrissin*) (рис. 15.13, см. цв. вкл.), растущая в самом нижнем поясе на склонах, обращенных к морю; она образует узкий пояс, хорошо различимый уже издали на общем фоне леса во время ее цветения благодаря яркости и обилию соцветий. В подлеске вечнозеленые элементы те же, что и на низменности. Травяной покров очень богатый, его состав представляет смесь гирканских и гиркано-колхидских видов.

15.2. СУБТРОПИКИ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ТИПА

Средиземноморские ландшафты субтропической зоны отличаются большой древностью. Это дошедшие до нас мало измененные неогеновые ландшафты. Ледниковые эпохи четвертичного периода слабо отразились на природе средиземноморской зоны, прикрытой с севера горными хребтами. Субтропики средиземноморского типа занимают Южный берег Крыма и черноморское побережье Кавказа от Анапы до Геленджика.

Характерная особенность климата субтропиков средиземноморского типа – сухое и жаркое лето с максимумом выпадения атмосферных осадков в холодное время года. Эта особенность хорошо видна на климатограмме г. Новороссийска (рис. 15.14). Подобно климату, растительность Южного берега Крыма

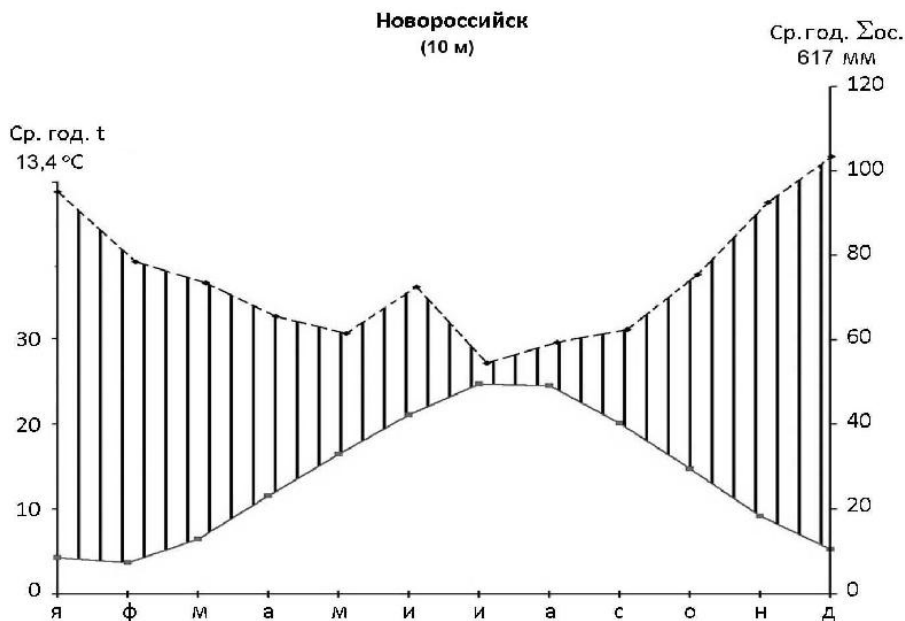


Рис. 15.14. Климатограмма г. Новороссийска (составил А. С. Унагаев);

--- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

и черноморского побережья Кавказа имеет ясно выраженные средиземноморские черты. Из 2300 видов высших растений Горного Крыма около половины – средиземноморские. До 75 % видов растений Горного Крыма являются общими с субтропиками черноморского побережья Кавказа.

Южный берег Крыма. С севера над побережьем возвышается крутой уступ Главной Крымской гряды (рис. 15.15, см. цв. вкл.). Закрытое с севера горами и омываемое теплыми водами Черного моря, Южное побережье Крыма обладает необычно теплой для этих широт зимой. Средняя температура января в Ялте +3,7 °C. Зимой на юге Крыма часто идут дожди или выпадает снег, который тут же тает. Самый влажный месяц в Ялте – январь, наиболее сухой – август. Абсолютный минимум температуры воздуха –15 °C. В разгар зимы на Южном берегу Крыма цветут лещина (*Corylus avellana*) и душистая фиалка (*Viola odorata*). Лето жаркое: средняя температура июля в Ялте 24 °C.

На Южном берегу Крыма в нижнем высотном поясе до 300–350 м распространены леса из дуба пушистого (*Quercus pubescens*) невысокого (до 12–15 м) дерева, весьма характерного для средиземноморских стран (рис. 15.16, см. цв. вкл.). Постоянно присутствие грабинника (*Carpinus orientalis*), обычен можжевельник древовидный (*Juniperus excelsa*), фисташка туполистная (*Pistacia mutica*), земляничное дерево (*Arbutus andrachne*) и др. На некотором удалении от побережья моря на высоте от 100–300 до 900 м распространены леса из сосны крымской (*Pinus pallasiana*) (рис. 15.17, см. цв. вкл.).

В более сухих местах дубняки часто прерываются шибляком, образованным густыми низкорослыми зарослями дуба пушистого, грабинника, колючих кустарников: держи-дерева (*Paliurus spina-christi*), сумаха (*Rhus coriaria*), различных видов шиповника (*Rosa*). Сухие каменистые склоны покрыты фриганой – колючими, жесткими полукустарниками и многолетними травами.

Н. И. Рубцов (Рубцов и др., 1966) уделяет особое внимание описанию редких растительных сообществ Южного берега Крыма, нуждающихся в защите и охране. К категории редких следует отнести ксерофильные трагакантники, основной биоморфой которых является астраканта (*Astracantha arnacantha*) в сообществе с ксероморфным разнотравьем (*Artemisia caucasica*, *Alyssum obtusifolium*, *Poa bulbosa*, *Eryngium campestre*, *Phlomis pungens*, *Bromopsis riparia* и др.), встречающиеся в виде небольших зарослей на юго-западном и южном склонах в окрестностях Судака и Планерского.

Уникальными являются веродрокковые кустарниковые сообщества из доминанта-эндемика *Genista verae*, развитые только на восточном склоне горы Аю-Даг в сообитании с *Dorycnium graecum*, *Dianthus humilis*, *Rumex acetosella*, *Inula aspera*, *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, *Cerastium schmalhauseni*, *C. brachypetalum*, *Milium vernale*, *Erophila praecox*, *Arabis sagittata* и др. Более распространенным является дрок крымский – *Genista taurica* (рис. 15.18, см. цв. вкл.), часто встречающийся на сухих известковых склонах. Неповторимое своеобразие придают южнобережному ландшафту Крыма реликтовые лесные сообщества средиземноморского типа из земляничника мелкоплодного – *Arbutus andrachne* (рис. 15.19, см. цв. вкл.), можжевельника высокого (*Juniperus excelsa*), сосны Станкевича – *Pinus stankewiczii* (рис. 15.20, см. цв. вкл.), произрастающие или совместно, или обособленно. Более широко распространены высокоможжевеловые леса.

Исключительную ценность представляют ясенево-грабовые леса с дубом (*Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Q. robur*), находящиеся в урочище Кубалач, с обильным развитием в травяном ярусе крымского эндемика цикламена косский (*Cyclamen coum*). Редким и оригинальным типом являются скальнодубовые (*Quercus petraea*) леса на вершине горы Аюдаг с синузией весенних эфемероидов (*Viola odorata*, *Galanthus plicatus*, *Arum elongatum*, *Scilla bifolia*, *Ornithogalum fimbriatum*, *Corydalis paczoskii*, *Allium decipiens*, *Dentaria quinquefolia*, *Crocus angustifolius*, *Veronica umbrosa*, *Lathyrus laxiflorus*, *Potentilla micrantha*, *Dactylorhiza romana* и др.), весьма обильных, местами достигающих 100 % проективного покрытия.

Своеобразны реликтовые плейстоценового времени бореальные берёзовые леса (*Betula pendula*, *Pinus kochiana*, *Fagus orientalis*, *Quercus petraea*, *Populus tremula*, *Tilia cordata*, *Salix caprea*) с травянистым ярусом из *Poa nemoralis*, *P. sterilis*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Orthilia secunda*, *Pyrola media*, *Solidago virgaurea* и др., развитые в урочище Яман-Дере на Бабугане (выше водопада Головкинско-го) и занимающие всего 3 га площади.

Большой интерес представляет также буковый лес (*Fagus orientalis*, *Quercus petraea*, *Populus tremula*) с плейстоценовыми реликтами в подлеске – видами

семейства грушанковых (*Pyrola rotundifolia*, *P. media*, *P. chlorantha* и др.), развитый на восточном склоне бокового хребта горы Парагельмен. Редкими являются сообщества боярышникового редколесья из эндемичных крымских видов на Карадаге (*Crataegus pojarkoviae*, *C. taurica*, *C. sphaenophylla*, *C. karadaghensis*) в сочетании с грушей лохолистной (*Pyrus elaeagnifolia*), кизилом (*Cornus mas*), грабинником (*Carpinus orientalis*) (рис. 15.21, см. цв. вкл.).

Кавказ. Субтропики средиземноморского типа на черноморском побережье Кавказа занимают склоны гор от Анапы до Геленджика. Кавказский хребет играет роль барьера, частично защищающего побережье от холодных воздушных масс, поступающих с севера. Горная преграда на пути теплых и влажных воздушных масс с Черного моря вызывает выпадение атмосферных осадков, количество которых увеличивается пропорционально высоте горного обрамления по мере увеличения высоты гор с северо-запада на юго-восток. В соответствии с особенностями средиземноморского климата лето здесь жаркое и сухое, осадки выпадают в основном в холодное время года. Средняя температура воздуха самого холодного месяца от 2,3 до 4,5 °С. Среднее годовое количество атмосферных осадков от 600 до 800 мм.

На склонах гор господствуют формации средиземноморского типа: шибляк и можжевельное редколесье на коричневых почвах. Особенно ярко облик средиземноморской растительности выражен на склонах гор, обрамляющих Цемесскую (г. Новороссийск) и Геленджикскую бухты (рис. 15.22, см. цв. вкл.). Шибляк представляет собой вторичные ксероморфные сообщества с преобладанием кустарников с опадающей листвой, формирующиеся на месте вырубок леса из дуба пушистого в нижней части гор на высоте до 150–200 м. В составе шибляка доминирует колючий кустарник держи-дерево (*Paliurus spina-christi*), образующий густые и непроходимые заросли (рис. 15.23, см. цв. вкл.). На известковых склонах в составе шибляка обычны: крушина Палласа (*Rhamnus pallasii*), спирея (*Spiraea hypericifolia*), эфедра (*Ephedra procera*), кизил (*Cornus mas*), скүмпия (*Cotinus coggigria*), ирга (*Amelanchier ovalis*) и др.; на неизвестковых склонах встречаются как некоторые из перечисленных выше кустарников, так и жимолость (*Lonicera iberica*), можжевельник (*Juniperus oblonga*), шиповник (*Rosa iberica*), барбарис (*Berberis vulgaris*). Заросли шибляка развиты также в Дагестане на южных склонах гор.

Можжевельное редколесье образовано двумя видами древовидного можжевельника (*Juniperus excelsa*, *J. foetidissima*) и занимает среднюю зону гор, до 400–450 м (рис. 15.24, см. цв. вкл.). Можжевельники образуют три фитоценоотические группы: у нижней границы распространено смешанное шибляковое редколесье, на крутых и сухих склонах – фригановое, на пологих и богатых мелкоземом – степное.

Формации нагорных ксерофитов средиземноморско-иранского типа (Внутренний Дагестан). Под нагорно-ксерофитной растительностью понимается такой тип покрова, который развивается в аридных условиях на горных склонах, совсем лишенных мелкозема или не имеющих сплошного мелкоземного покрова (на скелетных почвах). Климат Внутреннего Дагестана сухой и континентальный, даже в горах количество осадков не превышает 500–550 мм.

На территории Внутреннего Дагестана растительность представлена формациями нагорных ксерофитов средиземноморско-иранского типа, в том числе фригана и трагакантники (табл. 15.1, см. цв. вкл.).

Фригана – группировка невысоких ксероморфных полукустарников или многолетников с одревеневшими основаниями и примесью эфемерного и эфемероидного разнотравья, и обычно с большей или меньшей примесью терофитов и геофитов, распространенная по крутым и сухим склонам. В составе фриганы на известковых склонах самый характерный представитель – шалфей (*Salvia canescens*), весьма многочисленными являются: астраканта обнажённая (*Astracantha denudata*), астрагал волосистоязычковый (*Astragalus lasioglottis*), каперцы (*Capparis herbacea*), скабиоза (*Scabiosa gumbetica*), эспарцет рогатый (*Onobrychis cornuta*), вьюнок (*Convolvulus ruprechtii*), наголоватка (*Jurinea ruprechtii*) и целый ряд других. Для фриганы на неизвестковых склонах характерен другой вид шалфея (*Salvia beckeri*), а также ряд травянистых растений: гелиотроп (*Heliotropium styligerum*), ковыль (*Stipa daghestanica*), кермековидка (*Limoniopsis owerinii*) и др.

Трагакантники представляют собой сообщества, образованные колючими кустарниками характерной подушкообразной формы; эдификаторами в большинстве случаев в них являются трагакантовые астраканы (*Astracantha caucasica*), реже колючий эспарцет (*Onobrychis cornuta*).

15.3. АРИДНЫЕ СУБТРОПИКИ

Аридные субтропики, расположенные на равнинах Средней Азии к югу от 40° с.ш., характеризуются в отличие от пустынь умеренного пояса теплой зимой, положительными средними температурами января, неустойчивым снежным покровом. Лето – необычайно знойное, средняя температура июля 30–32 °С; на западе летний зной немного смягчается воздействием Каспийского моря. Аридные субтропики – не только самая жаркая, но и самая солнечная зона, число ясных дней в Кушке – 197. Иллюстрацией годового хода температур и осадков служит климатограмма г. Кушки (рис. 15.25). Осадки выпадают с января по март, сухой сезон около семи месяцев, с середины мая по ноябрь. Каспийское побережье характеризуется наиболее теплой зимой, средняя температура января в районе Гассанкули 4–5 °С.

На юге Туркмении на холмогорьях Бадхыза и Карабиля сохранилась заповедная своеобразная фисташниковая саванна из *Pistacia vera* (рис. 15.26, см. цв. вкл.) с эфемероидным злаковым покровом из *Elytrigia trichophora*, *Hordeum bulbosum*. Предгорья Копетдага заняты эфемеровой пустыней (рис. 15.27, см. цв. вкл.). Этот тип пустыни характеризуется абсолютным господством эфемеров: мортук (*Eremopyrum orientale*), крошечное крестоцветное (*Leptaleum filifolium*) и другие виды (*Halocharis hispida*, *Salsola sclerantha*, *Gamanthus gamocarpus*, *Alysum turkestanicum* var. *desertorum*, *Ceratocephala testiculata*, *Androsace maxima*, *Rostraria cristata*). Характерно, что кроме небольшого числа луковичных геофитов (*Merendera*, *Allium* и др.) эфемероиды отсутствуют, лишь изредка встречается мятлик луковичный (*Poa bulbosa*).

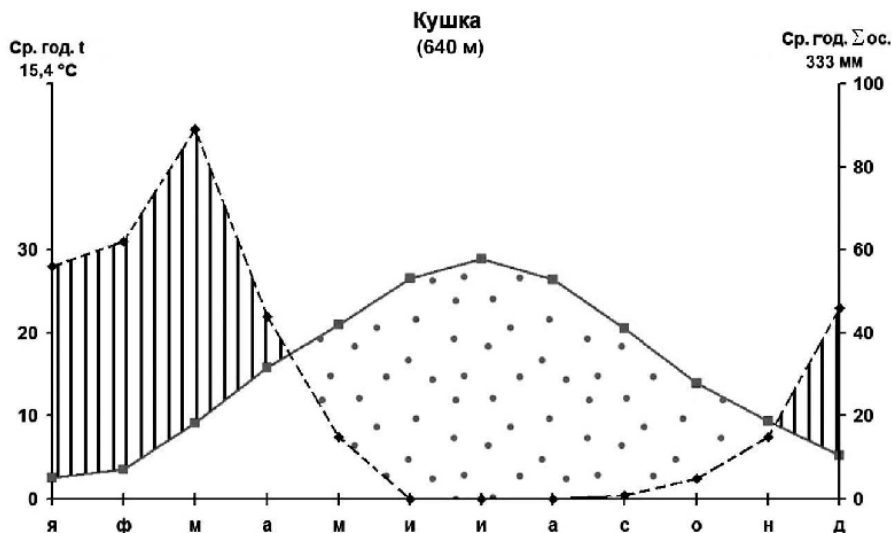


Рис. 15.25. Климатограмма г. Кушка (составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

Предгорья Копетдага опоясаны такырами (рис. 15.28, см. цв. вкл.) – глинистыми равнинами, образовавшимися по периферии пролювиальных потоков, которые разливаясь тонким слоем, осаждают пелитовые взвеси. На такырах, почти лишенных высших растений, развивается своеобразный тип растительности, впервые описанный Л. Е. Родиным (1956), – слоевищные лишайниково-водорослевые ценозы.

Западный Копетдаг прорезан многочисленными ущельями, временными или постоянными водотоками (р. Атрек). Между пустынными и степными склонами гор ущелья заполнены богатой и разнообразной растительностью, представленной плодовыми деревьями и кустарниками, густо перевитыми ежевикой и диким виноградом. Здесь обнаружен эндемичный вид мандрагоры – *Mandragora turcomanica* (рис. 15.29, см. цв. вкл.). Растение мандрагора известно с античных времен и овеяно легендами о ее целебных свойствах и влиянии на судьбу человека. Из глубины веков растение мандрагора ассоциируется с человеком. Ее корни напоминают руки и ноги, прикрепленные к телу, а голову венчает надземная часть растения. Считалось, что кусочек корня мандрагоры, зашитый в одежду, привлечет к вам любовь, благополучие и радость, оградит от несчастий и бед, соединит влюбленных в нерушимые союзы (рис. 15.30, см. цв. вкл.).

Часть III

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР

С ботанико-географической точки зрения горы – это возвышенности, на склонах которых прослеживается высотная поясность растительности. Известно, что поясность меняется в связи с положением горной страны внутри той или иной природной зоны. Кроме того, существуют группы типов поясности – океаническая, континентальная и экстрааридная, в формировании которых играет роль близость к океану или удаленность от него.

На территории России и сопредельных стран, кроме Восточной Сибири и Дальнего Востока, господствует западный воздушный перенос. Поэтому немаловажна ориентировка горных хребтов по отношению к направлению движения воздушных масс, несущих осадки. Этим объясняется асимметрия поясности Урала, Кавказа и других горных систем. На распределение осадков и растительности влияют и отдельные хребты меридионального простираения: количество осадков на наветренных склонах может превышать осадки на подветренных склонах в 14 раз. Это, естественно, сказывается и на составе растительных сообществ, и на высотной поясности.

ВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ ГОРНЫХ СТРАН

Флора гор намного богаче флор прилегающих равнин. Это связано с сохранением в горных убежищах реликтов, с высотной поясностью, обилием горных изолятов, в которых протекают видообразовательные процессы. Поэтому в горных флорах, как правило, большая доля эндемиков, особенно молодых. Приведем несколько примеров. Даже на сравнительно небольших горных территориях флора очень богата: в Армении – 3000 видов, Грузии – 4028, Азербайджане – 4200, Дагестане – 2641, на Северном Кавказе – 3800. В то же время в континентальных горных странах доля флористического богатства сначала возрастает снизу вверх, а затем снова падает. На юго-востоке Большого Кавказа в долесных поясах сосредоточено – 26 %, в среднегорных – 46 %, а в высокогорных поясах – 28 % видов.

При подъеме в горы снижается температура, а на особенно больших высотах даже в летние месяцы температура не поднимается выше 0 °С. Соответственно снижается испаряемость, усиливаются ультрафиолетовая радиация, ветробойность и освещенность местообитаний, сокращается вегетационный период, часто выпадают твердые осадки. В зависимости от увлажненности в высокогорьях проявляются криофитизм и психрофитизм, т. е. результаты приспособления растений к сухой и холодной или влажной и холодной среде. Для криофитов типичны преобладание подушечных жизненных форм и многолетников, значительная (до 400 лет) индивидуальная продолжительность жизни, адаптация к сильной ультрафиолетовой радиации, снижение транспирации, высокое (до 25 атм.) осмотическое давление клеточного сока, повышенный водный дефицит, замедленное поглощение азота, усиление процессов дыхания, рост интенсивности фотосинтеза.

Для психрофитов характерно низкое осмотическое давление клеточного сока, слабая активность обмена веществ, малое количество хлорофилла, склерофильность тканей, слабая водоудерживающая сила цитоплазмы.

Классификация горной растительности. Перечислим важнейшие типы растительности гор (сверху вниз), формирующие высотные пояса, принципы выделения которых разработаны О. Е. Агаханянцем (1986):

1. Гольцы – верхние ярусы северных и континентальных гор, лишенные сформированных сообществ.
2. Горные тундры – отличаются от равнинных лучшим дренажем грунтов и большей пестротой.
3. Криофитная растительность – сообщества и агрегации сухих холодных высокогорий.
4. Горные низкотравные луга.
5. Горные высокотравные луга.

6. Горные степи – дерновинно-злаковые, колючетравные, разнотравные и полынные сообщества ксерофитов.
7. Горные пустыни.
8. Нагорные ксерофиты – сообщества ксерофитных подушечных растений на рыхлых грунтах.
9. Стланики – сообщества стелющихся деревьев.
10. Хвойные редколесья – сообщества разреженных зарослей лиственниц, можжевельника, сосны и других пород в аридных или континентальных горах.
11. Мелколиственные леса и редколесья.
12. Хвойные леса.
13. Широколиственные леса.
14. Лиственные аридные редколесья и кустарники – сообщества разреженных зарослей фисташки, миндаля и ксерофитных кустарников.
15. Горные эфемеры и эфемероиды.

Ниже приводятся описания вертикальной поясности, наиболее полно раскрывающие особенности растительности горных стран России и ближнего зарубежья: Урала, Кавказа, Памира, Тянь-Шаня, Алтая, Восточного Прибайкалья.

16.1. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ УРАЛА

Древний хребет Уральских гор протянулся с севера на юг, примерно, от 70° до 52° с.ш., общей длиной свыше 2500 км, пересекая, таким образом, несколько широтных растительных зон. По геоморфологии Урал делится на три части: Северный, Средний и Южный.

Северный Урал своими крайними точками имеет на севере вершину Константинов камень, высотой 450 м, расположенную на 68° 30' с.ш., а на юге гору Ишерим, 980 м высоты, лежащую под 61° 4' с.ш. Высочайшей вершиной Северного Урала и всего Уральского хребта является гора Народная высотой 1885 м. Средний Урал простирается от вышеназванной горы Ишерим до горы Юрма, лежащей на 55° 25' с.ш. и достигающей высоты 1045 м. Наивысшая вершина Среднего Урала – Конжаковский камень, высотой 1595 м. В Южном Урале, который тянется от горы Юрма до среднего течения р. Урал горы повышаются. Высочайшей точкой Южного Урала служит гора Яман-тау, достигающая высоты 1646 м. Вершины Среднего и Южного Урала нигде не достигают снеговой линии. Чрезвычайно велики различия западного и восточного склонов Урала. Тогда как западный склон пологий, имеющий предгорья, восточный круто обрывается в Западно-Сибирскую равнину.

Уральский хребет оказывает влияние на климаты западного и восточного склонов. Так как приносящими влагу являются западные и северо-западные ветры, а горы служат преградой для них, то западный европейский склон богаче осадками по сравнению с восточным сибирским. В средней части хребта выпадает за год 600 мм и даже больше осадков, причем на западном склоне – осадков на 150 мм больше, чем на восточном. На Южном Урале количество осадков уменьшается до 500–300 мм.

Флора Урала насчитывает около 1600 видов растений, из них на долю эндемиков приходится лишь 5 % – качим уральский (*Gypsophila uralensis*), астрагал Гельма (*Astragalus helmii*), гвоздика иглолистная (*Dianthus acicularis*), минурция Крашенинникова (*Minuartia krascheninnikovii*), чина Литвинова (*Lathyrus litvinovii*) и др. Бедность Урала эндемичными видами объясняется его срединным положением на материке, доступностью для расселения и смешения различных флор, которые преодолевали горы, не образуя изолированных ареалов. Так, многие сибирские древесные хвойные породы перевалили через Урал, и западная граница их ареала ныне проходит по Русской равнине.

На обобщенном профиле показаны особенности вертикальной поясности западного и восточного склонов Урала (рис. 16.1).

На крайнем севере от предгорных равнин до горных вершин распространены тундры (рис. 16.2, см. цв. вкл.). Равнинные тундры на склонах сменяются горными. Почвы – тундрово-глеевые суглинистые и тундровые подбурые на каменисто-щебнистом элювии и делювии коренных пород. Близ полярного круга тундры становятся высотным поясом, занимающим склоны и вершины гор, а к их подножиям подходят редкостойные леса, которые уже в южной части Полярного Урала сменяются сомкнутыми и поднимаются по склонам гор до 200–300 м.

Леса являются самым распространенным типом растительности. Они сплошной полосой тянутся по горным склонам Урала от полярного круга до субширотного отрезка реки Сакмара (южнее 52° с.ш.), а по предгорьям до Уфимского плато и района Екатеринбурга. Леса Урала разнообразны по составу: хвойные, широколиственные, мелколиственные. Наиболее широко распространены пихтово-еловые леса. В состав темнохвойных лесов (рис. 16.3), характерных для Предуралья и западных склонов гор, входят ель сибирская (*Picea obovata*), пихта сибирская (*Abies sibirica*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и кедр (*Pinus sibirica*). Для восточных склонов Урала более типичны сосновые леса. На их долю приходится около трети всех хвойных лесов. Лиственница сибирская (*Larix sibirica*) встречается в северных районах, а по восточным склонам гор доходит до южных районов Урала, но чистых лиственничных лесов на Урале практически нет. Таёжные почвы представлены глеепodzолистыми, podzолистыми и дерново-podzолистыми в сочетании с болотными.

В южной части тайги Предуралья (южнее 58° с.ш.) в составе хвойных лесов появляется примесь широколиственных пород: липы, клёна остролистного, вяза. К югу их роль возрастает, однако они чаще не выходят в древесный ярус, оставаясь в ярусе подлеска, и лишь изредка образуют второй полог древостоя. Настоящие хвойно-широколиственные и широколиственные леса распространены лишь на западных склонах гор Южного Урала. Широко известны липовые леса Башкирии (рис. 16.4, см. цв. вкл.). Здесь же распространены дубовые леса. Однако широколиственные леса занимают на Урале не более 4–5 % лесопокрытой площади. На восточном склоне этих лесов нет. Из широколиственных пород одна липа заходит за Урал.

Значительно шире представлены на Урале мелколиственные берёзовые и берёзово-осиновые леса. Они распространены по всему Уралу, но особенно

много их на Южном и Среднем. Есть коренные берёзовые леса, чаще вторичных, возникших на месте вырубленных хвойных лесов.

Верхняя граница леса на Северном Урале проходит на высоте 500–800 м, вершины Среднего Урала практически не выходят за пределы лесного пояса (800–900 м), а на Южном Урале граница леса поднимается до 1200 м. Выше ее находится неширокий подгольцовый пояс, основу растительности которого образуют низкорослые редкостойные лесочки в сочетании с лугами. Он сменяется горными тундрами.

В предгорьях Среднего Урала появляются острова лесостепей. На Южном Урале лесостепи подходят к подножию гор сначала на восточном, а затем на западном склоне. В Предуралье разнотравные степи сочетаются с небольшими дубовыми и берёзовыми островами, в Зауралье – с берёзовыми и осиново-берёзовыми перелесками. Под широколиственными лесами формируются серые лесные почвы с постепенно увеличивающимися к югу пятнами черноземов оподзоленных, выщелоченных и типичных.

Юго-восток Зауралья и крайний юг гор заняты степями, разнотравно-дерновинно-злаковыми и дерновинно-злаковыми. Среди них встречаются заросли степных кустарников: вишни кустарниковой, спиреи, караганы.

В бассейне реки Сакмары в Предуралье, а в Зауралье на 180–200 км севернее, господство в почвенном покрове переходит к черноземам южным, сменяющимся на юго-востоке черноземами южными солонцеватыми и темно-каштановыми солонцеватыми почвами.

16.2. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАВКАЗА

Кавказ – обширная горная страна, расположенная к югу от Русской равнины, представляющая сложную систему высоких горных хребтов альпийской складчатости, нагорий, плато. На юго-западе ее омывает Черное море, на востоке – Каспийское. Северную часть Кавказа образует Предкавказье, простирающееся до подножия Большого Кавказа. Для Большого Кавказа, вытянутого с северо-запада на юго-восток на 1100 км, характерны высокогорья, альпийский тип рельефа, встречаются крупные ледники длиной до 12 км и более. Несколько вершин относится к категории высочайших, т.е. имеют высоту более 5000 м, в том числе Эльбрус (5642 м) – самая высокая гора в Европе. Большой Кавказ в орographicом отношении делится на три части: осевую полосу, северный и южный склоны.

На Кавказе сочленяется растительность умеренного и субтропического поясов. На его территории выражены четыре основных типа высотной поясности: степной, сухостепной, субтропический влажный и средиземноморский. Растительный покров Кавказа необычайно разнообразен (рис. 16.5, см. цв. вкл.). Это объясняется пестротой орographicеских и климатических условий, а также расположением Кавказского перешейка на стыке многих растительных ландшафтов различного генезиса – европейских лесов, растительности евразийских высоко-

горий, восточноевропейских степей, переднеазиатских нагорных ксерофитов и сложных ценозов Средиземноморья (Гроссгейм, 1948; Долуханов, 1966).

Западный Кавказ относится к Эвксинской провинции (Тахтаджян, 1978), растительность которой в третичное время покрывала значительные пространства на территории Европы и Западной Азии. В настоящее время реликты эвксинской флоры наиболее полно сохранились на территории Западного Кавказа, характеризующегося более влажным климатом. Господствующие формации эвксинского типа представлены, главным образом, дубовыми из дуба скального *Quercus petraea*, дуба грузинского *Q. iberica*, букowymi из *Fagus orientalis* и букво-каштановыми лесами с *Aesculus hippocastanum*, которые выше в горах сменяются пихтовыми из *Abies nordmanniana*. Характерно наличие вечнозеленого подлеска (*Rhododendron ponticum*, *Laurocerasus officinalis*), а также листопадного кустарника *Vaccinium arctostophylos*. Из лиан наиболее характерны плющ колхидский (*Hedera colchica*, *H. helix*), сассапариль высокий (*Smilax excelsa*), ломонос виноградолистный (*Clematis vitalba*). Засушливые юго-западные (от Анапы до Геленджика) и юго-восточные (весь Дагестан) части Большого Кавказа относятся к средиземноморско-иранскому типу растительности. Флора Кавказа по подсчетам М. Ф. Сахокиа (1958) насчитывает 6350 видов, из них 1600 (т. е. 25,2 %) эндемичных.

Типы высотной поясности Кавказа показаны на рис. 16.6 (см. цв. вкл.), где в пределах групп поясности даны типы поясности (колонки), которые представляют спектры поясности растительности. Условные знаки в легенде содержат название каждого пояса. Наиболее наглядно особенности растительности Кавказа раскрываются при описании северного склона Большого Кавказа (рис. 16.7, см. цв. вкл.). Изменение климата и орографической структуры северного склона Большого Кавказа обуславливает выделение трех районов: Западного, Центрального и Восточного.

Западный район. Его восточной границей является Ставропольская возвышенность, южной – водораздел Главного Кавказского хребта.

Лесостепной пояс начинается в предгорьях на высоте 200–250 м и занимает полосу до 500–600 м (рис. 16.8, см. цв. вкл.). Среднее годовое количество осадков 800 мм. Растительность сильно изменена в результате вырубок и выпаса скота. Леса заменены зарослями кустарников. Леса попадают только выше, где они чередуются с лугово-степными участками. Древесный ярус составлен дубом черешчатым (*Quercus robur*) и дубом Гартвиса (*Q. hartwissiana*), реже встречаются граб (*Carpinus betulus*), ясень (*Fraxinus excelsior*) и вяз малый (*Ulmus minor*). Во втором ярусе: клён (*Acer campestre*), ближе к опушкам груша (*Pyrus communis*) и яблоня (*Malus orientalis*). В подлеске: лещина (*Corylus avellana*), алыча (*Prunus divaricata*), кизил (*Cornus mas*), свидина (*Swida sanguinea*), боярышник (*Crataegus monogyna*), крушина (*Frangula alnus*), калина гордовина (*Viburnum lantana*) и рододендрон (*Rhododendron luteum*). Из лиан: ежевика (*Rubus discolor*) и жимолость козья (*Lonicera caprifolium*).

Пояс широколиственных лесов занимает склоны гор до высоты 1400–1500 м. До высоты 900–1000 м он образован дубом скальным (*Quercus petraea*) с при-

месью дуба черешчатого (рис. 16.9, см. цв. вкл.). В их состав входят: граб, вяз малый (*Ulmus minor*), клён полевой, ясень, липа, каштан (*Castanea sativa*) (рис. 16.10, см. цв. вкл.), яблони, груши, черешни и др. В подлеске: лещина, бересклет, кизил, боярышник и др. Выше, до высоты примерно 1400–1500 м, располагаются буковые леса (рис. 16.11, см. цв. вкл.) из бука восточного (*Fagus orientalis*) с примесью граба, явора (*Acer pseudoplatanus*), липы, клёна остролистного (*Acer platanoides*), а горного (*Ulmus laciniata*) и др.; в подлеске – лавровишня (*Laurocerasus officinalis*), рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum*), черника кавказская (*Vaccinium arctostaphylos*), бузина черная (*Sambucus nigra*), падуб (*Ilex colchica*) и др. Почвенный покров – темно-серые слитные и серые лесные почвы. Встречаются мезодоминантные мертвопокровные буковые леса.

Пояс темнохвойных пихтово-еловых лесов располагается на высоте от 1400–1500 до 2200–2300 м, здесь за год выпадает 1200 мм осадков и выше. Преобладают насаждения пихты кавказской (*Abies nordmanniana*) (рис. 16.12, см. цв. вкл.) и ели восточной (*Picea orientalis*), к которым примешиваются осина, берёза, горный, сосна кавказская и др.; в подлеске – рододендрон понтийский, падуб, лавровишня; в травяно-кустарничковом ярусе – черника кавказская. Отдельные деревья пихты достигают высоты 60 м, при толщине ствола до 2 м. Травяной ярус образован папоротниками. На верхней границе распространения лес сильно изрежен, высота деревьев уменьшается, ветви и стволы густо покрыты лишайниками. Почвенный покров представлен ненасыщенными выщелоченными и оподзоленными бурыми лесными почвами.

Субальпийский пояс расположен выше пояса темнохвойных лесов. Чаще всего он представлен криволесьем (рис. 16.13, см. цв. вкл.), редколесьем, высокогорными стланиками и субальпийским высокотравьем в сочетании с различными лугами. На хорошо увлажненных склонах северной экспозиции широко распространены заросли рододендрона понтийского (рис. 16.14, см. цв. вкл.). Кусты рододендрона образуют густую, почти непроходимую заросль, создающую сильное затенение. Почвы торфянистые. Очень характерно участие мелких кустарничков из семейства вересковых: черника (*Vaccinium myrtillus*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), голубика (*Vaccinium uliginosum*) и толокнянка (*Arctostaphylos uva-ursi*).

Субальпийское высокотравье в западном районе Северного Кавказа характеризуется пышными разнотравными лугами с богатым красочным травостоем, достигающим 70–80 см высоты и значительной густоты. Чаще всего здесь отмечаются: ветреник нарциссоцветковый (*Anemonastrum narcissiflorum*), звездовка большая (*Astrantia maxima*), чистец крупноцветковый (*Stachys macrantha*), головчатка (*Cephalaria* sp.), колокольчик холмовой (*Campanula collina*), девясил (*Inula* sp.), василек (*Centaurea* sp.), лён зверобоелистный (*Linum hypericifolium*), незабудка альпийская (*Myosotis alpestris*), бедренец розовоцветный (*Pimpinella rhodantha*), змеевик мясо-красный (*Bistorta carnea*), пижма окрашенная (*Pyrethrum coccineum*), лютик кавказский (*Ranunculus caucasicus*), скабиоза кавказская (*Scabiosa caucasica*). В этом высокотравье обычно один ярус растительности, ибо создаваемое им затенение мешает развиваться низкорослым растениям.

Злаковые луга представлены, главным образом, сообществами с коротконожкой (*Brachypodium rupestre*) и вейником (*Calamagrostis arundinacea*). Из других злаков особо характерны такие виды, как тимофеевка (*Phleum nodosum* и *P. alpinum*), трясунка (*Briza media*), мятлики (*Poa iberica*, *P. meyeri*) и др. В злаково-разнотравных лугах кроме злаков в сложении сообществ принимают участие: клевера (*Trifolium canescens* и др.), лютики (*Ranunculus caucasicus* и др.), вероника (*Veronica gentianoides*) и др. В западной половине Большого Кавказа типичным представителем разнотравных лугов являются луга с купальницей (*Trollius ranunculinus*) с участием герани (*Geranium gymnocaulon*), змеевика (*Bistorta carnea*), полевицы (*Agrostis planifolia*) и тимофеевки (*Phleum alpinum*).

Вершины гор в Западном районе не достигают высот альпийского и нивального поясов.

Центральный район. С запада граница района проходит по Ставропольской возвышенности, с востока – по Дагестанскому нагорью, с юга – по водоразделу Главного Кавказского хребта. Общие условия формирования климата Центрального Кавказа те же, что и для Западного Кавказа, за исключением того, что количество атмосферных осадков уменьшается. В результате в Центральном районе почти полностью выпадают мезофильные реликтовые древесные породы: каштан, ель, пихта, лавровишня, рододендрон понтийский и др.

Закономерности смены растительности с высотой отображены на ботанико-географическом профиле северного склона Большого Кавказа (рис. 16.15, см. цв. вкл.).

Лесостепной пояс сильно видоизменен хозяйственной деятельностью человека, и поэтому его верхняя и нижняя границы трудно определимы. Лишь по остаткам лесной растительности предгорий можно предположить нижнюю границу пояса. Она проходит приблизительно на высоте 250–300 м над уровнем моря. Островки лесной растительности образованы дубом скальным, грабом, грабинником, ясенем, клёном полевым и др. Породы второго яруса представлены кизилом, свидиной, боярышником, азалией, лещиной и др. Куртины этих лесов в основном порослевого происхождения, возобновившиеся после сплошной рубки. Почвы – черноземы на участках, занятых первичной степной растительностью; под лесами формируются серые лесные почвы.

Пояс широколиственных лесов занимает предгорья и нижние части склонов хребтов. Растительность представлена лесами из дуба скального с примесью ясеня, граба, клёна полевого, липы и др. В подлеске – боярышник, кизил, мушмула, бересклет, свидина, лещина, рододендрон и др. На склонах Главного Кавказского хребта благодаря увеличению влажности климата дубовые леса сменяются буковыми. К буку восточному примешивается граб, липа, клён остролистный, груша лесная, яблоня лесная. Подлесок состоит из бузины черной, бересклета и др.

Отличие высотной поясности Центрального района от Западного заключается в отсутствии пояса темнохвойных лесов. На его месте располагается *пояс сосново-берёзовых лесов*. Растительность представлена как смешанными, так и чистыми сосновыми и берёзовыми лесами. К сосне и берёзе примешиваются

осина, черёмуха, ива козья и др. В подлеске – жимолость кавказская, раkitник кавказский и др.

Высокогорные пояса в пределах Центрального района выражены наиболее полно ввиду того, что Большой Кавказский хребет достигает здесь максимальной высоты.

Субальпийский пояс. Растительность представлена субальпийским редколесьем, субальпийским высокотравьем и субальпийскими лугами. В состав редколесья входят: берёза пушистая (*Betula pubescens*), кустарниковая форма бука, клён горный (*Acer trautvetteri*), ива козья, рябина и заросли рододендрона кавказского (*Rhododendron caucasicum*). В субальпийском поясе Центрального и Восточного районов Большого Кавказа характерно зонтичное высокотравье – виды борщевика (*Heracleum*) (рис. 16.16, см. цв. вкл.). Борщевик растет в сочетании с большим числом других видов, к их числу относятся: аконит (*Aconitum orientale*), живокость (*Delphinium flexuosum*), высокие сложноцветные – крестовники (*Adenostyles platyphylloides* и др.), цицербит (*Cicerbita macrophylla*), дороникум (*Doronicum macrophyllum*), окопник (*Symphytum asperum*) и козлятник (*Galega orientalis*) и др. Благодаря своим крупным размерам борщевик придает особый облик всей группировке. Почвенный покров представлен лугово-лесными, горнолуговыми дерновыми и торфянисто-подзолистыми почвами.

Альпийский пояс (рис. 16.17, см. цв. вкл.). В альпийском поясе выделяются два типа группировок: плотно-дерновые злаковые и осоковые луга и альпийские ковры, где задернение почвы производится элементами разнотравья и где злаки и осоки играют второстепенную роль.

Дерновые альпийские луга подразделяются на чистые и смешанные. К смешанным лугам относятся типчаково-осоковые луга, образованные *Festuca airoides*, *F. ruprechtii* и *Carex meinshauseniana*. Среди дерна, образованного этими двумя компонентами, находят себе приют овсец (*Helictotrichon adzharicum*), душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum*), клевер (*Amoria ambigua*), скабиоза (*Scabiosa caucasica*) и др. В центральной и восточной половине Большого Кавказа распространены смешанные осоково-типчаковые альпийские луга с таким же богатым флористическим составом. Особым типом альпийского луга являются белоусники, образованные жестколистным злаком *Nardus stricta*.

Альпийские ковры, состоящие из разнотравного мелкотравья, развиваются на мелкоземах и являются в достаточной степени плотно сомкнутыми. Альпийские ковры на склонах образованы одуванчиком высокогорным (*Taraxacum stevenii*), лапчаткой (*Potentilla crantzii*), осокой (*Carex micropodioides*) и др. Распространенным типом ковров является колокольчиковое мелкотравье (*Campanula tridentata* и *C. biebersteiniana*). Часто встречаются манжетковые ковры, образованные *Alchemilla caucasica*. На склонах с более мощной почвой и лучшими условиями увлажнения развиваются верониковые и незабудковые ковры; местами, в условиях среднего увлажнения – клеверные типы ковров, в которых наибольшее участие принимает *Amoria ambigua*.

Непосредственно вокруг снежных пятен формируется особый тип ковров, для которых характерно обилие альпийских лютиков (*Ranunculus buhsei*, *R. oreophilus*).

Нивальный пояс – область распространения вечных снегов и ледников. Начиная с Эльбруса и восточнее до Казбекского массива включительно, оледенение Главного Кавказского хребта достигает своего максимума.

Приведем краткое описание вертикальной поясности южного склона Большого Кавказа. Благодаря лучшему увлажнению растительный покров здесь разнообразнее (рис. 16.18, см. цв. вкл.). Более полно представлены элементы эвксинской растительности, в том числе восточноэвксинские елово-пихтовые леса. Господствующие формации эвксинского типа представлены, главным образом дубовыми, буковыми и буково-каштановыми лесами, которые выше в горах сменяются пихтовыми. Характерно наличие вечнозеленого подлеска (*Rhododendron ponticum*, *Laurocerasus officinalis*), в том числе листопадного кустарника *Vaccinium arctostophylos*. Из лиан наиболее характерны *Hedera colchica*, *H. helix* и *Smilax excelsa*.

Восточный район простирается до восточного окончания Главного Кавказского хребта. В него входят: Внутренний Дагестан, для которого характерны складчатые известняковые хребты и плато, внешние склоны окаймляющих его хребтов, восточная часть Главного Кавказского хребта и полоса низменности вдоль Каспийского моря.

Горные хребты отгораживают Внутренний Дагестан от воздушных масс, приносящих влагу. Осадков выпадает в среднем за год 200–300 мм на низменности и в предгорьях, 400–600 мм – во Внутригорном и 600 и более 1000 мм – в Высокогорном Дагестане. Самые теплые месяцы на низменности и в предгорьях – июль, август (17–24 °С). Средняя температура самого холодного месяца января в низменной части равна $-2 \div 1$ °С, в предгорьях $-2 \div 3$ °С и в горной части – 5–11 °С. На низменности Дагестана осадки выпадают в основном в холодное время года, в теплое время года испаряемость превышает количество выпадающих осадков, с мая по сентябрь – засушливый период (рис. 16.19).

Общие черты растительности Восточного района отображены на карте (рис. 16.20, см. цв. вкл.) и ботанико-географическом профиле северного склона Главного Кавказского хребта от Махачкалы до горы Казбек (рис. 16.21, см. цв. вкл.). Восточный район характеризуется следующим чередованием высотных поясов.

Пояс низинных лесов в дельте р. Самур – уникальное явление среди аридных ландшафтов низкогорий. Почвенный покров представлен аллювиальными и древнеаллювиальными почвами. Низинные леса состоят в основном из мезофильных пород: дуб черешчатый, грецкий орех (*Juglans regia*), берест, тополь белый (*Populus alba*), груша кавказская (*Pyrus caucasica*), граб, яблоня; в подлеске боярышник (*Crataegus pentagyna*, *C. curvisepala*), мушмула (*Mespilus germanica*), лещина, терн. В лесах встречаются лианы, плющ (*Hedera pastuchowii*), обвойник (*Periploca graeca*) и др. Самурский лес (рис. 16.22, см. цв. вкл.) представляет собой оазис, устойчивость которого поддерживается обильным стоком реки Самур.

Пояс аридного редколесья занимает предгорья и представляет собой лесостепь южного типа. Почвы под аридным редколесьем относятся к типу коричневых почв. В Восточном районе аридное редколесье является переходным

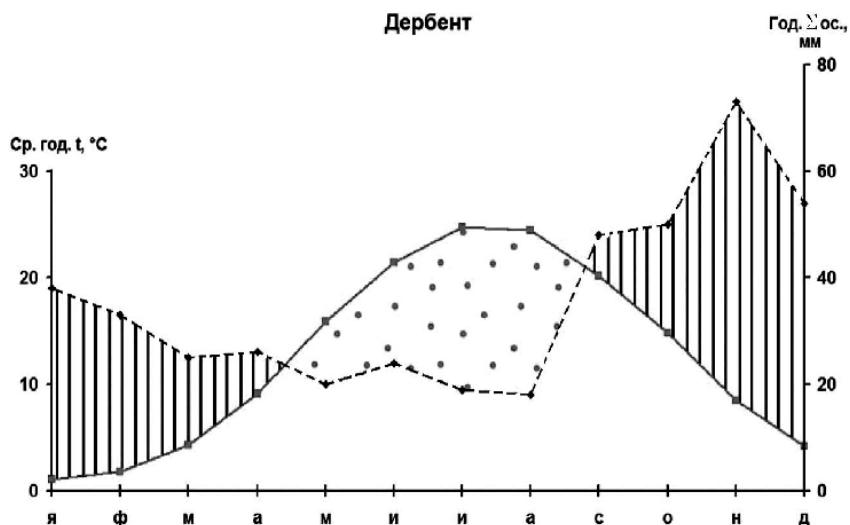


Рис. 16.19. Климатограмма г. Дербента (составил А. С. Унагаев):

--- количество выпадающих осадков; — кривая среднемесячных температур воздуха

от редколесья широколиственных лесов (дуб, груша, яблоня) к редколесью, образованному несколькими видами древовидного можжевельника (*Juniperus polycarpus*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*, *J. excelsa*). Заросли кустарников состоят из держи-дерева, жимолости кавказской (*Lonicera orientalis*), жёстера Палласа (*Rhamnus pallasii*), барбариса, спиреи и др.

Пояс широколиственных лесов начинается с высоты 300–400 м и достигает 1000 м. Леса образованы дубом грузинским, грабом, ясенем, клёном полевым, клёном светлым (*Acer laetum*), вязом малым (*Ulmus minor*), грушей кавказской, яблоней восточной (*Malus orientalis*); в подлеске – мушмула, кизил, бересклет и др. Почвенный покров образован бурыми лесными и перегнойно-карбонатными почвами.

На склонах гор от 900–1000 до 1500 м растут буковые леса, включающие: бук восточный, граб кавказский, дуб крупнопольниковый (*Quercus macranthera*), клён полевой, карагач, черешня и др. В подлеске – бересклет, бузина черная (*Sambucus nigra*), жимолость восточная (*Lonicera orientalis*), смородина и др.

Пояс берёзово-сосновых лесов хорошо выражен на Кавказском хребте на высоте от 1500 до 2100–2200 м. В лесах вместе с берёзой повислая, берёзой Литвинова встречаются рябина, липа, ива козья, крушина и др. Почвенный покров в основном состоит из оподзоленных бурых лесных почв разной мощности.

Высокогорные пояса выражены на Главном Кавказском хребте на высоте от 2200–2300 до 2400–2500 м – субальпийский и на высоте от 2400–2500 м и выше – альпийский. Характер растительности высокогорий Восточного района аналогичен растительности субальпийского и альпийского поясов Центрального района.

16.3. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПАМИРА

Образование горной страны Памир обусловлено альпийским орогенезом. Мощными неотектоническими движениями элементы горного рельефа приподняты на огромную высоту. Центральная часть Памира представлена высоким нагорьем, над которым возвышаются хребты с высочайшими вершинами, например пик Коммунизма (7495 м). Современное оледенение занимает площадь 8000 кв. км (1/9 площади всего Памира). Здесь расположен крупнейший ледник Федченко, достигающий 77 км длины. Рельеф Восточного Памира характеризуется системой поверхностей выравнивания, приподнятых на высоту около 4000 м (рис. 16.23, А, см. цв. вкл.). Весь Западный Памир отличается интенсивным эрозионно-денудационным расчленением рельефа (рис. 16.23, Б, см. цв. вкл.). Карта растительности Памира представлена на рис. 16.24 (см. цв. вкл.).

Поясность в горах Средней Азии формируется в условиях аридного климата. Климат Центрального Памира сухой и холодный. Флора Памира относительно небогата: на Западном Памире – 2000 видов, на Восточном – 800. Она представлена своеобразными формами – полукустарничками, растениями-подушками и дерновинными злаками. Преобладающее большинство видов (490, или 77 %) не поднимается выше 4100 м.

Растительность Восточного и Западного Памира характеризуется своеобразными чертами (Агаханянц, 1965, 1966).

Восточный Памир характеризуется значительной приподнятостью платообразных поверхностей. Горные долины расположены на высоте 3500–4000 м, над ними на 1000–1500 м поднимаются горные хребты. Годовое количество осадков составляет 60–150 мм для основного уровня нагорья и до 250 мм – в наиболее высоких хребтах. Колонка поясности представлена исключительно высокогорными типами растительности. Растительный покров всех поясов отличается разреженностью, сообщества слагаются преимущественно криоксерофитными видами (Ботаническая география..., 2003).

Пояс высокогорных пустынь располагается на высотах 3500–4200 м (рис. 16.25, см. цв. вкл.). Основными эдификаторами сообществ этого пояса являются полукустарник терескен (*Krascheninnikovia ceratoides*) (рис. 16.26, см. цв. вкл.) и полынь (*Artemisia skorniakowii*). Широко распространены полынно-терескеновые и злаково-полынно-терескеновые сообщества с участием *Stipa orientalis* и центральноазиатского ковылька *S. glareosa*.

Небольшие участки щебнистых грунтов заняты сообществами эндемичного памирского полукустарничка *Xylanthemum pamiricum*, в которых участвуют ковыли (*Stipa glareosa*, *S. orientalis*), а также нагорные ксерофиты *Acantholimon pamiricum*, *Eremogone griffithii*. На песчаных шлейфах характерны сообщества с господством суккулентного вида *Christolea crassifolia* и пустынноstepные сообщества из центральноазиатских ковыльков *Stipa glareosa*, *S. subsessiliflora*.

Пояс высокогорных степей (4200–4600 м) формируется в условиях более расчлененного рельефа и большего количества осадков. Одна из характерных степных памирских формаций – формация туркестанского ячменя (*Hordeum tur-*

kestanicum). В ячменных сообществах также участвуют высокогорные злаки *Festuca musbelica*, *Poa litvinoviana* и подушечниковые виды *Oxytropis tianschanica*, *Acantholimon diapensioides* и др.

В западной и южной частях Восточного Памира широко распространены типчаковые степи из *Festuca musbelica* с участием *Poa litoinoviana*, *Piptatherum platyanthum*, *Potentilla pamiroalaica*, *Acantholimon diapensioides*. Большую роль в поясе высокогорных степей играют петрофитные полынные сообщества из *Artemisia santolinifolia* и *A. rutifolia*, а также сообщества криофитных подушечников. На этих высотах имеют свой фитоценотический оптимум сообщества *Acantholimon diapensioides* (рис. 16.27, см. цв. вкл.) – наиболее ксерофитная формация этого типа растительности. Кроме того, здесь широко распространены сообщества *Potentilla pamiroalaica*, *Hedysarum minjanense*.

Пояс криофитно-подушечниковый (4400–4600 м) с доминированием микротермных травянистых, полукустарничковых, кустарничковых видов с подушковидной формой роста (рис. 16.28, см. цв. вкл.) На Восточном Памире этот тип растительности имеет ландшафтное значение. Доминанты таких сообществ довольно разнообразны. Наиболее распространенные – *Oxytropis immersa*, *Potentilla pamirica*, *Sibbaldia tetrandra*, *Ajania tibetica*. В сообществах криофитных подушечников обычно в качестве содоминантов участвуют высокогорные злаки (*Festuca coelestis*, *Poa alpina*, *P. litvinoviana*) и осоки (*Carex melanantha*, *C. stenocarpa*). В этом же поясе в понижениях рельефа характерны осоковые и кобрезиево-осоковые сообщества (*Carex melanantha*, *Kobresia stenocarpa*) с участием криофитного разнотравья (*Primula algida*, *Saxifraga hirculus*, *Potentilla gelida* и др.).

Западный Памир отличается более высокой расчлененностью рельефа по сравнению с Восточным Памиром. Характерный для Западного Памира тип поясности описан О. Е. Агаханянцем (1966) на примере Рушанского, Шугнанского, южного склона Язгулемского и частично северного склона Ваханского хребтов. В ксерофитном ряду выделяются четыре пояса.

Пояс пустынной растительности располагается на высотах от 2000 до 2900–3400 м. Господствует формация полыни ваханской (*Artemisia vakhanica*) часто с кузинией (*Cousinia rubiginosa*), в местах накопления снега в зимний период с ярусом прангоса (*Prangos pabularia*), иногда с участием ковылей (*Stipa caucasica*, *S. badachschanica*), изредка с присутствием на шлейфах и задернованных пролювиальных конусах синузии *Carex pachystylis*.

Пояс нагорных ксерофитов занимает склоны на высотах 2900 (3400)–3500 (3800) м. Сложен формациями подушечников (*Acantholimon korolkowii*, *A. pamiricum*, *A. parviflorum*), обычно с примесью хвойника (*Ephedra gerardiana*) и полыни ваханской, а на мелкоземистых участках – кузинии бурой (*Cousinia rubiginosa*) и ковылей.

Пояс степной растительности располагается от 3100 (3400) до 3600 (3900) м. Представлен преимущественно колючетравными степями из *Cousinia rubiginosa*, часто опустыпенными, в местах накопления снега в зимний период с участием юганового или арчового яруса. Реже отмечаются разнотравные котовниковые (*Nepeta podostachys*) степи, иногда олуговелые, обычно с примесью

подушечных форм. В верхних пределах пояса, на участках снегоотложения встречаются фрагменты пояса колючетравников с *Cousinia pannosa*.

Пояс криофитной растительности на плохо развитых почво-грунтах сложен часто несформировавшимися группировками и агрегациями низкорослых травянистых и полукустарничковых криофитов из родов *Potentilla*, *Draba*, *Lagotis*, *Oxytropis*, *Arenaria*, *Primula* и др.

В мезофитном ряду выделяется два пояса.

Пояс лесной горнотугайной растительности выражен в виде узких лент вдоль горных рек и потоков, образованными древесными и кустарниковыми мезофитными породами. Верхняя граница этого пояса – 3900 м. Наиболее широко и многообразно представлены формации берёзы памирской (*Betula pamirica*), ивы туранской (*Salix turanica*) и шугнанской (*S. schugnanica*). Топольники (*Populus pamirica*), формации грецкого ореха (*Juglans regia*), облепихи (*Hippophaë rhamnoides*) и жимолости (*Lonicera microphylla*) самостоятельной роли почти не играют.

Пояс луговой растительности также расположен в поймах рек (обычно не ниже 3700–3900 м) и представлен фрагментарно. Преобладают формации *Carex tianschanica*, *Kobresia humilis*, *K. pamiroalaica*. Кроме того фрагменты лугов встречаются в пределах лесной полосы, но уже с примесью клевера (*Amoria repens*, *Trifolium pratense*), полевицы (*Agrostis gigantea*) и высокотравья.

Особо следует отметить характер поясности в центре высокогорного района на рубеже Западного и Восточного Памира, охватывающего бассейн Сарезского озера (рис. 16.29, см. цв. вкл.). Сарезское озеро образовалось в 1911 г. в результате огромного обвала горных пород, перегородившего глубокую долину р. Мургаб. Постепенно уровень воды в озере поднялся на пятьсот с лишним метров, затопив многочисленные скотопрогонные тропы, которые тысячелетиями вырабатывались на крутых склонах гор. Вследствие этого лежащие в верховьях Мургаба высокогорные пастбища оказались недоступными для выпаса скота, что благоприятствовало наиболее полному восстановлению естественной растительности.

В Центральном Памире располагаются крупнейшие ледники и высочайшие вершины Памира (рис. 16.30, см. цв. вкл.). Горные хребты рассечены глубокими врезами долин. Преобладают скальные обнажения и каменистые осыпи, лишённые почвенного покрова. В диапазоне высот от 2600 до 5929 м. выделяются четыре пояса:

Горно-пустынный пояс (от 2600 до 3950 м) объединяет полынные (*Artemisia korshinskyi*, *A. rutifolia*), терескеновые, солянковые и нутовые формации, часто с примесью ковылей.

Пояс горных степей – от 3500 до 3750 (4000) м представлен фрагментами степной растительности, сложенной формациями *Stipa orientalis*, изредка *Artemisia leucotricha*.

Пояс подушечников – от 3700 (4000) до 4200 (4300) м, представлен формациями акантолимонов памирского и диапенсиевидного (*Acantholimon pamiricum*, *A. diapiensoides*).

Пояс криофитной и нивально-агрегатной растительности – от 4300 до снеговой линии (4800 м) сложен пестрым покровом группировок криофитов: эдельвейсов, крупок, лапчаток, примул, камнеломок (рис. 16.31, см. цв. вкл.).

16.4. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ТЯНЬ-ШАНЯ

Процесс горообразования на Тянь-Шане связан с мощными неотектоническими движениями. Ещё в начале неогена на месте Тянь-Шаня лежали денудационные равнины, возникшие в результате длительной пенепленизации палеозойских складчатых гор. Суммарный размах неотектонических движений (неоген – четвертичный период) на Тянь-Шане достигает 12–15 км. В результате приподнятые на разную высоту участки пенеплена образовали плосковершинные хребты и ровные межгорные долины, известные в Центральном Тянь-Шане под названием сыртов. В общем плане орографического строения Тянь-Шаня выделяются следующие структурные единицы рельефа: системы хребтов, крупные межгорные впадины, высоко поднятые, слабо расчлененные древние денудационные поверхности (сырты). Широко распространены высокогорные ландшафты с альпийскими формами рельефа, вечными снегами и крупными ледниками.

Для климата обширной территории Тянь-Шаня свойственны континентальность, засушливость и высотная поясность. По мере движения к юго-востоку климат становится все более континентальным и засушливым. Во многих котловинах атмосферные осадки составляют 200–300 мм, а на сыртах – немногим более 200 мм. Хорошо увлажнена восточная часть Ферганского хребта, здесь на высоте 1800 м выпадает до 1200 мм осадков в год, что объясняется ориентацией хребта перпендикулярно движению с запада влагоносных воздушных масс. На распределение осадков в Иссык-Кульской котловине влияет озеро, здесь наблюдается четкая закономерность увеличения осадков с запада на восток – от 110 мм до 600 мм.

В растительном покрове Тянь-Шаня (рис. 16.32, см. цв. вкл.) пустынный тип растительности формируется как в поясе контакта гор и предгорных равнин, так и в высокогорной области на сыртах – холодные пустыни. Однако наибольшую площадь занимает степной пояс, что дает основание некоторым исследователям называть Тянь-Шань горно-степной страной (Ботаническая география..., 2003).

В современной флоре Тянь-Шаня наблюдается сочетание элементов различного происхождения (южного, переднеазиатского, бореального, центральноазиатского) и значительный эндемизм. Флора Центрального Тянь-Шаня насчитывает 1870 видов, Западного Тянь-Шаня – 2812, Северного – 2230 видов. Приведем описание высотной поясности Тянь-Шаня, используя схему высотных ландшафтных зон и поясов В. М. Чупахина (1964).

Пояс равнинно-предгорных пустынь. Здесь наблюдается сложный комплекс различных видов пустынь, которые занимают подгорные наклонные равнины, днища некоторых межгорных впадин, предгорья многих горных хребтов как северной, так и южной экспозиции (рис. 16.33, см. цв. вкл.).

Высотное распространение пустынь различно для разных районов. Наиболее чётко данный пояс выражен на высотах от 800 до 1300 м по периферийной части Тянь-Шаня. Отдельными значительными фрагментами пустыни встречаются и во внутренних его частях на высотных отметках до 2000 м (Западное Прииссыккулье, долина Нарына и др.) в комплексе с полупустынными участками, а верхний предел их распространения (холодные пустыни) находится в высокогорном сыртовом поясе.

В зависимости от характера поверхностных образований различаются пустыни лёссовидно-глинистые, каменисто-щебнисто-гипсовые и солончаковые, а по характеру растительности – северные и южные. Северные пустыни (центрально-азиатского типа) характеризуются слабо выраженным поздневесенним максимумом атмосферных осадков, преобладанием полукустарничков – полыней и солянок. Это преимущественно глинистые и каменистые пустыни, широко распространенные в окраинных и внутренних частях Северного Тянь-Шаня. Южные пустыни имеют резко выраженный ранневесенний максимум атмосферных осадков, обуславливающий обильное развитие эфемеров. Среди пустынь этого типа преобладают лёссовидно-глинистые, которые наиболее характерны в южной периферии Тянь-Шаня – в предгорьях, обрамляющих Ферганскую долину.

Основным типом почв являются сероземы, развивающиеся на карбонатных породах. Состав их растительности в разных районах близок друг к другу и отличается лишь некоторыми представителями. Обычны – полынь ферганская (*Artemisia ferganensis*), акантолимоны тяньшанский, плотный, татарский (*Acantholimon tianschanicum*, *A. compactum*, *A. tataricum*), отостегия Ольги (*Otostegia olgae*), астраканта бактрийская (*Astracantha bactriana*), типчак (*Festuca valesiaca*) и др.

Глинистая полынно-солянковая пустыня встречается преимущественно по предгорным равнинам окраинных хребтов Северного Тянь-Шаня. Растительный состав ее сравнительно однообразен и представлен видами полыней и солянок, развивающихся на примитивных такыровидных почвах. Наиболее характерны – полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*) и солянки: биюргун (*Anabasis salsa*), анабазис безлистный (*Anabasis aphylla*), боялыч (*Salsola arbuscula*), тасбиюргун (*Nanophyton erinaceum*).

Лёссовидно-глинистая эфемеровая пустыня, в отличие от предыдущей, встречается только по периферии (предгорьям и наклонным равнинам) Юго-Западного Тянь-Шаня. В период обильного весеннего увлажнения (март – апрель) она по существу напоминает зеленый луг, плотное задернение которого образовано эфемероидами – осокой узколистной (*Carex stenophylla*) и мятликом луковичным (*Poa bulbosa*). К ним примешиваются: астрагал тонкостебельный (*Astragalus filicaulis*), гусиные луки туркестанский, афганский (*Gagea turkestanica*, *G. afganica*), малькольмия туркестанская (*Strigosella turkestanica*), лютик Северцова (*Ranunculus sewerzowii*) и некоторые другие эфемеры. К началу мая, когда период вегетации весенней растительности заканчивается, травяной покров выгорает, и остальное время года пустыня выглядит желто-серой.

Равнинно-предгорный пустынно-степной пояс встречается как сплошными крупными массивами, так и отдельными фрагментами в комплексе с пус-

тынной и степной растительностью. Абсолютные высоты этого пояса варьируют от (1000 до 2000–2300 м). В зависимости от высоты и занимаемых форм рельефа встречаются сухие степи подгорных наклонных равнин, предгорий, средних гор и межгорных впадин, а по характеру поверхностного покрова – лёссовидно-глинистые, суглинистые, супесчаные, каменисто-щебнистые и солончаковые. Почвы относятся преимущественно к типу сероземов, частично – к каштановым. В отличие от пояса пустынь, здесь преобладают обыкновенные и темные сероземы, которые характеризуются большим содержанием гумуса.

Характер растительности довольно разнообразен, но больше всего распространены полынно-ковыльно-солянковые сообщества. Они располагаются на высотах 1600–2100 м. Здесь наряду с солончаками и корковыми солонцами встречаются растительные группировки, в которых преобладают полынь тяньшанская (*Artemisia tianschanica*), невысокие особи которой отстоят друг от друга на расстоянии 10–15 см, и ковыль кавказский (*Stipa caucasica*). Доминирующим растениям сопутствуют: кохия простертая (*Kochia prostrata*), терескен, эфедра хвощевая (*Ephedra equisetina*), солнцезвезд джунгарский (*Helianthemum songaricum*), чий блестящий (*Achnatherum splendens*), ковылок, типчак и др.

Пояс сухих и злаково-разнотравных степей довольно широко распространен. Различаются сухие полынно-злаковые и злаково-разнотравные степи. Они тянутся полосой различной ширины по склонам северной и южной экспозиций предгорий хребтов, где поднимаются до высоты 2800–3000 м. Во многих межгорных котловинах, а также на плоских вершинах предгорий сухие степи уступают место сельскохозяйственным угодьям. Лишь кое-где в равнинных частях впадин сохранились участки естественной растительности. Почвы сухих степей светло-бурые горно-степные; светло-каштановые (целинные) почвы имеют ярко выраженную каштановую окраску до глубины 20–25 см. В сухих степях много дерновинных злаков, хотя полного задернения почвы они не дают. Основу травостоя составляют: полынь тяньшанская (*Artemisia tianschanica*), типчак (*Festuca valesiaca*), ковыли (*Stipa capillata*, *S. caucasica*), житняк (*Agropyrum pectinatum*). В летний период сухие степи имеют серый фон от обилия полыни. Весной развиваются эфемеры и эфемероиды: лук Королькова и горолюбивый (*Allium korolkowii*, *A. oreophilum*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*), тюльпаны, крокусы, бурачки, крупки и др.

По характеру травостоя сухие степи неоднородны. В различных районах Тянь-Шаня они имеют свои специфические черты. Например, сухие степи западной части Ферганского хребта отличаются тем, что содержат много различных ковылей (маргеланский, Лессинга, Липского, волосатик, кавказский – *Stipa martinovskiy*, *S. lessingiana*, *S. lipskyi*, *S. capillata*, *S. caucasica* и др.), а сухие степи Внутреннего Тянь-Шаня характеризуются обилием полыни тяньшанской.

Пояс среднегорных высокогорных степей развит в основном по предгорьям и среднегорьям Киргизского хребта. Верхняя граница его колеблется от 2000–2400 м по склонам северной экспозиции до 2400–2600 м – южной. Почвы высокогорных степей – темные сероземы и коричневые (темно-серые) горно-степные. Эти степи по характеру растительного покрова неоднородны, на терри-

тории Тянь-Шаня прослеживаются следующие разновидности: пырейные, пырейно-разнотравные, бородачовые и прангосово-феруловые. Основу травостоя двух первых образует пырей волосоносный (*Elytrigia trichophora*), к которому в значительном обилии примешиваются типчак, осока туркестанская (*Carex turkestanica*), бородач обыкновенный (*Bothriochloa ischaemum*). Последний местами образует чистый покров бородачовых степей, имеющих ландшафтное значение. На границе бородачовых и пырейно-разнотравных степей обычно появляются ферулы (*Ferula ferganensis*, *F. ovina*, *F. karatavica*), эремурус Регеля (*Eremurus regelii*), скабиоза джунгарская (*Scabiosa songarica*), прангос (*Prangos pabularia*), копеечник, эспарцеты и др.

Пояс среднегорных злаково-разнотравных степей широкой полосой охватывает северные склоны, имеющие лучшие условия атмосферного увлажнения. Эта степь наиболее распространена в Северном Тянь-Шане. Под злаково-разнотравной степью формируются горные темно-каштановые или черноземовидные горно-степные почвы. Наибольшие площади занимает ковыльно-типчачовая степь, представленная двумя основными злаками: ковылем-волосатиком и типчаком бороздчатым. Злаково-разнотравные степи поднимаются по южным склонам некоторых горных хребтов до альпийских лугов, где типчак заменяется овсяницами Крылова, поднебесной, алатавской (*Festuca kryloviana*, *F. coelestis*, *F. alatavica*) и другими видами, более приспособленными к высокогорьям.

Среднегорный широколиственнолесной (орехово-плодовый) пояс характерен для Чаткальского и Ферганского хребтов на высотах 1200–2300 м. Наибольшие массивы как чистых, так и смешанных ореховых лесов (рис. 16.34) занимают платообразные водоразделы, расширенные участки речных долин, пологие склоны преимущественно юго-западной, реже – северо-западной экспозиций, получающих 800–1000 мм осадков в год. Почвы под ореховыми лесами черно-бурые. Основными лесообразующими породами являются: грецкий орех (*Juglans regia*), яблоня киргизская (*Malus sieversii*) и клён туркестанский (*Acer turkestanicum*). Из кустарников, образующих подлесок смешанного орехово-плодового леса, характерны: алыча, жимолости Карелина, Королькова, персидская (*Lonicera karelinii*, *L. korolkowii*, *L. persica*), боярышник туркестанский (*Crataegus turkestanica*), бересклет Семенова (*Euonymus semenovii*), крушина слабительная (*Rhamnus cathartica*), луизеания или миндаль вязолистный (*Louiseania ulmifolia*), экзохорда тяньшанская (*Exochorda tianschanica*), шиповники, барбарис, смородина. Травяной покров орехово-плодовых лесов большей частью специфичен только для этих лесов. Наиболее полно он представлен в разреженном лесу, где кроны деревьев затеняют почву на 50–60%. Здесь преобладают бузульник джунгарский (*Ligularia songarica*), ясколка даурская (*Cerastium davuricum*), скерда сибирская (*Crepis sibirica*), мятлик лесной (*Poa nemoralis*), а в более пониженных и затененных местах среди чистых орешников – коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*), недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*), сныть обыкновенная (*Aegoropidium podagraria*), герань круглолистная (*Geranium rotundifolium*).

Темнохвойный лесной пояс располагается в пределах от 1600–1800 до 2800–3100 м. Лес встречается спорадически, преимущественно по северным, северо-

восточным и северо-западным склонам хребтов и ущелий. Хвойные леса в Тянь-Шане образуют елово-пихтовые и еловые леса из ели Шренка (*Picea schrenkiana*) (рис. 16.35, см. цв. вкл.). Почвы под еловыми лесами бурые (темноцветные) горно-лесные.

По мере увеличения высоты от 1500 до 2500 м и более распространены арчовые леса (рис. 16.36, см. цв. вкл.). Они состоят из древовидных и кустарниковых видов можжевельника (*Juniperus x talassica*, *J. semiglobosa*). На высотах 3200 м большие площади занимают стланики – арча туркменская (*Juniperus turcomanica*) и можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica*) (рис. 16.37, см. цв. вкл.). Арчовые редколесья по характеру травяного покрова подразделяются на степные и субальпийско-альпийские луговые.

Субальпийский пояс в среднем занимает высоты от 2500–2700 до 3000–3200 м. Его высотные пределы в разных хребтах и на склонах различной экспозиции сильно колеблются, составляя полосу в среднем шириною в 400 м. Субальпийские луга, располагаясь выше елового леса и арчового стланика, представлены разнотравно-флемисовыми, разнотравно-гераниевыми, осоково-разнотравными, манжетково-разнотравными, ирисовыми и разнотравно-злаковыми сообществами. Почвы субальпийских лугов горно-луговые (черноземовидные).

Пояс альпийских лугов и луговых степей занимает троговые долины, северные склоны хребтов и сыртовых гряд от 3000–3300 до 3700–3900 м. В геоботаническом отношении данный пояс представлен альпийскими кобрезиевыми лугами и альпийскими лужайками (рис. 16.38, см. цв. вкл.). Почвы под кобрезиевыми лугами горно-луговые альпийские (темноцветные). В травостое обычно господствуют кобрезии: волосовидная, персидская и узкоплодная (*Kobresia capilliformis*, *K. persica*, *K. stenocarpa*). Наиболее постоянными спутниками являются: василистник альпийский (*Thalictrum alpinum*), осока узкоплодная, примула холодная (*Primula algida*), овсяница, зопничек горолюбивый (*Phlomis oreophila*), фиалки алтайская и тяньшанская (*Viola altaica*, *V. tianschanica*), трищетинник колосистый (*Trisetum spicatum*), остролодочник лапландский (*Oxytropis lapponica*), астра альпийская (*Aster alpinus*), горечавка холодная (*Gentiana algida*).

Альпийские лужайки отличаются чрезвычайной пестротой своего растительного покрова, в котором преобладают низкорослое (20–25 см) разнотравье. Почва горно-луговая альпийская, маломощная, слабо задернована и выщелочена.

Пояс высокогорных сыртовых степей занимают высоты от 3000–3300 до 3700–3800 м (рис. 16.39, см. цв. вкл.). Почвы лугово-степные альпийские. В травостое преобладают: овсяница Крылова, типчак, ковылечек монгольский (*Ptilagrostis mongholica*), ковыль (волосатик и киргизский), овсец тяньшанский (*Helictotrichon tianschanicum*), ячмень туркестанский (*Hordeum turkestanicum*), полынь, кобрезия волосовидная. К ним в различном количестве примешиваются вейник тяньшанский, овсяница Ольги (*Festuca olgae*), остролодочники, житняк, борец круглолистный (*Aconitum rotundifolium*).

Пояс высокогорной холодной пустыни занимает вершины и склоны сыртовых гряд на высотах от 3400–3600 до 3900–4000 м. Растительный покров представлен в основном подушковидными полукустарничковыми криксерофитами.

Характерна для описываемого пояса сиббальдия (*Sibbaldia tetrandra*), серповидные подушки которой занимают большие пространства, создавая впечатление пятнистого ковра (рис. 16.40, см. цв. вкл.). В сходных экологических условиях можно встретить и другую формацию подушечников – остролодковую. Плотные зеленые подушки остролодки (*Oxytropis immersa*) (высотой 4–5 см) равномерно разбросаны среди щебня каменистых склонов и денудационных поверхностей. Почвы высокогорные такыровидные пустынные.

Гляциально-нивальный пояс (рис. 16.41, см. цв. вкл.). Нижняя граница этого пояса соответствует высоте снеговой линии, изменение которой происходит в сторону повышения с северо-запада на юго-восток. Нижний предел распространения пояса лежит между высотами 3400–3600 м и 3600–3800 м. Сомкнутый растительный покров отсутствует. Растения ютятся в наиболее защищенных местах среди скал и камней. Встречаются группировки и единичные растения подушечников (рис. 16.42, см. цв. вкл.). К осыпям приурочены сиббальдия, тилакоспермум дернистый (*Thylacospermum caespitosum*), альфредия (*Alfredia*) и некоторые другие.

Верхняя часть пояса включает наивысшие скалистые гребни, фирновые поля и ледники. Средняя температура летних месяцев здесь – отрицательная. Цветковая растительность отсутствует. Это пояс питания ледниковых рек, дающих жизнь на предгорных равнинах.

16.5. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ АЛТАЯ

Алтайские горы представляют сложную систему самых высоких в Сибири хребтов, разделённых глубокими долинами рек и обширными внутригорными и межгорными котловинами (рис. 16.43). Наибольших высот алтайские горы достигают в области Катунского хребта и Чуйских белков (3500–4500 м), являющихся мощным центром современного оледенения. Самая высокая точка горного Алтая – гора Белуха (4506 м) (рис. 16.44, см. цв. вкл.). Алтай делится на Южный (Юго-Западный), Юго-Восточный и Восточный, Центральный, Северный и Северо-Восточный, Северо-Западный. От северных и западных предгорий Алтая к юго-востоку наблюдается постепенное повышение поверхности территории. Горный характер рельефа нарушается целым рядом котловин разного типа. Периферийные хребты в значительной мере перехватывают влагу западных воздушных потоков. Поэтому в юго-восточном направлении происходит значительное увеличение сухости и нарастание континентальности климата, что является следствием экранирующей роли хребтов. Для большей части Горного Алтая характерен континентальный климат с суровой зимой и жарким летом. Повышение континентальности климата сказывается в усилении ксерофитности растительных сообществ всех высотных поясов. Важным моментом в климатической обстановке Алтая является перераспределение тепла и влаги на горных склонах разных экспозиций. Солярная и ветровая экспозиция склонов определяет асимметрию растительности макросклонов хребтов.

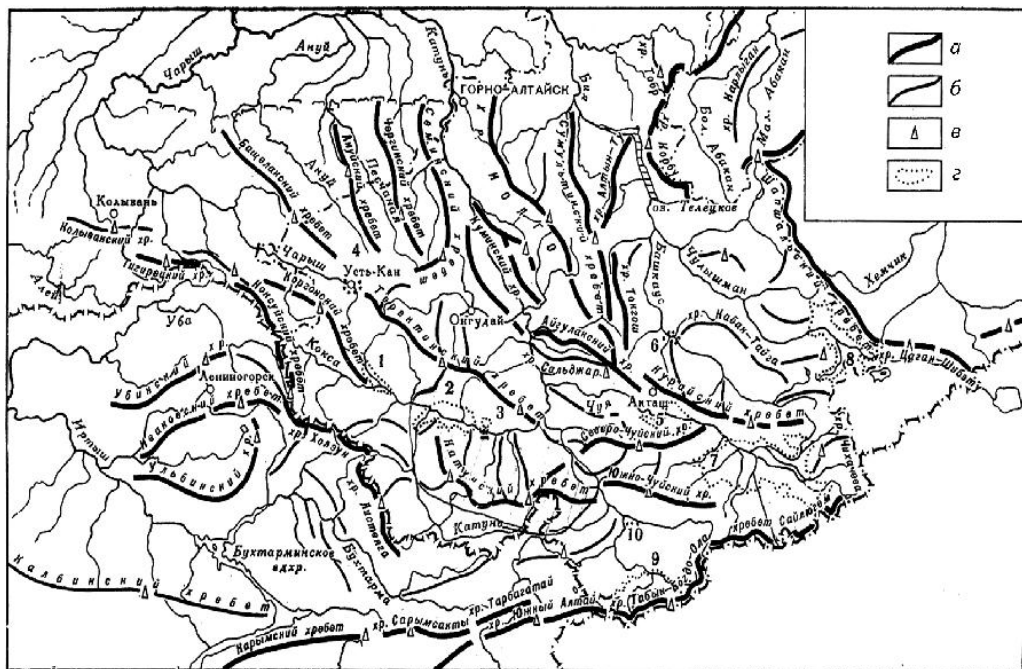


Рис. 16.43. Орографическая схема Алтая (Огуреева, 1980):

а – горные хребты главные; *б* – прочие крупные хребты; *в* – отметки высот в м; *г* – межгорные котловины: 1 – Абайская; 2 – Уймонская; 3 – Катандинская; 5 – Курайская; 6 – Улаганская; 7 – Чуйская; 8 – Джунлукуйская; 9 – Бертекская; 10 – Самахинская

Флористическое богатство Алтая оценивается в 1840 видов высших споровых, голосеменных и цветковых растений. Количество эндемичных видов составляет 11,5 % (Куминава, 1960). Поэтому Алтай в свою очередь является мощным центром распространения видов для большей части Сибири, прилегающих районов Казахстана и Монголии.

Общие закономерности распределения растительности Алтая показаны на карте (рис. 16.45, см. цв. вкл.). Отдельными контурами на этой карте выделены очень крупные подразделения растительного покрова. По сути, – это геоботанические районы. В пределах каждого из этих контуров встречается очень широкий спектр растительных сообществ. В легенде для каждого типа контуров перечислены только самые распространенные в этом контуре сообщества.

Основную структурную единицу растительного покрова на Алтае, как и везде в горах, представляет пояс растительности. Он, как определенная высотная ступень, состоит из климатически обусловленных сообществ одного или нескольких типов растительности. Внутри поясов растительности выделяются подпояса. Они в свою очередь могут подразделяться на высотно-климатические полосы. Выделяются шесть основных растительных поясов Алтая: степной, лесостепной, лесной, субальпийский, альпийско-тундровый, нивальный (Огуреева, 1980).

Варианты высотной поясности для Алтае-Саянской горной страны изображены на рисунке 16.46 (см. цв. вкл.). В пределах групп поясности даны типы и другие градации поясности (колонки), которые представляют спектры поясности растительности. Условные знаки в легенде содержат название каждого пояса.

Степной пояс на Алтае расположен в широком диапазоне высот (400–2400 м). Он представлен относительно широкой полосой в северных и юго-восточных районах Алтая, более узкой и в виде разрозненных пятен – в центральной части горной страны. В западной части Алтая степной пояс подразделяется на два подпояса. В нижнем подпоясе (400–500 м) распространены разнотравно-типчаково-ковыльные (*Stipa zaleskii*) степи; характерны дерновинные злаки широкого распространения (*Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*). В верхнем подпоясе предгорий и низкогорий Западного Алтая (500–800 м) широко распространены сообщества кустарников с лугово-степным травостоем. Основными эдификаторами кустарниковых степных сообществ являются *Lonicera tatarica*, *Spiraea hypericifolia*, *S. crenata*, *Caragana frutex*, а также *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa pimpinellifolia*.

С увеличением континентальности климата во внутригорных районах Алтая основная роль в степном поясе переходит к сообществам ксерофитноразнотравно-мелкодерновиннозлаковых степей на каштановых почвах.

Своеобразным феноменом структуры растительного покрова Алтая являются «островные степи», сформированные в межгорных котловинах (рис. 16.47, см. цв. вкл.). Растительный покров теплых внутригорных котловин (Абайской, Уймонской и Катандинской) имеет лесостепной характер. В котловинах Каннской, Улаганской и Теньгинской, где количество атмосферных осадков уменьшается до 350 мм и менее растительный покров приобретает более ксерофитный облик, здесь характерно развитие настоящих степей с господством дерновинных злаков, преимущественно типчаковых (*Festuca valesiaca*), типчаково-ковыльных (*Stipa capillata*), полынно-мелкодерновиннозлаковых (*Artemisia frigida*, *Koeleria cristata*, *Poa attenuata*, *Agropyron cristatum*) на каштановых почвах. Подпояс центральноазиатских опустыненных степей хорошо выражен в пределах Чуйской высокогорной котловины на высотах 1700–2000 м. Опустыненные степи на светло-каштановых почвах носят явно выраженный петрофитный характер.

Лесостепной пояс Алтая формируется в условиях среднегорного рельефа и наиболее широко представлен в диапазоне высот 500–1700 м в долинах крупных рек, склоны которых отличаются значительной расчлененностью. Он характерен также для останцов, отрогов горных хребтов, обрамляющих межгорные котловины. В целом лесостепной пояс горного Алтая существует при амплитуде среднегодовых осадков от 250 до 750–800 мм и при средних годовых температурах воздуха от -4 до 2 °С.

Лесостепной пояс включает неоднородные, часто контрастные, растительные сообщества. Для склонов южной экспозиции характерно развитие сложных степных сообществ, которые включают многие ксеропетрофитные виды, представляющие характерный элемент скальной флоры Алтая. Среди них нужно отметить спирею трехлопастную (*Spiraea trilobata*), являющуюся постоянным

видом на каменистых склонах. Среди других видов можно назвать эндемичные для Алтая дендрантема выемчатолистная (*Dendranthema sinuatum*), патриния скальная (*Patrinia rupestris*), качим Патрэна (*Gypsophila patrinii*), змееголовник поникающий и иноземный (*Dracocephalum nutans*, *D. peregrinum*) и др.

На склонах северной экспозиции развиваются леса. Находясь в непосредственном контакте со степной растительностью южных склонов, они претерпели существенные изменения и во многих районах Алтая представлены типами, не встречающимися за пределами лесостепного пояса. Прежде всего, это касается остепнения травяного покрова лиственничных лесов и развития под ними серых лесных и черноземовидных почв (рис. 16.48, см. цв. вкл.).

На северо-западе и западе Алтая, где увлажнение больше, лесостепной пояс занимает полосу в пределах высот порядка 500–700 м. Нижняя и верхняя его границы здесь обусловлены годовым количеством осадков 600–800 мм. В этих районах наблюдается преобладание увлажнения над испаряемостью. Для северных периферийных частей предгорий характерно сочетание различных вариантов луговых степей и остепненных лугов, сообществ степных кустарников с берёзовыми и осиново-берёзовыми перелесками по склонам северных экспозиций. Доля лесов колеблется от 10–20 до 30–40 %. Во внутренних районах северных предгорий лесной компонент представлен преимущественно лиственничными и берёзово-лиственничными травяными лесами.

Для лесостепных сообществ Центрального Алтая характерно гораздо меньшее разнообразие лесов по сравнению с районами северных низкогорий. Преобладают южносибирские лиственничные и берёзово-лиственничные леса. На юго-востоке Алтая лесостепной пояс практически выклинивается, и отдельные изолированные фрагменты лесов входят в контакт со своеобразными сообществами тундрово-степного облика, занимая высоты 2000–2200 м.

Таким образом, пояс горной, преимущественно лиственничной лесостепи, выступает как самобытная особенность растительности гор Южной Сибири, в которой лесостепные сообщества занимают одно из ведущих мест.

Лесной пояс делится на два подпояса. Первый из них, черневой подпояс, расположен в пределах высот 400–1200 м, получающих до 800–1000 мм осадков в год. Он включает горные темнохвойные леса из кедра, пихты и ели сибирских (рис. 16.49, см. цв. вкл.).

Флороценотический комплекс черневой тайги складывается из видов неморальной группы (*Galium odoratum*, *Asarum europaeum*, *Stachys silvatica*, *Paris quadrifolia*, *Festuca altissima*, *F. gigantea*, *Brachypodium sylvaticum*) и видов темнохвойнотаёжного комплекса (*Aconitum septentrionale*, *Saussurea latifolia*, *Crepis lyrata*, *Alfredia cernua*, *Lathyrus gmelinii*, *Viola biflora*). Нижняя полоса черневого подпояса занимает высоты 400–800 м. Она образована из осиново-пихтовых высокоотравных лесов и производных осиново-берёзовых на их месте. В пределах нижней полосы черневого подпояса северных и западных предгорий распространены сосновые леса. Они связаны с песчаными и супесчаными почвами речных террас. Верхняя полоса черневого подпояса (800–1200 м) образована кедрово-пихтовыми высокоотравными лесами (рис. 16.50, см. цв. вкл.).

Второй – горнотаёжный подпояс занимает широкий диапазон абсолютных высот от 400 до 2300–2400 м. Он состоит из темнохвойных и светлохвойных лиственничных формаций (рис. 16.51, см. цв. вкл.). Берёзово-лиственничные леса разнотравных групп характерны для предгорных и центральных районов Алтая. Резко континентальный климат внутригорных районов Центрального Алтая способствует широкому распространению лиственничных лесов из *Larix sibirica*. Среднегорные лиственничники отличаются богатством и разнообразием видового состава подлеска и травяного покрова: *Poa sibirica*, *Potentilla chrysantha*, *Geranium pseudosibiricum*, *Primula pallasii*, *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*.

Верхняя граница леса на Алтае проходит на разных высотах, начиная с 1700 до 2465 м, постепенно поднимаясь с северо-запада к юго-востоку. Среди климатических факторов, лимитирующих предел распространения древесных пород у верхней границы леса, выступает зимний термический режим. При средних январских температурах воздуха -16–20 °С верхняя граница леса проходит на высотах 1700–2000 м.

В растительности высокогорий Алтая выделяются субальпийский, альпийско-тундровый и нивальный пояса. Субальпийский пояс хорошо прослеживается на всем протяжении высокогорий. Альпийско-тундровый, включая альпийские луга, встречается во всех высокогорных районах Алтая. Нивальный пояс занимает высоты свыше 3000–3200 м и выражен только на наиболее высоких хребтах, где имеется современное оледенение. Он характеризуется обилием скал, каменистых россыпей, наличием ледников и практически лишен растительности.

Субальпийский пояс выражен везде, где горные склоны поднимаются выше границы леса, на абсолютных высотах 1800–2600 м. Он отличается самобытным набором растительных формаций, их разнообразием и спецификой флористического состава. В пределах субальпийского пояса выражены три подпояса (субальпийские луга, ерники, субальпийские пустоши), по-разному представленных в различных районах Алтая.

Подпояс субальпийских лугов характерен для относительно увлажненных с мощным снежным покровом западных районов Центрального Алтая. Субальпийские луга встречаются обычно в нижней части субальпийского пояса и представлены высокотравными и низкотравными формациями. Высокотравные луга хорошо развиты непосредственно у верхней границы леса на горно-луговых почвах. Хорошо выражен переход кедровых и лиственничных редколесий к субальпийским разнотравьям (рис. 16.52, см. цв. вкл.). Среди высокотравных лугов наиболее характерны луга формации *Stemmacantha carthamoides*. В их составе участвуют до 64 % лесных (*Saussurea latifolia*, *Aconitum septentrionale*, *Trollius asiaticus*, *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*, *Poa sibirica*, *Delphinium elatum*, *Pleurospermum uralense*) и до 53 % альпийских и аркто-альпийских (*Dracocephalum grandiflorum*, *Phlomoidea oreophila*, *Viola altaica*, *Aquilegia glandulosa*) видов. Характерными признаками высокотравных лугов являются большая высота травостоя, его густота и отсутствие прочной дернины. Переход от высокотравных лугов к субальпийским лугам постепенный.

Среди низкотравных субальпийских лугов широко распространены манжетково-гераниевые луга на горно-луговых бурых, слабо скелетных почвах, для которых характерны *Geranium albiflorum*, *Alchemilla sibirica*, *Sanguisorba alpina*, *Phleum alpinum*, *Seseli condensatum* и др. В юго-восточных районах Алтая, в условиях резко континентального климата, субальпийские луга постепенно выпадают из растительного покрова высокогорий.

Ерниковый подпояс образован *Betula rotundifolia* (рис. 16.53, см. цв. вкл.). Оптимальные условия ерник имеет на нижней ступени субальпийского пояса, где образует кустарниковые сообщества высокой сомкнутости, высотой 50–70 см.

Ерники образуют почти чистые одновидовые сообщества и лишь иногда в них отмечаются другие кустарники, чаще всего ивы (*Salix arbuscula*, *S. krylovii*, *S. berberifolia*, *S. glauca*, *S. reticulata*, *S. vestita*) или *Juniperus sibirica*, *Spiraea alpina*, *Cotoneaster uniflorus*. В некоторых районах в ерниковом подпоясе ивы образуют самостоятельные сообщества. Высота кустарникового яруса обычно соответствует мощности снежного покрова. В пределах подпояса преобладают ерниковые сообщества с мохово-лишайниковым покровом. Наибольшие площади занимают ерники моховой группы. Среди них выделяются зеленомошные с доминированием *Aulacomnium palustre*, *Hylocomium proliferum*, *Camptothecium nitens* и долгомошные с преобладанием *Polytrichum strictum*. В составе лишайниковых ерников щебнистых местообитаний принимает участие *Dryas oxyodonta*. Встречаются ерники с осоково-сфагновым покровом по пониженным элементам рельефа.

Подпояс субальпийских пустошей, или тундрово-степной подпояс, развит только в системе вертикальной поясности Юго-Восточного Алтая, занимая нижнюю часть субальпийского пояса на высотах 2200–2800 м. С этим подпоясом связано распространение криофитно-пустошной растительности, представляющей собой остепненные варианты злаковых и осоково-кобрезиевых луговых тундр (рис. 16.54, см. цв. вкл.). Тундрово-степные сообщества наиболее широко развиты по южным склонам моренных холмов, по выположенным участкам древних поверхностей выравнивания. Криофитно-пустошные сообщества отличаются плотным задернением; они нередко прерываются фрагментами других тундровых или степных сообществ, образуя с ними различные типы комплексов.

Альпийско-тундровый пояс. Горные тундры Алтая представлены в основном несколькими группами луговых, мохово-лишайниковых формаций и распространены на абсолютных высотах 2000–3500 м. Выделяют осоково-дерновинно-злаковые и осоково-кобрезиевые тундры на горно-тундровых дерновых почвах. Сухие дриадово-лишайниковые тундры развиваются в условиях дренированных и открытых местообитаний. Для напочвенного покрова характерно преобладание мхов и лишайников. Значительная часть альпийско-тундрового пояса занята открытыми каменистыми россыпями, где цветковых растений крайне мало и они образуют сильно разреженные сообщества. Камни покрыты лишайниками и мхами (рис. 16.55, см. цв. вкл.). Каменистые тундры, характерные для верхней полосы альпийско-тундрового пояса, богаты эндемичными видами. С ними связана верхняя граница распространения цветковых растений на Алтае. Они приурочены к снежникам, понижениям, защищенным от ветра и увлажненным местообитаниям.

Для охраны уникальной природы Алтая созданы ряд особо охраняемые территории мирового значения, среди которых Алтайский, Катунский заповедники и плоскогорье Укок образуют объект Всемирного наследия ЮНЕСКО, именуемый «Алтай – Золотые горы».

16.6. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВОСТОЧНОГО ПРИБАЙКАЛЯ

Восточное Прибайкалье – горная страна, омываемая на западе водами Байкала. Она характеризуется мощными хребтами и обширными межгорными котловинами. Площадь гор более чем в 4 раза превышает площадь, занимаемую низменностями (Предбайкалье и Забайкалье, 1965).

К озеру Байкал примыкают высокие хребты Прибайкалья. Они имеют форму кряжей, вытянутых преимущественно с юго-запада на северо-восток. Южную часть Восточного Прибайкалья окаймляет плосковершинный хребет Улан-Бургасы. От берегов Байкала его отделяют более низкий Морской хребет (высота до 1500 м) и 35-километровая полоса холмистой поверхности (рис. 16.56, см. цв. вкл.). Хребет имеет сравнительно мягкие очертания и плоские, выровненные процессами длительной денудации вершины, которые отделены друг от друга на значительном протяжении низкогорными залесенными участками, его склоны, обращенные к Байкалу, относительно пологи и скалистых выступов не образуют. Склоны хребта сильно изрезаны долинами рек, часто встречаются сухие безводные долины, или распадки, как на склонах хребта, так и в предгорьях.

Климат Восточного Прибайкалья – резко континентальный, сочетающийся с муссонным режимом выпадения атмосферных осадков в теплое время года. Период засухи почти не выражен (рис. 16.57).

Высокое положение хребта Улан-Бургасы над уровнем моря и его северо-восточное простираие обеспечивают перехват влаги из западного переноса воздушных масс. На западном макросклоне хребта проявляется заметное смягчающее влияние Байкала. Это сказывается как на температурном режиме, так и на перераспределении осадков (Преображенский, Веденин, Зорин, 1959). Количество осадков в верхней части склонов и на гребнях составляет 800–1000 мм, у подножья 250 мм.

На территории Восточного Прибайкалья сочетаются светлохвойные леса из сосны и лиственницы, темнохвойная тайга из ели, пихты и кедра, занимающие склоны гор, и степи в межгорных котловинах.

Обобщенные черты растительности Восточного Прибайкалья отображены на геоботанической карте, составленной на основе классификации элементов космического изображения А. С. Унагаевым (2011). Выделено 20 ландшафтно-геоботанических типов, показанных на карте (рис. 16.58, см. цв. вкл.). Легенда к карте представлена в виде матрицы, где строки соответствуют типам растительных сообществ, а столбцы – ступеням высот и формам рельефа. В ячейках таблицы отмечено наличие или отсутствие определенного выдела на данной ступени высот.

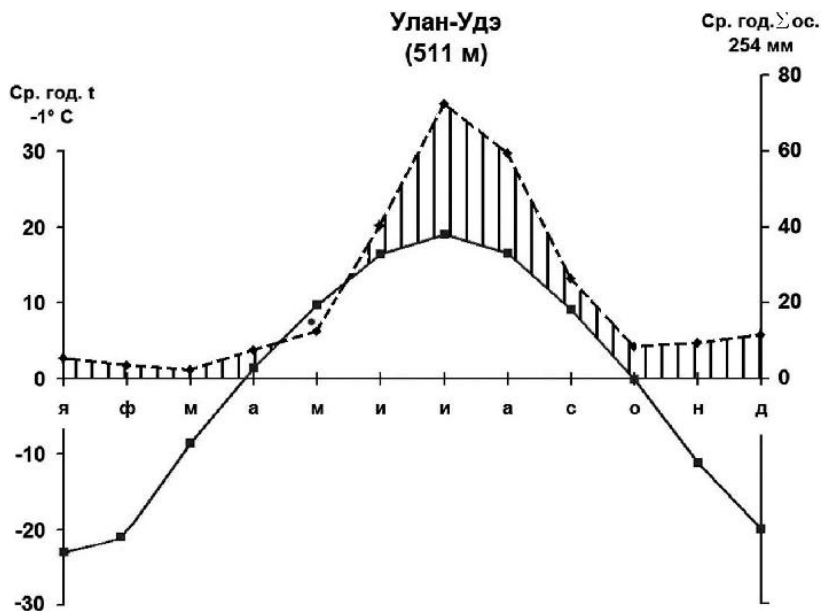


Рис. 16.57. Климатограмма г. Улан-Удэ (составил А. С. Унагаев):

---- количество выпадающих осадков; — — кривая среднемесячных температур воздуха

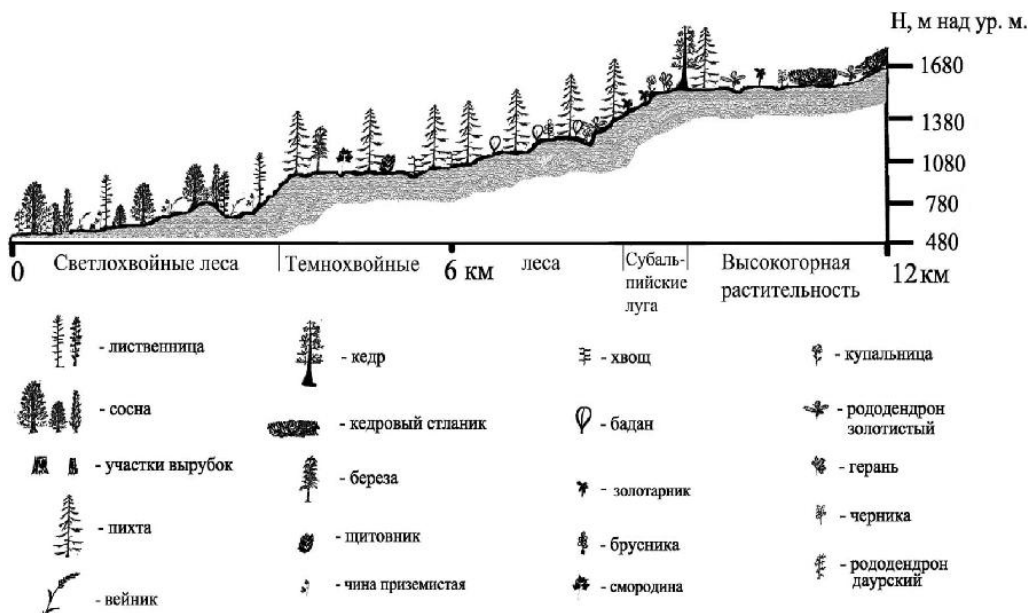


Рис. 16.60. Высотная поясность западного склона хребта Улан-Бургасы (Унагаев, 2011)

Горный рельеф Восточного Прибайкалья определяет характер высотной поясности растительности (Намзалов, 1994). Элементы высотной поясности хорошо видны на блоке (рис. 16.59, см. цв. вкл.), вырезанном из ландшафтно-геоботанической карты (см. рис. 16.58, цв. вкл.). Для западных склонов хребта Улан-Бургасы, обращенных к Байкалу, как правило, характерно отсутствие остепнения и лесостепного комплекса. От подножия к вершине хребта наблюдается последовательная смена светлохвойных (сосновых и лиственничных), темнохвойных (еловых, кедровых, пихтовых) лесов, субальпийских лугов и высокогорной растительности (рис. 16.60). Приведем описание основных сообществ вертикальных поясов западного склона хребта Улан-Бургасы (Штильмарк, 1976; Намзалов, 1994; Пыхалова, Бойков, Аненхонов, 2007).

Лесостепной пояс представлен на высотах от 500 до 800 м на южных и юго-западных склонах. Наиболее распространена сосновая, лиственнично-сосновая и сосново-лиственничная лесостепь с примесью берёзы и осины. Главная лесообразующая порода – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Характерны для лесостепи заросли различных кустарников из *Spiraea aquilegifolia*, *S. dahurica*, *S. media*, *Salix bebbiana*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis*, *Ulmus pumila*, *Caragana pygmaea* и др. Травяной покров в лесостепи достаточно разнообразен по видовому составу. В его распределении отмечается следующая закономерность: при поднятии вверх по склону наблюдается увеличение влаголюбивого разнотравья и уменьшение злаковых компонентов. Сообщества многовидовые.

Лесной пояс. Его нижнюю часть занимают светлохвойные леса. Они в отличие от темнохвойных часто образованы однопородным древостоем: сосной, лиственницей сибирской. Преобладают сосняки: спирейно-разнотравные, разнотравно-злаковые, рододендроновые, бруснично-зеленомошные, можжевельниково-разнотравные (рис. 16.61, см. цв. вкл.).

Сосняк спирейно-разнотравный приурочен к юго-западным и юго-восточным склонам. Древостой высокий, разреженный. Проективное покрытие травяного покрова около 25–35 %, преобладают виды: *Calamagrostis arundinacea*, *C. lapponica*, *Poa attenuata*, *P. pratensis*, *Astragalus adsurgens*, *A. propinquus*, *Lathyrus humilis*, *Veronica incana*. Сосняк разнотравно-злаковый располагается на каменистых почвах в условиях резко переменного увлажнения. Подлесок в таких лесах не развит. Древостой разреженный. Хорошему возобновлению сосны благоприятствует невысокая сомкнутость древесного и травяно-кустарничкового ярусов.

Сосняк рододендроновый приурочен к северным склонам. Он развит на хорошо дренированных почвах. В древостое единично участвует лиственница (*Larix sibirica*) и кедр (*Pinus sibirica*). Подлесок из *Rhododendron dauricum* (рис. 16.62, см. цв. вкл.), встречается роза (*Rosa acicularis*). Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова 40–70 %. Доминируют *Vaccinium vitis-idaea*, *Pyrola incarnata*, *P. minor*, *Pulsatilla flavescens*, *Maianthemum bifolium*, *Lathyrus humilis*. Мохово-лишайниковый ярус не выражен. Мхи встречаются в приствольной части деревьев и на валежинах. Наблюдается хорошее, разновозрастное возобновление сосны.

Сосняк бруснично-зеленомошный с подлеском из можжевельника обыкновенного на юго-западных склонах с большими завалами из валежин. В под-

леске, кроме доминирующего *Juniperus communis*, присутствуют *Pinus pumila*, *Lonicera pallasii*, *Salix caprea*, *Spiraea media*. В травяно-кустарничковом покрове преобладают *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Maianthemum bifolium*, *Melica nutans*, *Viola uniflora*, *Linnaea borealis*, *Pyrola incarnata*. Моховый покров (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, *Ptilium crista-castrensis*) мозаичный, покрытие в понижениях до 80 %; на выпуклых участках присутствуют лишайники.

Лиственничник разнотравный отмечен на крутых склонах восточной экспозиции в условиях резко переменного увлажнения. Возобновление лиственницы очень слабое. Травяной ярус хорошо развит, проективное покрытие травостоя достигает 90–95 %. Доминируют виды: *Calamagrostis epigeios*, *C. lapponica*, *Thalictrum appendiculatum*, *T. simplex*, *Vicia unijuga*, *V. cracca*. Мхи встречаются лишь у основания стволов. Лиственничники, образованные *Larix gmelinii*, распространены на северной оконечности хребта. Лиственничники без подлеска характеризуются мозаичным травяным покровом с проективным покрытием 35–65 %. Доминируют *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Ledum palustre*, *Carex ericetorum*, *C. macroura*, *C. pallida*, *Linnaea borealis*, *Geranium eriostemon*. Моховой и лишайниковый покров – пятнами и в основном у стволов деревьев. Почва почти на 80 % покрыта хвойным опадом. Возобновление лиственницы хорошее. Лиственничники с подлеском из *Betula fruticosa*, *Salix rosmarinifolia*, *S. bebbiana*, *Pentaphylloides fruticosa* часто переувлажнены и заболочены. Проективное покрытие травяного покрова до 100 %. Из разнотравья преобладают *Trollius vicarius*, *Lathyrus humilis*, *Vicia unijuga*, *Pedicularis labradorica* и др. Моховой и лишайниковый покров не выражен. Возобновление лиственницы хорошее только на участках, где отсутствует заболочивание.

Темнохвойные леса встречаются в местах с устойчивым увлажнением и развиты в верхней половине лесного пояса. В восточной части хребта верхняя граница леса образована кедром (*Pinus sibirica*) и проходит на высотах 1450–1700 м, в западной – пихтой (*Abies sibirica*) на высотах 1200–1450 м. Темнохвойные леса образованы кедром, елью, пихтой с примесью лиственницы сибирской (рис. 16.63). Ярус кустарничков и кустарников образован черникой, брусникой, голубикой, багульником, рододендроном, местами ольховником. В травяном ярусе – бадан, разнотравье; в напочвенном – зеленые мхи.

В верховьях горных рек темнохвойная тайга образована пихтой, елью, кедром с участием березы, осины, древовидной ивы. В подлеске – ольха, черемуха, можжевельник, курильский чай. Кустарничковый ярус образован черникой и брусникой. Травяной покров – высокое и густое разнотравье из злаков, осок и бобовых. Много кипрея, василисника, анемон, купальниц и др. В таком лесу встречается много сухостойных и суховершинных деревьев, бурелома, старых гнилых пней, завалов из упавших деревьев.

На склонах гор темнохвойная тайга состоит преимущественно из пихты и кедра с примесью сосны и березы. Лес высокий, густой, в подлеске – можжевельник, ивы, рододендрон. В травяном покрове доминируют черемша, чемерица, бадан, купальница, грушанка. Много видов мхов и ягеля.

Еловые леса из *Picea obovata* распространены по долинам горных рек: ельник разнотравно-хвощовый и ельник разнотравно-злаковый. Первые занимают

широкие полосы вдоль рек на надпойменной террасе. Возобновление ели обильное. Подлесок выражен хорошо, в его состав входят: *Duschekia fructicosa*, *Ribes nigrum*, *R. spicatum*, *Rosa acicularis*, *Lonicera pallasii*. Травостой резко мозаичный, от сильно разреженного (проективное покрытие 20 %) до плотного (80–90 %). Травяной покров образован *Equisetum scirpoides*, *E. sylvaticum*, *Lathyrus humilis*, *Vicia cracca*, *Pyrola incarnata*, *Pyrola rotundifolia*. Ельник разнотравно-злаковый. Увлажнение обильное, наблюдаются выходы грунтовых вод в блюдцеобразных понижениях диаметром до 1 м. В древостое примесь *Betula pendula* и *Larix sibirica*. Возобновление ели слабое. Подлесок редкий, высокий, состоит из *Salix bebbiana*, *S. rosmarinifolia*, *Ribes spicatum*, *Swida alba*, *Duschekia fructicosa*. В травяном покрове преобладают: *Poa palustris*, *Agrostis gigantea*, *Smilacina trifolia*. Мхи и лишайники сосредоточены на гниющей древесине, у основания стволов.

Пихтовые леса из *Abies sibirica* имеют наибольшее распространение на западном и юго-западном склонах хребта. Увлажнение устойчивое. Они представлены пихтарниками папоротниковыми, чернично-зеленомошными, рододендрово-зеленомошными, разнотравно-хвощовыми, хвощовыми. В древостое преобладает пихта с примесью берёзы. Единично – сосна, лиственница, ель. Возобновление пихты хорошее, разновозрастное. Подлесок практически не выражен, встречаются отдельные кусты *Lonicera pallasii*, *Sorbus sibirica*, *Salix rorida*. В травяном покрове доминируют: *Poa palustris*, *Calamagrostis neglesta*, *C. obtusata*, *Equisetum pratense*, *E. scirpoides*, *Maianthemum bifolium*, *Galium boreale*, *Lycopodium annotinum*, *Cystopteris fragilis*. Проективное покрытие травяного яруса 90–95 %.

Пихтарник папоротниковый распространен в приручейных местообитаниях, формирующихся в узких долинах небольших водотоков на западном макросклоне хребта. Кроме пихты в древостое присутствуют *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *Betula platyphylla*. Подлесок разрежен, в нем единично встречаются *Duschekia fructicosa*, *Lonicera pallasii*, *Ribes nigrum*, *Sorbus sibirica*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова 85–95 %. Доминируют папоротники: *Rhizomatopteris sudetica*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris carthusiana*, *D. cristata*, обильны *Mitella nuda*, *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Cardamine macrophylla*, *Carex pallida*, *Adoxa moschatellina*, *Circaea alpina* и др. Покрытие мохового покрова до 15–25 % (*Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum*).

Пихтарник рододендрово-зеленомошный распространен в верховьях рек на склонах северной экспозиции. В травяно-кустарничковом покрове, кроме *Rhododendron aureum*, распространены *Bergenia crassifolia*, *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*. Моховой покров мощный, сплошной, с покрытием 95 % и образован из *Ptilium crista-castrensis*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum*.

Кедровые леса из *Pinus sibirica* развиты на склонах северной и восточной экспозиций. Как примесь отмечаются *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Betula platyphylla*. Возобновление кедра слабое, преобладает хороший разновозрастный подрост пихты. Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие 60–90 %. Выделены ассоциации: кедровник бадановый, брусничный, осоково-моховый, кедровник с кедровым стлаником в подлеске.

Вторичные сообщества формируются на местах вырубок и пожаров из *Betula platyphylla*, *Betula pendula*, представленные березняком злаковым, злаково-разнотравным, осинниками разнотравно-злаковыми. В березняках единично встречаются кедр, сосна. Возобновление довольно слабое и представлено берёзой, кедром, сосной. Подлесок отсутствует. Травостой густой, равномерный, доминируют: *Calamagrostis epigeios*, *C. lapponica*, *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Lathyrus humilis*. Моховой покров не выражен. Восстановление хвойных пород идет медленно.

Осинник разнотравно-злаковый располагается в верховьях рек на крутых склонах юго-западной экспозиции. Кроме *Populus tremula* единично отмечены *Pinus sylvestris*, *Duschekia fruticosa*. Травяной покров густой, высокий, с проективным покрытием до 75 %. Доминируют *Brachypodium pinnatum*, *Rubus saxatilis*, *R. matsumuranus* и др. Моховой покров пятнами до 10 %. Возобновление хвойных пород (*Pinus sibirica*, *Abies sibirica*) хорошее.

Субальпийский пояс представлен высокотравными лугами в сочетании с пихтовым редколесьем по склонам различной экспозиции на высоте от 1500 до 1650 м (рис. 16.64, см. цв. вкл.). Единично встречаются кустарники: *Lonicera pallasii*, *Pinus pumila*, *Juniperus communis*, *Sambucus sibirica*. Проективное покрытие травостоя 85–100 %, высота до 1,5 м, преобладают: *Geranium krylovii*, *Solidago dahurica*, *Cirsium helenioides*, *Anthriscus sylvestris*, *Pedicularis incarnata*, *Galium boreale*, *Calamagrostis purpurea*, *Milium effusum*. Покрытие мохового покрова до 40 %, он представлен *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Dicranum scoparium*.

Высокогорный пояс занимает высоты более 1600 м. В своей нижней части он образован сообществом кедрового стланика (*Pinus pumila*), *Salix krylovii*, *Betula divaricata*, *B. exilis*, *Rhododendron aureum* с участием субальпийских лугов (рис. 16.65, см. цв. вкл.). Под пологом кедрового стланика расположен ярус *Rhododendron aureum*. Травяно-кустарничковый покров образован *Vaccinium vitis-idaea*, *Sorbaria pallasii*, *Silene chamarensis*, *Patrinia sibirica*, *Minuartia arctica*. Проективное покрытие мхов и лишайников составляет 10–15 %.

Начиная с высоты 1800–2000 м простираются горные тундры (рис. 16.66, см. цв. вкл.) с накипными лишайниками. Между камнями единично присутствуют цветковые *Hierochloë alpina*, *Silene chamarensis*, *Luzula sibirica*. В ложбинах, связанных с водотоками, встречаются пятнами *Rhodiola rosea*, *Saxifraga nelsoniana*. Скалистые вершины гор представлены гольцами.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

НА ПУТИ К «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКЕ

Через 20 лет после ставшей исторической первой конференции на высшем уровне под названием «Планета Земля» (Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г.) в том же Рио-де-Жанейро 20–22 июня 2012 г. прошла конференция ООН по устойчивому развитию «Рио + 20» с девизом «Будущее, которое мы хотим» (Розенберг, Кудинова, 2012).

Не снижающийся интерес к названным проблемам объясняется тем, что экономическое развитие ведет к возрастанию темпов замены биосферных процессов техногенными. Мировоззренческие аспекты взаимодействия общества и природы приобретают новый смысл. Экологическое мировоззрение становится общечеловеческой парадигмой, которая объединяет как естественные, так и гуманитарные, экономические, технические и другие науки.

1. НООСФЕРА ИЛИ ТЕХНОСФЕРА?

Ноосфера – сфера разума, «мыслящая оболочка». Термин введен в науку в конце 20-х годов XX века. Однако, до сих пор представления о ноосфере остаются крайне противоречивыми. Учение о ноосфере, развиваемое В. И. Вернадским (1993), признается, с одной стороны, как величайшее научное достижение, более того, как основной закон социальной экологии, с другой – как светлая, но зыбкая мечта об управлении человеческим разумом природными процессами.

В концепции ноосферы сложно переплелись материалистические и религиозно-философские взгляды на роль и предназначение человечества, человеческой мысли в окружающем мире. Для иудео-христианского мировоззрения, веками формировавшегося под знаком безусловного права человека на владение всеми богатствами природы, дарованного свыше, она естественна и закономерна.

Немаловажную роль в зарождении ноосферных идей сыграли русские философы-космисты, особенно Н. Ф. Федоров и С. Н. Булгаков. Первый из них в своем труде «Философия общего дела», опубликованном в 1906 г., заявляет, что главная цель общего дела человечества состоит в управлении слепыми, хаотичными силами природы: «...нет в природе целесообразности <...> ее должен внести сам человек, и в этом заключается высшая целесообразность» (Федоров 1993: 72). Средством для наведения порядка в природе должна стать хозяйственная деятельность.

Эту мысль развивает в 1912 г. С. Н. Булгаков в работе «Философия хозяйства». Он пишет, что хозяйственный труд есть уже как бы новая сила природы, новый мирообразующий, космогонический фактор, принципиально отличный от всех остальных сил природы. Человек создает как бы новый мир, новые блага,

новые знания, новые чувства, новую красоту – он творит культуру. Рядом с миром естественным создается мир искусственный, творение человека, и этот мир новых сил и новых ценностей увеличивается от поколения к поколению (Булгаков, 2009).

Главным творцом ноосферной концепции стал В. И. Вернадский, который считал что человечество – великая геологическая сила, эта сила есть разум и воля человека как существа социально организованного. Закономерный и неотвратимый характер перехода биосферы в стадию ноосферы лежит в основе социального оптимизма Вернадского (1993). Он считал науку той великой силой, которой удастся сделать то, что не удалось философии, религии, политике, – объединить человечество. Однако эволюция человеческого общества предстает как совокупная эволюция умственных способностей человека, освоения все более эффективных источников энергии, орудий и технологий труда; биосфера замещается *техносферой*.

Итак, ноосфера или техносфера? Это предмет дискуссии, в которой активное участие принимал крупнейший специалист в области этногенеза Л. Н. Гумилев. Он был противником идеи ноосферы (Гумилев, 1990). Это несогласие заключено в его вопросе: Так ли уж разумна «сфера разума»? Ведь ее развитие ведет к замене живых процессов. По словам Гумилева, человечество вырывает из природы частицы вещества и ввергает их в оковы форм. Камни превращаются в пирамиды или Парфенон, шерсть – в пиджаки, металл – в сабли и танки. А эти предметы лишены саморазвития. В итоге кроме развалин прежних цивилизаций и мусорных свалок вокруг современных городов ноосфера не дала человеку ничего.

Если В. И. Вернадский подчеркивал роль человечества как единого разумного целого, то Л. Н. Гумилев, наоборот, обращает внимание на его пространственно-временную неоднородность, разделение человечества на этносы – естественно сложившиеся общности людей, характеризующиеся одинаковыми нормами поведения, противопоставляющие себя всем другим коллективам, исходя из положительного или отрицательного ощущения других этносов. Единое благополучное мировое сообщество – скорее всего, утопия.

Противоположное ноосфере понятие – «какосфера» – ввел акад. Г. А. Заварзин (2003), поясняя его следующим образом. «Какос» по-гречески – скверный, плохой. «Какофония» – широко известный термин, отражающий нарушение гармонии в музыке – хорошо соответствует тому, что происходит под действием техногенного пресса в природе. В какосфере (техносфере) природа изменена деятельностью человека настолько, что здесь искажены природные связи и ограничена способность к восстановлению. В обывательском словоупотреблении какосфере соответствует выражение «плохая экология».

Техносфера существует за счет биосферы. Из последней поступают воздух, вода, пища, материалы, из техносферы в биосферу выносятся испорченный воздух, сточные воды, бытовые отходы, отходы промышленного производства. Предоставленная сама себе, техносфера склонна к самоотравлению и потому не представляет собой автономной системы, способной к длительному существованию. Лишившись «экологических услуг» биосферы, человечество для самосохранения вынуждено будет построить громадный бункер с автономной системой

жизнеобеспечения на подобии космического корабля или подводной лодки – техническом воплощении ноосферы в миниатюре.

Современная научная картина мира уже не согласуется с прежними антропоцентрическими представлениями об окружающей человека природной среде только как о внешней сфере его деятельности. Биосфера, вся Земля предстают как особый целостный организм, частью которого является человеческое общество.

Английский физик Джеймс Лавлок (Lovelock, 1982) сформулировал концепцию Геи (Гея – в древнегреческой мифологии богиня Земли). Согласно этой концепции, эволюция биологических организмов настолько связана с эволюцией их физического окружения, что вместе они составляют единый эволюционный процесс, который обладает саморегуляторными свойствами. Планета ведет себя как единый одушевленный организм, суперорганизм, который способен преобразовывать свою среду так, чтобы она была для него наиболее благоприятной.

В процессе эволюции биота и преобразуемая живым веществом окружающая среда изменялись совместно. Дж. Лавлок не разделяет живые организмы и окружающую их среду. Все они, включая людей, являются частями единого организма – Геи (Земли) – сложной системы, в которой осуществляется информационный обмен между биотическими и абиотическими компонентами. Любые организмы, в том числе и человеческое общество, которые неблагоприятным образом влияют на окружающую среду, делая ее менее пригодной для живого вещества, по мнению Лавлока, в конце концов, отторгаются Геей. Сам Лавлок и многие его последователи считают, что во многом понятие Гея – это метафора, благодаря которой образ греческой богини и Земли как суперорганизма придает эмоциональную окраску гипотезе, способствует ее популяризации и формированию экологического мировоззрения. Отношение человека к Гее, этому далеко не познанному феномену, должно наполняться философским, этическим и, возможно, даже религиозным смыслом, которые вносит мудрость целостного отношения человека к природе. Устойчивое развитие человеческого общества возможно только на основе использования движущих сил стабилизации живого покрова Земли, заложенных в самой биосфере. Не в противоборстве, а в причастности к природе должен воспитываться человек. Высокая духовность позволит понять язык природы и действовать, не нарушая ее гармонии.

2. ФИЛОСОФИЯ ПРИРОДЫ

С первых проблесков пробуждения разума и до наших дней в познании Истины соревнуются два философских течения. Весьма условно их можно определить как идеализм и материализм. Противостояние двух стратегий, соперничавших на рубеже XVIII–XIX вв., разрешилось, казалось бы, полной победой материализма. Однако в практике советского эксперимента материалистический монизм обернулся потребительским эгоцентризмом, экономическим и нравственным крахом. Критики идеализма сводили его, в основном, к религиозным предрассудкам. Тем не менее, интерес к идеям, отвергнутым и осмеянными,

изгнанным из науки и нашедшим убежище в иных сферах – в поэзии, литературе, искусстве, вновь возрождается на рубеже XX–XXI вв.

«Романтическое естествознание», опирающееся на метафизические концепции Платона и Аристотеля, богословов и просветителей средневековья и эпохи Возрождения, немецкую натурфилософию начала XIX в., философию русских космистов рубежа XIX–XX вв., признает связь между Высшим разумом и Природой, ищет новые аргументы для создания экологической этики, призванной поддерживать гармонию во взаимодействии общества и природы. Экологическая рефлексия – процесс осмысления человеком отклика окружающей среды на антропогенное воздействие.

Животные инстинкты человека облагораживаются духовной культурой. Выживание человека в условиях глобального экологического кризиса, несомненно, зависит от научных знаний, внедрения в практику новых технических достижений. Но достижения науки и техники не смогут принести ожидаемых результатов без опоры на нравственное воспитание, на определенные культурные традиции.

В XIX в. произошел решающий поворот от натурфилософии к методологии позитивизма, основная черта которого – абсолютизация эмпирического опыта. Позитивизм как инструмент научного познания зародился в эпоху Просвещения и на протяжении последующих столетий был направлен исключительно на полезные изобретения и открытия, способствующие удовлетворению потребностей и улучшению жизни людей, умножению власти человека над природой.

Руководящая идея позитивистской философии – знание ради способности изменять лицо мира. Разработка и реализация все более сложных проектов преобразования природы и использования ее ресурсов, освоение космоса и проникновение в тайны микромира последовательно вели к утверждению научной методологии, не оставляющей места таинству божественного. И все же плоский позитивизм вызывает протест.

Экологическую этику, способствующую решению острых проблем во взаимодействии общества и природы, мы должны строить на принципах классической философии природы – натурфилософии – учения, стремящегося познать единство мироздания, объединяющего духовные и материальные сущности бытия.

В конце XX в. интерес к идеям натурфилософии разгорелся с новой силой. Не отрицая успехов естественных наук в материалистическом истолковании природы, натурфилософия признает существование Высшего разума, который современной наукой трактуется как информационное поле, направляющее течение событий по определенному пути.

К проблеме отношений между верой в Бога, религией, с одной стороны, и разумом, наукой и философией – с другой, все чаще обращаются как представители религиозных конфессий, так и науки. 15 октября 1998 г. была опубликована энциклика папы Павла II, под названием «Вера и разум». Она начинается словами: «Вера и разум подобны двум крылам, на которых дух человеческий возносится к созерцанию истины...». В наши дни, когда политики разрабатывают новую стратегию человечества, чтобы преодолеть угрозу глобальной экологичес-

кой катастрофы, религиозные деятели разных конфессий ищут спасение в признании мудрости Творца и призывают не нарушать гармонии созданной Им природы.

3. СТРАТЕГИЯ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ

На последней Конференции ООН «Рио + 20» (Рио-де-Жанейро, 20–22 июня 2012 г.) в качестве основы устойчивого развития выдвинута новая концепция – «зеленая» экономика. ЮНЕП определяет «зеленую» экономику как систему видов экономической деятельности, связанную с производством, распределением и потреблением товаров и услуг, которые должны привести к повышению благосостояния населения, не подвергая его при этом экологическим рискам (Навстречу «зеленой» экономике..., 2011). Следует подчеркнуть, что теоретической базой «зеленой» экономики должно служить учение о биосфере и механизмах устойчивости экосистем.

Для естественных экосистем характерны процессы самоуправления, ведущие к устойчивости (гомеостазу) – сохранению внутренних и внешних связей. Гомеостаз природных систем поддерживается, с одной стороны, в результате постоянных контактов с внешней средой, из которой система черпает энергию и вещество для своего функционирования. Это первый блок управления, отвечающий за устойчивость системы в условиях разнообразных внешних воздействий.

С другой стороны, гомеостаз системы поддерживается благодаря внутренним процессам функционирования, осуществляющимся в виде круговоротов вещества при примерно постоянных энергетических затратах, преимущественно за счет рассеянных источников энергии. Это второй блок управления, отвечающий за внутреннюю целостность системы. Оба блока управления – внешний и внутренний – находятся «в руках» экосистем. Ведущая роль в гомеостазе природных систем принадлежит функциям живого вещества, без которого системы быстро деградируют; в них усиливается роль механических форм движения вещества, структура их упрощается.

На пути к реализации «зеленой» экономики лежат трудно разрешимые противоречия. Удовлетворение человеческих потребностей невысказано без эксплуатации природных ресурсов. Любое производство, по существу, основано на природопользовании – изъятии природных ресурсов, составляющих часть общего природного потенциала ландшафтов.

Ресурсный потенциал ландшафта – это часть вещества и энергии, которая отторгается в социально-экономическую сферу. Строго говоря, весь природный потенциал ландшафта в том или ином виде используется человеком сейчас или будет использован в будущем. К оценке ресурсного потенциала ландшафта следует подходить с экономических, экологических и эколого-экономических позиций.

При экономическом подходе оценивается стоимость природных ресурсов. При этом учитываются стоимость сырья на внутреннем и мировом рынке, затраты на добычу и транспортировку к месту переработки и т. п., а также экономи-

ческая целесообразность выбора взаимоисключающих видов природопользования. Например, добыча минерального сырья, как правило, делает невозможным ведение лесного хозяйства, рекреации и т. п. В каждом конкретном случае приходится решать, что более целесообразно: вести добычу полезных ископаемых или сохранить ландшафт как источник других природных ресурсов, например лесных.

При экологическом подходе природный потенциал ландшафта оценивается как совокупность условий, необходимых для жизни и воспроизводства, населяющих данную территорию организмов, в том числе и человека. Отторжение природных ресурсов человеком вызывает изменение состояния, как отдельных природных компонентов, так и ландшафта в целом – нарушается экологический режим территории, ухудшается состояние окружающей среды.

Одним из наиболее эффективных и относительно мало затратных направлений «зеленой» экономики может служить экологический туризм. Экологическим туризмом – это путешествия в места с относительно нетронутой природой для получения представления о ландшафтных и культурно-этнографических особенностях территории; он не нарушает целостности экосистем и сохраняет такие условия, при которых охрана природы и природных ресурсов становится экономически выгодными для местного населения.

Реализация «зеленой» экономики возможна лишь при соблюдении четвертого закона экологии Б. Коммонера (1974): «за все надо платить». Поэтому при оценке природных ресурсов особое место должна занимать ее эколого-экономическая оценка. Она включает оценку затрат на рекультивацию естественного потенциала ландшафта после его нарушения, вызванного эксплуатацией природных ресурсов. Опыт показывает, что игнорирование эколого-экономической оценки приводит подчас к тяжелым последствиям – затраты на рекультивацию земель могут оказаться выше стоимости использованных ресурсов. Экономия на восстановлении нормальной среды обитания оборачивается трагическими эколого-социальными последствиями – снижением работоспособности, ухудшением здоровья, увеличением смертности людей. Потери на здоровье людей, социальные издержки, вызванные ухудшением состояния окружающей среды, могут быть столь значительными, что ущерб перекроет получаемый хозяйственный эффект.

Чтобы биосфера не деградировала модели устойчивого развития должны строиться на экономическом принципе в основе которого затраты на охрану природы и рекультивацию земель должны превосходить затраты на развитие промышленности, урбанизацию и войны.

4. ПРИНЦИПЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Провозглашение концепции непреходящей ценности биологического разнообразия на Земле показало ведущую роль разнообразия живых организмов в функционировании систем, поддерживающих как жизнь в биосфере, так и устойчивое развитие общества (Рио-де-Жанейро, 1992 г.).

Базовыми понятиями биоразнообразия являются: *α-разнообразие* – разнообразие видов, *β-разнообразие* – разнообразие сообществ и *γ-разнообразие* – ландшафты, вмещающие разнообразие видов и сообществ (Уиттекер, 1980). Естественный растительный покров Земли – основной средо- и ресурсообразующий фактор биосферы. Поскольку растительный покров образует каркас наземных экосистем, именно он играет ключевую роль в сохранении всех названных выше типов биоразнообразия.

Сейчас происходит самое значительное за последние 65 млн. лет исчезновение видов растений и животных, наблюдается деградация и гибель многих ценных ресурсных сообществ: в первую очередь – тропических лесов, в которых на площади в 1 га можно встретить до 200 видов только древесных растений, не считая тысяч видов беспозвоночных, нескольких десятков птиц и других многочисленных животных; прибрежных коралловых рифов с огромным многообразием водных беспозвоночных и сотнями видов рыб; в умеренной зоне распахиваются степи; повсеместно загрязняются реки и воды мирового океана. Теоретическая скорость исчезновения видов должна составлять 4 вида в год. Сегодня скорость исчезновения видов превышает естественный ход эволюции в среднем в 5000 раз. На Земле существует по разным оценкам до 10 млн. видов. С такой скоростью исчезновения видов, весьма вероятно, что половина видов наземных организмов может исчезнуть в ближайшие 50 лет.

В наши дни растительный покров испытывает все возрастающее влияние человека. Площади, занимаемые естественной растительностью, непрерывно сокращаются. Исчезают или становятся очень редкими некоторые виды растений. Все меньше остается мало нарушенных растительных сообществ.

Растительность обладает не только промышленно-ресурсным потенциалом, но и особым – *рекреационным*, способствующим восстановлению и развитию физических и духовных сил человека.

Пространственная структура и свойства растительного покрова, устанавливаемые через изучение ландшафтов, являются хорошим косвенным индикатором биоразнообразия на более низких структурных уровнях. Так, например, обработка данных дистанционного зондирования позволяет классифицировать ландшафты и входящие в их состав растительные сообщества и виды растений.

Антропогенная деятельность ведет к деструкции растительного покрова. Следствием разрушения экологических ниш является обеднение видового состава сообществ. Одно из назначений охраняемых территорий – стабилизировать естественное биоразнообразие. При этом следует иметь в виду полноту охвата арены жизни. Площадь охраняемой территории должна включать все характерные для ландшафта природно-территориальные комплексы (экотопы), а в сообществах должны быть сохранены все экологические ниши.

Совокупность экологических ниш в ландшафте можно уподобить геному, определяющему наследственные признаки потомства. При условии сохранения экологической структуры экосистем разных иерархических уровней, воспро-

изводство видového разнообразия обеспечивается за счет естественного механизма управления этим процессом.

Полнота охвата арены жизни отнюдь не означает, что размеры охраняемых территорий должны быть очень большими. Уроки палеогеографии плейстоцен-голоцена учат, что рефугиумы, в которых находили убежище представители третичной флоры и фауны занимали относительно небольшие площади. На территории Сихоте-Алиня во время ледникового периода, хотя покровного оледенения не было, похолодание привело к глубокой трансформации теплолюбивой третичной биоты. Убежищем для ее представителей служили лишь отдельные горные котловины. Этого было достаточно, чтобы в голоцене возникла уникальная по богатству видов Уссурийская тайга, биота которой включает множество третичных реликтов.

В процессе восстановления растительного покрова приходится учитывать разную жизненную стратегию видов. Ещё Л. Г. Раменский (1938) подразделял виды растений по их жизненной стратегии на «львов», «верблюдов» и «шакалов». Человек иногда должен помогать «львам» выжить в конкурентной борьбе с «шакалами».

Американские экологи (Пианка, 1981) выделяют два типа жизненных стратегий. *K-стратегии* – это как правило крупные многолетние организмы, требующие устойчивых условий существования; их жизненная энергия расходуется главным образом на прирост биомассы, а не на размножение. По классификации Раменского это по преимуществу «львы». *R-стратегии*, напротив, организмы с непродолжительным периодом жизни, они занимают нестабильные местообитания и характеризуются высокой репродуктивной способностью. По классификации Раменского это «шакалы».

Весь ход эволюции на протяжении кайнозоя, когда благодатный теплый и влажный климат сменялся в умеренных широтах холодным и сухим, шел по пути замены крупных многолетних жизненных форм (*K-стратегов*) на мелкие малолетние и однолетние (*R-стратегов*). «Львы» уступали место «шакалам». Этим объясняется зачастую трудности восстановления численности реликтовых видов, большинство из которых относится к *K-стратегам*.

Когда говорят о важности проблемы сохранения биоразнообразия, обычно имеют ввиду влияние последнего на устойчивость биосферы, полагая, что чем выше показатель разнообразия, тем устойчивее сообщество. На самом деле увеличение количества видов и сложности биотических взаимоотношений скорее являются причиной уязвимости сообществ при их нарушениях (Уиттекер, 1980). Может стать, что сохранение биоразнообразия проблема скорее этическая, чем решающая задачи охраны окружающей среды в более широком аспекте.

Гомеостаз биосферы поддерживается благодаря биотическим круговоротам, осуществляемым в процессе жизнедеятельности продуцентов, консументов и редуцентов. Для биосферы безразлично выполняется ли та или иная функция редким реликтовым *K-стратегом* или новым напористым видом. Показателем

экологического благополучия является, прежде всего, «несущая способность растительности», обеспечивающая энергией все трофические звенья экосистемы. Если несущая способность снижается, то происходит деградация экосистем, если несущая способность остается высокой – биосфере ничего не угрожает. Задача охраняемых территорий предоставить природе возможность самой формировать биогеоценотический покров таким, чтобы функционирование экосистем осуществлялось наиболее эффективно.

Без сохранения растительного покрова все усилия по поддержанию на Земле условий, необходимых для жизни, не могут быть эффективными. Растительные сообщества выполняют свои многочисленные полезные функции в биосфере «бесплатно», ибо они способны к самовосстановлению, если их нарушение не перешло предела, после которого самовосстановление уже невозможно.

Решение вопросов охраны окружающей среды нельзя свести только к отказу от природопользования. Методология охраны природы должна исходить из того, что природу следует охранять в процессе ее использования. При этом необходимо оценивать экологическую ситуацию, в которой данный район находится.

ЛИТЕРАТУРА

- Агаханянц О. Е.* Основные проблемы физической географии Памира. Часть I. Душанбе: Изд-во АН Таджикской ССР. 1965. 240 с.
- Агаханянц О. Е.* Основные проблемы физической географии Памира. Часть II. Душанбе: Изд-во «Дониш». 1966. 244 с.
- Агаханянц О. Е.* Ботаническая география СССР. Учеб. пособие для пед. ин-тов по специальностям 2106 «Биология» и 2107 «География». Минск: Высш. шк. 1986. 175 с.
- Александрова В. Д.* Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л.: Наука, 1876. 189 с.
- Алёхин В. В.* Растительность СССР в основных зонах. Второе издание под общей редакцией С.С. Станкова. М.: «Советская наука». 1951. 512 с.
- Альпы – Кавказ. Современные проблемы конструктивной географии горных стран. Научные итоги франко-советских полевых симпозиумов в 1974 и 1976 гг. Отв. ред. акад. И. П. Герасимов, профессора И. Бравар, Ж. Дреш. М.: изд-во «Наука», 1980. 325 с.
- Аральское море // Большая советская энциклопедия. М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1970. С. 159.
- Арктическая флора СССР. Критический обзор сосудистых растений, встречающихся в арктических районах СССР. В 10 томах / Ред. А. И. Толмачев, Б. А. Юрцев. М.–Л.: Издательство АН СССР, 1960–1987.
- Атлас Арктики. М.: ГУГиК при Совете Министров СССР. 1985. 204 с.
- Атлас Белорусской ССР. М., 1990. 98 с.
- Атлас Вологодской области / Гл. ред. Е. А. Скупинова. СПб.: ФГУП «Аэрогеодезия»; Череповец: ООО «Порт-Апрель». 2007. 109 с.
- Атлас Республики Дагестан. М.: Федеральная служба геодезии и картографии России. 1999. 63 с.
- Атлас подводных ландшафтов Японского моря. М.: Наука, 1990. 224 с.
- Атлас Приморского края / Под ред. П. Я. Бакланова. Владивосток. 1998. 49 с.
- Атлас СССР. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1985. 224 с.
- Атлас Якутской АССР. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР. 1981. 40 с.
- Афонин А. Н.; Грин С. Л.; Дзюбенко Н. И.; Фролов А. Н.* Агрэкологический атлас России и сопредельных государств: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [Интернет-версия 2.0]. 2008 <http://www.agroatlas.ru>
- Аэрометоды изучения природных ресурсов / Под ред. Д. М. Кудрицкого, Г. Г. Самойловича. М.: Гос. изд-во географической литературы, 1962. 328 с.
- Бабаев А. Г., Дроздов Н. Н., Зонн И. С., Фрейкин З. Г.* Пустыни. М.: Изд-во «Мысль», 1986. 320 с.

- Бабаев А. Г.* Пустыня Каракумы. Ашхабад: АН ТССР, 1963. 90 с.
- Бакташева Н. М.* Конспект флоры Калмыкии. Элиста: КГУ, 1994. 81 с.
- Бакташева Н. М.* Флора Калмыкии и её анализ. Элиста: Джангар, 2000. 135 с.
- Бакурова К. Б.* Агролесомелиоративное картографирование и эколого-экономическая оценка деградированных ландшафтов (на примере Северо-Западного Прикаспия. Автореф. дис. канд. Волгоград, 2007. 20 с.
- Баркалов В. Ю.* Очерк растительности // Растительный и животный мир Курильских островов. Владивосток, 2002. С. 35–66.
- Бекетов А.* География растений. Очерк учения о распространении и распределении растительности на земной поверхности. С особым прибавлением о Европейской России. СПб.: Типография В. Демакова, 1896. 359 с.
- Беликович А. В., Галанин А. В., Афонина О. М., Макарова И. И.* Растительный мир особо охраняемых территорий Чукотки. Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2006. 260 с.
- Белов А. В., Безрукова Е. В., Соколова Л. П., Абзаева А. А.* Эволюционно-динамический анализ растительности юга Лено-Ангарского плато // География и природные ресурсы. 2005. № 3. С. 18–23.
- Бобров Е. Г.* Лесообразующие хвойные СССР. Л.: Наука, 1978. 187 с.
- Бобровский М. В., Ханина Л. Г.* Заповедник «Калужские засеки». Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках европейской России. М.: Научный мир, 2000. 104 с.
- Борисов А. А.* Климаты СССР в прошлом, настоящем и будущем. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. 432 с.
- Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмцова. СПб., 2003. 424 с.
- Булгаков С. Н.* Философия хозяйства. М.: Институт русской цивилизации, 2009. 464 с.
- Вавилов Н. И.* Пять континентов // Краснов А. Н. Под тропиками Азии. 2-е изд. М.: Мысль, 1987. 348 с.
- Валеева Э. И., Московченко Д. В.* Роль водно-болотных угодий в устойчивом развитии севера Западной Сибири. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. 229 с.
- Вальтер Г.* Растительность Земного шара: эколого-физиологическая характеристика. Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М.: Прогресс, 1975. 429 с.
- Варминг Е.* Ойкологическая география растений. Введение в изучение растительных сообществ / пер. с нем. под ред. М. Голенкина и В. Арнольда с доп. по русской флоре. М.: Типография И. А. Баландина, 1901. 542 с.
- Василевская В. К.* Формирование листа засухоустойчивых растений. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954. 183 с.
- Вернадский В. И.* Биосфера I–II // Избранные сочинения. Т. V. М.: Изд. АН СССР, 1960. С. 7–102.
- Вернадский В. И.* Несколько слов о ноосфере // Русский космизм. М.: Педагогика Пресс, 1993. С. 303–11.

- Виноградов Б. В.* Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 417 с.
- Геоботаническая карта СССР. М-б 1:4 000 000 / Ред. Е. М. Лавренко, В. Б. Сочавы. М.–Л.: АН СССР, 1956.
- Геоботаническое районирование Нечерноземья Европейской части РСФСР / Отв. ред. В. Д. Александрова, Т. К. Юрковская. Л.: Наука, 1989. 64 с.
- Геоботаническое районирование СССР // Ред. Е. М. Лавренко. М.–Л.: изд-во АН СССР, 1947. 152 с.
- Географический атлас для учителей средней школы // Отв. ред. Л. Н. Колосова. Четвёртое издание. М.: Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, 1982. 238 с.
- Горбачкий Г. В.* Физико-географическое районирование Арктики. Часть I. Полоса материковых тундр. Л.: Изд. Ленингр. ун-та, 1967. 136 с.
- Горожанкина С. М., Константинов В. Д.* Мониторинг пространственно-временной динамики лесоболотных комплексов // Сиб. экол. журн. 1998. № 1. С. 59–67.
- Горчаковский П. Л.* Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 284 с.
- Гришин С. Ю.* Воздействие вулканических извержений на растительный покров острова Матуа (Курильские острова) // Известия РГО. СПб.: Наука, 2011. Т. 143. № 3. С. 79–89.
- Громов В. И.* Карта максимального оледенения // БСЭ. Второе издание. М.: Гос. науч. изд-во «Большая советская энциклопедия», 1957. Т. 47. С. 235.
- Гроссгейм А. А.* Растительный покров Кавказа. М.: Изд-во МОИП, 1948. 268 с.
- Гумбольдт А.* География растений. М.–Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1936. 230 с.
- Гумилев Л. Н.* Этногенез и биосфера Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 528 с.
- Гунин П. Д., Дедков В. П.* Экологические режимы пустынных биогеоценозов (на примере Восточных Каракумов). М., 1978. 228 с.
- Дальний Восток. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 440 с.
- Дамбиев Э. Ц., Намзалов Б. Б., Холбоева С. А.* Ландшафтная экология степей Бурятии. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2006. 185 с.
- Денисенков В. П.* Основы болотоведения: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2000. 224 с.
- Димо Н. А., Келлер Б. А.* В области полупустыни. Саратов, 1907. 215 с.
- Добрецов Н. Л.* Корреляция биологических и геологических событий в истории Земли и возможные механизмы биологической эволюции // Палеонтол. журн. 2003. № 6. с. 4–15.
- Долуханов А. Г.* Растительный покров // Кавказ. М.: Наука, 1966. С. 223–255.
- Дьяконов К. Н.* Становление концепции геотехнической системы. Вопросы географии. Сб. 108. 1978. С. 24–36.
- Заварзин Г. А.* Антипод ноосферы // Вестник РАН. Т. 73. 2003. № 7. С. 627–636.
- Заварзин Г. А., Кудеяров В. Н.* Почва как главный источник углекислоты и резервуар органического углерода на территории России // Вестник РАН. 2006. Т. 76. № 1. С. 14–29.

- Заповедники Дальнего Востока СССР / Отв. ред. В. Е. Соколов, Е. Е. Сыроечковский. М.: Мысль, 1985. 319 с.
- Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий м-б 1:8 000 000 / Ред. Г. Н. Огуреева, И. Н. Сафронова и др. М.: МГУ, 1999. Карта. 2л.
- Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. Пояснительный текст и легенда к карте. М-б 1:8 000 000 / Отв. ред. Г. Н. Огуреева. М.: МГУ, 1999. 65 с.
- Иванов В. В.* Физико-географический очерк Западного Казахстана // Геогр. сборник АН СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1953. Вып. 2. С. 5–51.
- Иванов В. В.* Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 288 с.
- Игнатов М. С., Афонина О. Т., Игнатова Е. А.* Список мхов Восточной Европы и Северной Азии // Арктоа Бриологический журнал. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2006. Т. 15. С. 1-130
- Ильина И. С.* Темнохвойные леса Западно-Сибирской равнины // Растительность Западной Сибири и ее картографирование. Отв. ред. А. В. Белов. Новосибирск: Наука, 1984. С. 19–50.
- Исаков Ю. А., Казанская Н. С., Тишков А. А.* Зональные закономерности динамики экосистем. М.: Наука, 1986. 150 с.
- Исаченко А. Г.* К методике прикладных ландшафтных исследований // Изв. ВГО. 1972. Т. 104. Вып. 6. С. 417–429.
- Исаченко А. Г.* Ландшафты СССР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. 320 с.
- Исаченко Т. И., Рачковская Е. И.* Основные зональные типы степей Северного Казахстана // Растительность степей Северного Казахстана. Тр. Ботан. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР. Сер. III. Геоботаника. Вып. 13. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 133–397.
- Исаченко Г. А., Резников А. И.* Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России. СПб.: Изд-во Русск. Геогр. о-ва, 1996. 166 с.
- Исследование природы Таймыра. Закономерности пространственного размещения и взаимосвязи климата, растительности, почв и животного мира. Ландшафты. Труды Гос. Биосферного заповедника «Таймырский». Вып. 1. Красноярск: Восточносибирский филиал международного ин-та леса. 2001. 274 с.
- Калецкая М. Л., Немцова С. Ф., Скокова Н. Н.* Дарвинский заповедник. // Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. I. М.: Мысль, 1988. С. 152–184.
- Карта растительности // Атлас СССР. М.: ГУГик при Совете Министров СССР. 1985. С. 108–109.
- Карта растительности Европейской части СССР. Пояснительный текст / Под. ред. Е. М. Лавренко и В. Б. Сочавы. М.–Л.: Изд. АН СССР. 1950. 288 с.
- Карта растительности Европейской части СССР м. 1:2 500 000 / Отв. ред. Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. БИН АН СССР. 1974.
- Карта растительности Западно-Сибирской равнины. М-ба 1 :1 500 000. Под рук. В. Б. Сочавы. Иркутск: Институт географии Сибири и Дальнего востока СО АН СССР, 1976.

- Карта растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). М-ба 1 : 2 500 000 / Гл. ред. Е. И. Рачковская. БИН РАН. 1995.
- Карта растительности СССР для ВУЗов. М-ба 1 : 4 000 000 / Ред. Г. Н. Огуреева, И. Н. Сафронова и др. М.: ГУГК СССР, 1990.
- Колесников Б. П.* Растительность // Дальний Восток. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 183–245.
- Коммонер Б.* Замыкающий круг. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 279 с.
- Копыл И. В., Огуреева Г. Н.* Геоботаническое районирование // Алтайский край: Атлас. М.–Барнаул. 1978. Т. 1. С. 211–212.
- Кормовые ресурсы сенокосов и пастбищ Калмыкии / Коллектив авторов: Бакинова Т. И., Борликов Г. М., Джапова Р. Р. и др. Р.-на-Д.: Изд-во СКНЦ ВШ. 2002. 174 с.
- Коровин Е. П.* Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент: изд-во АН Узбек. ССР. Кн. 1. 1961. 452 с. Кн. 2. 1962. 548 с.
- Корчагин А. А.* Объем и содержание ботанической географии // Вестник ЛГУ. 1947. № 5. С. 52–60.
- Красная книга РСФСР (растения). М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
- Красная книга СССР. М.: Лесная промышленность, 1984. Т. 1. 390 с. Т. 2. 478 с.
- Краснов А. Н.* Из колыбели цивилизации. Письма из кругосветного путешествия. СПб.: тип. М. Меркушева. 1898. 658 с.
- Краснов А. Н.* Под тропиками Азии // Пять континентов / Н. И. Вавилов. Под тропиками Азии / А. Н. Краснов. 2-е изд. М.: Мысль, 1987. С. 174–349.
- Куминова А. В.* Растительный покров Алтая. Новосибирск: Изд-во АН СССР. 1960. 450 с.
- Лавренко Е. М.* Степи СССР // Растительность СССР. В 2-х т. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 2. 265 с.
- Лавренко Е. М.* Степи Евразийской степной области, их география, динамика и история // Вопросы ботаники. 1954. Вып. 1. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 609–625.
- Лавренко Е. М.* Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей // Растительный покров СССР: Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», м-ба 1: 4 000 000. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1956. Т. 2. С. 595–730.
- Лавренко Е. М.* Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и северной Африки // Комаровские чтения XV. М.–Л.: АН СССР, 1962. 170 с.
- Лавренко Е. М.* Степи СССР // Е.М. Лавренко. Избранные труды. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2000. С. 11–222.
- Левина Ф. Я.* Растительности полупустынь Северного Прикаспия и ее кормовое значение. М.–Л., 1964. 336 с.
- Лемме Ж.* Основы биогеографии. М.: Прогресс. 1976. 309 с.
- Лесные экосистемы Енисейского меридиана / Плешиков Ф. И., Ваганов Е. А., Ведрова Э. Ф. и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 356 с.
- Лопатин В. Д.* Типы режимов влажности почвы в оценке их растительностью // Почвы Карелии и пути повышения их плодородия. Петрозаводск. 1971. С. 80–92.

- Марков К. К., Величко А. А., Лазуков Г. И., Николаев В. А. Плейстоцен. М.: Высшая школа, 1968, 304 с.
- Матвеева Н. В. Принципы классификации растительности тундровой зоны на примере Таймыра // Сообщества Крайнего Севера и человек. М.: Наука, 1985. С. 56–89.
- Мельцер Л. И. Тундровая растительность // Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1985. С. 41–54.
- Методические указания по проведению летней практики по ботанической географии и почвоведению (Изучение и картирование растительности и почв). Составители К. М. Петров, М. Д. Скарлыгина-Уфимцева, Е. Ю. Окунева. СПб., 1994. 75 с.
- Мильков Ф. Н. Природные зоны СССР. Изд. 2-е, доп. и перераб. М.: Изд-во «Мысль», 1977. 294 с.
- Мильков Ф. Н. О естественных ландшафтах юга Русской равнины // Известия РАН. Серия географическая. 1995. № 5. С. 5–18.
- Мирошниченко Ю. М. Сукцессии растительности в Сев. Африке, Прикаспии и Монголии при пастбищной дигрессии // Экология, 1994. № 6. С. 79–82.
- Мирошниченко Ю. М. Новые взгляды на растительность степей и новые границы между степями и пустынями // Мат. междунар. конф. Оренбург, 2000а. С. 30–41.
- Мирошниченко Ю. М. Роль изучения сукцессий в восстановлении степного типа растительности на месте «пустынного» // Мат. конф., Волгоград, 2000б. С. 72–74.
- Мордкович В. Г. Степные экосистемы. Новосибирск: Наука, 1982. 205 с.
- Мордкович В. Г., Гиляров А. М., Тишков А. А., Баландин С. В. Судьба степей. Новосибирск: Мангазeya. 1997. 300 с.
- Мочалова О. А., Якубов В. В. Флора Командорских островов. Владивосток: БПИ ДВО РАН. 2004. 120 с.
- Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. Найроби (Кения); Москва: ЮНЕП, 2011. 738 с.
- Намзалов Б. Б. Растительность высокогорий. Общий очерк и характеристика фитоценозов // Бурятия: растительный мир. Улан-Удэ. 1994. Вып. 2. С. 53–66.
- Нефедов К. Е., Попова Т. А. Дешифрирование грунтовых вод по аэрофотоснимкам. Л.: Гидрометеиздат, 1969. 180 с.
- Нечаева Н. Т., Василевская В. К., Антонова К. Г. Жизненные формы растений пустыни Каракумы. М.: Наука, 1973. 244 с.
- Нешатаев Ю. Н., Ухачева В. Н. Мониторинг растительности Среднерусской лесостепи // Вестник СПбГУ. Сер. 3. 2001. Вып. 2. № 11.
- Нешатаева В. Ю. Растительность полуострова Камчатка. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 537 с.
- Николаев В. А. Евразийская полупустыня (к 100-летию открытия полупустынной природной зоны) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2007. № 6. С. 3–10.
- Ниценко А. А. Очерки растительности Ленинградской области. Л., 1955. 142 с.
- Новикова Л. А. Характеристика травяной растительности «Попереченской степи» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «При-

- волжская лесостепь» // Тр. Гос. природного заповедника «Приволж. лесостепь». Пенза. 1999. Вып. 1. С. 142–152.
- Новикова Л. А.* Структура и динамика травяной растительности лесостепной зоны на западных склонах Приволжской возвышенности и пути ее оптимизации. Автореф. дис. докт. биол. наук. Саратов: СГУ. 2011. 44 с.
- Огуреева Г. Н.* Ботаническая география Алтая. М.: Наука, 1980. 190 с.
- Павлов Н. В.* Ботаническая география СССР. Алма-Ата: изд-во Академии наук КазССР, 1948. 711 с.
- Палеогеография Европы за последние 100 000 лет (Атлас-монография). М.: Наука, 1982. 156 с.
- Панкратова Л. А.* Восстановительные сукцессии степной растительности агроландшафтов Воронежской области. Автореф. дис. канд. геогр. наук. СПб.: СПбГУ, 2009. 18 с.
- Пармузин Ю. П.* Тундролесье СССР. М.: Мысль, 1979. 295 с.
- Петров К. М.* Естественные процессы восстановления опустошенных земель: Полупустынная зона. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1996. 220 с.
- Петров М. П.* Корневые системы растений песчаной пустыни Каракум // Тр. по прикл. ботанике. 1933. Сер. I. Вып. 1. С. 133–208.
- Петров М. П.* Подвижные пески пустынь Союза ССР и борьба с ними. М.: Географгиз, 1950. 454 с.
- Петров М. П.* Пустыни земного шара. Л.: Изд-во «Наука», 1973. 435 с.
- Пианка Э.* Эволюционная экология / Под ред. М. С. Гилярова. М.: Мир, 1981. 400 с.
- Предбайкалье и Забайкалье. М.: Наука, 1965. 492 с.
- Преображенский В. С., Веденин Ю. А., Зорин И. В.* Теория рекреологии и рекреационной географии. М., 1992. 348 с.
- Прозоровский А. В.* Полупустыни и пустыни СССР // Растительность СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1940. Т. 2. С. 207–480.
- Пыхалова Т. Д., Байков Т. Г., Аненхонов О. А.* Флора хребта Улан-Бургасы (Восточное Прибайкалье). Улан-Удэ: Изд-во Бурят. НЦ СО РАН. 2007. 126 с.
- Работнов Т. А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1992. 352 с.
- Раменский Л. Г.* Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с.
- Растительность Европейской части СССР / Под ред. Грибовой С. А., Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. Л.: Наука, 1980. 236 с.
- Растительный покров Западно-Сибирской равнины / Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н. и др. Новосибирск: Наука, 1985. 251 с.
- Растительный покров СССР. Пояснительный текст к геоботанической карте СССР масштаба 1:4 000 000. Т. 1–2. / Под ред. Е. М. Лавренко и В. Б. Сочавы. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 972 с.
- Родин Л. Е.* Слоевидная растительность такыров // Растительный покров СССР. Пояснительный текст к геоботанической карте СССР м-ба 1:4 000 000. Т. 1–2. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 797–825 с.

- Розенберг Г. С., Кудинова Г. Э.* На пути к «зеленой» экономике (знакомаясь с докладом ЮНЕП к «Рио + 20») // Биосфера. 2012. Т. 4. № 3. С. 245–250.
- Рубцов Н. И.* и др. Растительный мир. 2-е изд. Симферополь: «Крым», 1966. 118 с.
- Рысин Л. П.* Лиственный лес России. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2010. 343 с.
- Рысин Л. П.* Кедровые леса России. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2011. 240 с.
- Рысин Л. П., Савельева Л. И.* Еловые леса России. М.: Наука, 2002. 335 с.
- Рысин Л. П., Савельева Л. И.* Сосновые леса России. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2008. 289 с.
- Сафронова И. Н.* Об опустыненных степях Нижнего Поволжья // Поволжский экологический журн. 2005. № 3. С. 261–267.
- Сафронова И. Н.* Можно ли подзону опустыненных степей назвать экотонном // Аридные экосистемы. 2006. Т. 12. № 30–31. С. 20–24.
- Сафронова И. Н., Юрковская Т. К., Огуреева Г. Н., Паршутина Л. П.* О ботанико-географическом районировании России // Мат. Всерос. науч. конф. «Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы» СПб., 20–24 сент. 2011. Т. 1. СПб. 2011. С. 415–418.
- Сахокиа М. Ф.* Ботаническое описание окрестностей гор Тбилиси и по маршруту гор Тбилиси – плато Шираки // Ботанические экскурсии по Грузии. Тбилиси: Изд-во АН ГрузССР, 1958. Т. 1. С. 7–30.
- Сдобников В. М.* По тайге и тундре. Записки натуралиста. М.: Географгиз, 1956. 154 с.
- Серебряков И. Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника / Ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1964. Т. 3. С. 146–205.
- Серебрякова Т. И.* Учение о жизненных формах растений на современном этапе. // Итоги науки и техники. М., 1972. Т. 1. Ботаника. С. 84–168.
- Соколов И. А.* Вулканизм и почвообразование. М.: Наука, 1973. 224 с.
- Состояние биологического разнообразия природных экосистем России / Под ред. В. А. Орлова и А. А. Тишкова. М.: НИИ-Природа, 2004. 116 с.
- Сочава Б. В.* Растительный покров СССР и сопредельных стран на карте для высших учебных заведений // Вестник Ленинградского университета. Сер. Геологии и Географии. 1956. Вып. 3. №18. С. 79–90.
- Сочава В. Б.* География и экология. Л.: Географическое общество СССР, 1970. 22 с.
- Сочава В. Б.* Переменные состояния и инварианты растительного покрова // Современные проблемы биогеографии. Л.: Изд. Ленинградского ун-та, 1980. С. 10–13.
- Старииков Г. Ф., Дьяконов П. Н.* Леса полуострова Камчатки. Хабаровск: Хабаровское книжное издательство, 1954. 148 с.
- Сукачев В. Н.* Растительные сообщества (введение в фитоценологию). 4-е изд. Л.–М.: «Книга». 1928. 232 с.
- Сукачев В. Н.* Дендрология с основами лесной геоботаники. Л. 1934. 614 с.
- Сукачев В. Н.* Биогеоценология и фитоценология // Докл. АН СССР. 1945. Т. 47. № 6. С. 447–449.

- Сукачев В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Избранные труды в трех томах / Ред. Е. М. Лавренко. Л.: Наука, 1972. Т. 1. 419 с.
- Сумина О. И. Формирование растительности на техногенных местообитаниях Крайнего Севера России. Автореф. дис. доктора биол. наук. СПб., 2011. 46 с.
- Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
- Тиходеева М. Ю. Разнообразие лесов России: уч. пос. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2011. 156 с.
- Тишков А. А. Экологическая реставрация нарушенных степных экосистем // Вопросы степеведения. Оренбург: Институт степи УО РАН. 2000. С. 47–62.
- Тишков А. А. Приоритеты сохранения биоразнообразия степей // Агрэкологический вестник Представительства Всемирного союза охраны природы для СНГ. 2003. № 7 декабрь. С. 3–9.
- Тишков А. А. Организация территориальной охраны биоты и экосистем степной зоны России // Вопросы степеведения. 2005. № 6. С. 47–58.
- Тишков А. А. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 2005. 309 с.
- Тишков А. А. Титова С. В. Современные эколого-географические и социально-экономические проблемы регионов степной зоны России // Вопросы степеведения. Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2006. № 6. С. 11–18.
- Толмачев А. И. Основы учения об ареалах (Введение в хорологию растений). Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. 100 с.
- Трасс Х. Х. Ценоэлементы в растительных сообществах // Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии. М., 1970. С. 184–193.
- Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 328 с.
- Унагаев А. С. Физико-географические факторы формирования рекреационных ресурсов Восточного Прибайкалья. Автореф. дис. канд. геогр. наук. СПб.: СПбГУ, 2011. 14 с.
- Фёдоров Н. В. Философия общего дела // Русский космизм. М.: Педагогика Пресс, 1993. С. 69–78.
- Федорчук В. Н., Дыренков С. А., Мельницкая Г. Б., Чертов О. Г., Зотикова Р. Г. Определитель и схема типов леса Ленинградской области. Л.: ЛенНИИЛХ, 1978. 52 с.
- Федорчук В. Н., Нешатаев В. Ю., Кузнецова М. Л. Лесные экосистемы северо-западных районов России: Типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб.: Хромис, 2005. 382 с.
- Хржановский В. Г., Викторов С. В., Литвак П. В., Родионов Б. С. Ботаническая география с основами экологии растений. Учеб. Пос. для вузов. М.: Агропромиздат, 1986. 255 с.
- Цаценкин И. А. Опыт комплексного геоботанического и почвенного картирования пастбищ и сенокосов в районах Прикаспия с использованием аэрофотоснимков // Ботан. журн. 1952. Т. 37. № 3. С. 366–372.
- Чернов Ю. И. Жизнь тундры. М.: Мысль, 1980. 236 с.
- Чибилёв А. А. Лик степи. Эколого-географические очерки о степной зоне СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 192 с.
- Чибилёв А. А. Ландшафтно-экологические основы рационализации природопользования в степной зоне (на примере Южного Урала и сопредельных территорий). Автореф. дис. докт. геогр. наук. СПб.: СПбГУ, 1992. 50 с.

- Чупахин В. М. Физическая география Тянь-Шаня. Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1964. 374 с.
- Шалыбков А. М., Байдерин В. В., Рыков А. М., Горячкин С. В. Пинежский заповедник // Заповедники Европейской части РСФСР. Ч. 1. М., 1988. С. 206–223.
- Шалыт М. С. Подземная часть некоторых луговых, степных и пустынных растений и фитоценозов. Ч. I. Травянистые и полукустарничковые растения и фитоценозы лесной (луга) и степной зоны // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. III. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 205–442.
- Шафер В. Основы общей географии растений / Пер. с польск. Г. И. Поплавской. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1956. 380 с.
- Шенников А. П. Луговедение. Изд-во ЛГУ. 1941. 511 с.
- Шенников А. П. Экология растений. М.: Сов. наука, 1950. 385 с.
- Шенников А. П. Введение в геоботанику. Изд-во Ленинградского университета, 1964. 448 с.
- Шифферс Е. В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 400 с.
- Штильмарк Ф. Р. Таежные дали. М.: Мысль, 1976. 240 с.
- Шумилова Л. В. Ботаническая география Сибири. Томск: изд-во Томского ун-та, 1962. 439 с.
- Clements F. E. Nature and structure of the climax // Journal of Ecology. 1936. Vol. 24. No. 1. P. 252–284.
- Dansereau P. Biogeography an Ecological Perspective. The Ronald Press Company. 1957. 436 p.
- Good R. The Geography of the Flowering Plants. London, New York, Toronto. Longmans, Green and CO. 1953. 452 p.
- Lovelock G. E. Gaia: A New Look at Life on Earth. Oxford; New York; Toronto; Melburn. Oxford University press. 1982. 326 p.
- Raunkiær Ch. Planteriget's Livsformer of deres Betydning for Geografien. Kobenhavn: Kristiania Lunos. 1907. 132 p.
- Shelford V. E. The ecology of North America. Urbana: Univ. Illinois Press. 1963. Vol. XXII. 610 p.
- Walter H., Breckle S.-W. Ecological Systems of the Geobiosphere. Vol. 3. Temperate and Polar Zonobiomes of Northern Eurasia. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1989. 581 p.

Интернет ресурсы:

- Атлас малонарушенных лесных территорий России. Ред. А. В. Щербаков. 2002 © Гринпис России, 2002 © Институт мировых ресурсов, 2002 © Международный Социально-экологический союз, 2002 © Центр охраны дикой природы, 2002 www.forest.ru
- Информационная система мониторинга бореальных экосистем Terra Norte. <http://terra-norte.iki.rssi.ru>
- Охрана растительного мира нашей Родины. <http://www.rastitelnyj.ru/ohrana.htm>
- Особо охраняемы природные территории. <http://oopt.aari.ru/>
- Национальный портал «Природа России» <http://priroda.ru>
- Остров Врангеля. Государственный природный заповедник <http://ostrovvrangelya.org/>
- Портал «Леса России» <http://lesa-rossii.ru/>
- Открытый атлас сосудистых растений России и сопредельных стран <http://www.plantarium.ru/>

УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

- Адриантум стоповидный 148
 Адонис весенний 189; 107 вкл.
 Айва 238
 Акантолимон диапенсиевидный 258
 Акантолимон памирский 258
 Акантолимон плотный 260
 Акантолимон татарский 260
 Акантолимон тяньшанский 260
 Акантопанакс 142
 Акация песчаная 222; 128 вкл.
 Акация шелковая 238; 140 вкл.
 Аконит 253
 Актинидия 132, 149
 Актинидия коломикта 140, 142; 93 вкл.
 Актинидия острая 140, 142
 Алыча 237, 238, 250, 262
 Альфредия 264,
 Анабазис безлистный 260
 Анафалис жемчужный 96
 Анемона, ветреница 39, 273
 Аралия высокая 140, 149
 Арктерика низкая 97
 Арктогерон злаковидный 212
 Арктоус 68, 107
 Арктоус альпийский 96
 Арктофила 167
 Арктофила рыжеватая 78
 Арника ильина 77
 Арника феноскандинавская 107
 Артраксон 236
 Арча туркменская 263
 Астра альпийская 263
 Астрагал 62, 86
 Астрагал альпийский 77
 Астрагал волосистозычковый 242; 146 вкл.
 Астрагал Гельма 247
 Астрагал заячий 212
 Астрагал зонтичный 77
 Астрагал тонкостебельный 260
 Астрагал холодный 77
 Астраканта 240
 Астраканта бактрийская 260
 Астраканта обнажённая 242; 146 вкл.
 Ахудемия японская 125
 Ацелидант 124
 Багульник 63, 70, 72, 75, 83, 86, 107, 117,
 122, 123, 124, 137, 167, 168, 171, 172,
 173, 273
 Багульник болотный 86, 113, 125, 163;
 99 вкл.
 Багульник стелющийся 86
 Бадан 271, 273
 Бадан тихоокеанский 125
 Бамбук курильский 131; 81 вкл.
 Барбарис 241, 255, 262
 Бартсия альпийская 108
 Бархат 142
 Бархат амурский 141, 142; 90 вкл.
 Бархат сахалинский 132
 Бедренец розовоцветный 251
 Бедренец-камнеломка 152
 Белокопытник широкий 96, 132; 83 вкл.
 Белокрыльник болотный 113
 Белолистка 237
 Белоус 158
 Берёза 19, 83, 84, 87, 99, 100, 102, 106,
 108, 109, 111, 114, 115, 117, 121, 139,
 164, 168, 169, 171, 172, 192, 251, 252,
 271, 272, 273, 274; 74 вкл.
 Берёза белая 127, 131
 Берёза даурская 141
 Берёза желтая, ребристая 140, 142, 148;
 91 вкл.
 Берёза извилистая 107, 168; 52 вкл.
 Берёза карликовая 63, 66, 86, 168, 169;
 38 вкл.
 Берёза Литвинова 255
 Берёза памирская 258
 Берёза повислая 110, 111, 112, 113, 137,
 139, 255
 Берёза приземистая 137
 Берёза пушистая 107, 110, 112, 113, 137,
 139, 253

- Берёза растопыренная, Миддендорфа 63, 86
Берёза тощая 66, 86, 171
Берёза Эрмана, каменная 124, 127, 128, 129, 130; 76 вкл., 77 вкл.
Бересклет 137, 148, 187, 251, 252, 255
Бересклет большекрылый 142; 92 вкл.
Бересклет бородавчатый 146
Бересклет европейский 147
Бересклет семенова 262
Биургун 208, 260
Бобовник 187
Бодяк камчатский 96; 83 вкл.
Бодяк полевой 152
Борец живокостелистный 87
Борец круглолистный 263
Бородавник 236
Бородач обыкновенный 262
Борщевик 253
Борщевик сибирский 128
Бошчевик Сосновского 158 вкл.
Борщевик шерстистый 94, 96, 128, 132; 83 вкл.
Боялыч 260
Боярышник 130, 146, 187, 188, 236, 238, 250, 251, 252, 254
Боярышник зелёномякотный 128
Боярышник коричный 188
Боярышник однопестичный 188
Боярышник перистонадрезанный 141
Боярышник туркестанский 262
Брахитециум (виды) 111, 112, 114
Бриевые мхи 76, 168
Брусника 68, 70, 71, 75, 86, 96, 106, 108, 111, 112, 117, 118, 119, 122, 123, 130, 167, 168, 251, 271, 273; 37 вкл.
Будра плющевидная 147
Бузина камчатская 128
Бузина черная 251, 252, 255
Бузульник джунгарский 262
Бук 11, 99, 100, 145, 235, 253
Бук восточный 251, 252, 255
Бурачок 261
Бурачок Гмелина 194; 113 вкл.
Бурачок ленский 213
Василек 251
Василек синий 152
Василек фригийский 158
Василисник 273
Василистник альпийский 70
Василистника нитчатый 142; 93 вкл.
Вахта 164
Вейник 90, 169, 174, 209, 210, 252, 271
Вейник Лангсдорфа 96, 118, 129, 172
Вейник лесной 111, 112, 113
Вейник наземный 192
Вейник притуплённый 118
Вейник пурпурный 94
Вейник тростниковидный 119
Вейник тяньшанский 263
Венерин башмачок крупноцветковый 93, 125
Венерин башмачок настоящий 108
Венерин башмачок пятнистый 125
Вербейник обыкновенный 159
Верблюдка 208, 209, 210
Верблюдка повислая 184
Верблюжья колючка 208, 209, 210, 232
Вереск 68, 111, 170
Вереск обыкновенный 111, 163; 99 вкл.
Веретенник яйцевидный 148
Вероника 236, 252
Вероника лекарственная 111, 148
Вероника седая 214
Вертляница одноцветковая 141
Ветреник нарциссоцветковый 95, 251
Ветреница лесная 109, 189
Ветреничка алтайская 115
Ветреничка дубравная 146; 95 вкл.
Виноград 236, 238, 243
Виноград амурский 125, 140, 149; 97 вкл.
Виноград изабелла 236
Вишня 188
Вишня кустарниковая, степная 187, 192, 249; 109 вкл.
Водяника, вороника, шикша 68, 86, 95, 107, 108, 130, 131, 167, 171; 37 вкл.
Водяника черная 113
Володушка козелецелистная 213
Волоснец 199
Волоснец кистистый, гигантский 210, 211
Волчегородник, волчье лыко 110, 113, 146, 236

- Воронец колосистый 113
Воронец красноплодный 108, 115
Вороний глаз четырехлистый 111
Восковник 170, 171, 172
Вострец (леймус) китайский 213
Вьюнок 242
Вяз, ильм 11, 19, 110, 113, 115, 145, 147, 187, 235, 237, 247
Вяз гладкий 188
Вяз малый, берест, карагач 250, 251, 255
Вяз разрезной 140, 142
Вяз японский 140, 141, 142
Вязель пестрый 194
- Гамантус 231
Гариманелла 69
Гармала 208, 210
Гармала обыкновенная 209
Гвоздика иглолистная 247
Гелиотроп 242
Герань 252, 271
Герань круглолистная 262
Герань лесная 158, 159
Герань Максимовича 148
Герань пушистоцветковая 87, 130
Герань Роберта 147
Гиацинтик пепельно-серый 189
Гипновые мхи 167, 168, 169
Гирчовник северный 108
Гледичия 238
Гледичия каспийская 238; 140 вкл.
Гнездовка азиатская 141
Гнездовка сосочконосная 141
Головчатка 251
Голокучник обыкновенный, Линнея 111, 117
Голубика 19, 60, 68, 70, 71, 75, 83, 86, 96, 97, 107, 108, 113, 117, 121, 125, 130, 137, 163, 167, 168, 251, 273; 37 вкл.; 99 вкл.
Гонкения продолговатолистная 96
Горец сахалинский 83 вкл.
Горечавка 60
Горечавка холодная 263
Горицвет 159
Горноколосник колючий 213
Горяниновия 208
- Горошек амурский 148
Горошек заборный 159
Горошек мышинный 159
Горчак камчатский 96
Граб 19, 136, 137, 138, 145, 187, 235, 237, 238, 250, 251, 252, 254, 255; 87 вкл.
Граб кавказский 255
Граб обыкновенный 145
Граб сердцелистный 140, 142, 148; 91 вкл.
Грабинник 235, 239, 240, 241
Гравилат речной 158, 159
Гречиха сахалинская 132
Грудница мохнатая 199
Груша 140, 141, 147, 187, 188, 235, 250, 251, 255
Груша кавказская 254, 255
Груша лесная 252
Груша лохолостная 241
Груша обыкновенная 188
Грушанка 75, 273
Грушанка круглолистная 110
Губастик отпрысковый 125
Гудайера ползучая 118
Гусиный лук 146, 196
Гусиный лук желтый 95 вкл.
Гусиный лук афганский 260
Гусиный лук туркестанский 260
- Даная 237**
Девясил 251
Девясил британский 206
Деллингерия шершавая 148
Дендрантема выемчатолистная 267
Дёрен 68
Дёрен канадский 125
Дёрен шведский 95, 96, 125
Держи-дерево 240, 241, 255; 145 вкл.
Джугзун 208, 209, 210
Джугзун безлистный 222
Дзельква 235, 237, 238
Диапенсия 69
Диапенсия лапландская 36 вкл.
Диапенсия обратнойцевидная 81, 130
Дикранум (виды) 90, 112, 114
Диморфант 132
Дороникум 253

- Дремлик темно-красный 108
 Дриада, куропаточья трава 60, 69, 70, 75, 76, 77, 79, 81
 Дриада восьмилепестковая 108; 149 вкл.
 Дриада точечная 63, 76; 36 вкл.
 Дрок крымский 240; 142 вкл.
 Дуб 10, 11, 99, 100, 115, 143, 145, 147, 148, 187, 192, 235, 238, 240, 255; 139 вкл.
 Дуб Гартвиса 250
 Дуб грузинский 250, 255
 Дуб зубчатый 148
 Дуб каштанolistный 237, 238
 Дуб крупнопольниковый 255
 Дуб курчавый 132
 Дуб монгольский 132, 140, 141, 143, 148; 90 вкл.; 96 вкл.
 Дуб пушистый 239, 240, 241; 141 вкл.
 Дуб скальный 137, 138, 145, 250, 252
 Дуб черешчатый 137, 138, 145, 146, 188, 251, 254; 94 вкл.; 155 вкл.
 Дудник 132
 Дудник Гмелина 94
 Дудник лесной 159
 Дудник медвежий, медвежий корень 128, 132; 83 вкл.
 Дурнишник 208, 209
 Душистый колосок 158, 159, 253
 Дюпонция 167
 Дюпонция Фишера 75
- Е**
 Ежа сборная 159
 Ежевика 137, 238, 243, 250
 Ежеголовник 169
 Ель 84, 99, 100, 101, 103, 106, 107, 108, 110, 115, 116, 117, 119, 121, 123, 125, 129, 131, 137, 138, 139, 140, 169, 252, 270, 273, 274; 76 вкл.
 Ель аянская 124, 128, 140, 142, 143; 90 вкл.
 Ель восточная 251
 Ель европейская, обыкновенная 106, 110, 111, 112, 113, 115, 138
 Ель корейская 143
 Ель сибирская 83, 85, 106, 109, 115, 168, 267
 Ель Шренка 263
- Ерник 68, 72, 75, 76, 82, 85, 95, 117, 121, 122, 268, 269
- Ж**
 Жабрица извилистая 115 вкл.
 Жасмин 140
 Железное дерево 237, 138; 139 вкл.
 Женьшень 125, 149
 Женьшень обыкновенный 93 вкл.
 Жёстер 137, 187
 Жёстер Паласа 255
 Живокость 253
 Живучка хиосская 194; 113 вкл.
 Жимолость 118, 129, 130, 140, 149, 172, 241, 258
 Жимолость восточная 255
 Жимолость голубая 97
 Жимолость кавказская 253, 255
 Жимолость Карелина 262
 Жимолость козья 250
 Жимолость Королькова 262
 Жимолость Максимовича 142; 92 вкл.
 Жимолость обыкновенная, лесная 110, 113, 137, 297
 Жимолость персидская 262
 Жимолость съедобная 132
 Жимолость татарская 188
 Жирянка лопатчатая 82
 Житняк 207, 208, 209, 210, 211, 212, 261, 263
 Житняк гребенчатый 182, 213, 214; 103 вкл.
 Житняк гребневидный 182
 Житняк пустынный 206
 Житняк сибирский 206, 207
- З**
 Звездовка большая 251
 Звездчатка 62
 Звездчатка вильчатая 211
 Звездчатка ланцетовидная 113, 115, 137, 147
 Зеленчук 113
 Зеленчук желтый 115, 146
 Земляника 236
 Земляника зеленая, полуница 192
 Земляника лесная 111

- Земляничное дерево, земляничник мелкоплодный 236, 240; 143 вкл.
Змеевик 252
Змеевик большой 70, 159
Змеевик живородящий 70, 96, 130
Змеевик мясо-красный 251
Змеёвка 212
Змеёвка растопыренная 213, 214
Змееголовник иноземный 267
Змееголовник поникающий 267
Змееголовник Рюйша 109
Золотарник, золотая розга 112, 118, 271
Зопник клубненосный 213
Зопничек горолюбивый 263
- Ива** 56, 66, 69, 70, 72, 75, 76, 83, 86, 87, 131, 137, 169, 172, 269, 273
Ива гор Хидака 97
Ива козья 110, 118, 128, 188, 253, 255
Ива красивая 75, 76
Ива круглолистная 66; 36 вкл.
Ива лапландская 66
Ива мохнатая 66; 38 вкл.
Ива пепельная 113
Ива ползучая 75
Ива полярная 61, 66; 36 вкл.
Ива сетчатая 108
Ива сизая 66, 76
Ива травянистая 66
Ива туранская 258
Ива удская 128
Ива черниковидная 137
Ива шугнанская 258
Иван-чай 62, 111, 112, 130, 152
Иван-чай узколистный 87, 129
Иглица 236, 237
Ирга 241
Ирис безлистный 189; 107 вкл.
Ирис ложноаирный 137
Ирис одноцветковый 148
- Калина** 137
Калина гордовина 187, 250
Калипсо луковичная 108
Калужница 62
Калужница болотная 113
- Камнеломка 61, 62, 64, 74, 82, 259; 29 вкл.
Камнеломка снежная 55
Камыш лесной 113
Камыш озерный 40, 159
Кандым 222
Каперцы 219, 242
Каперцы травянистые 146 вкл.
Карагана 249
Карагана древовидная 188
Карагана карликовая 212
Караганник кустарниковый, дереза 198
Касатик одноцветковый 125
Кассиопея 75, 77, 79
Кассиопея плауновидная 95, 130
Кассиопея четырехгранная 76, 81; 36 вкл.
Качим метельчатый 184
Качим Патрэна 267
Качим уральский 108, 247
Каштан 10, 235, 251, 252; 155 вкл.
Каштан посевной 145
Кедр 84, 85, 99, 100, 109, 117, 118, 123, 142, 143, 247, 267, 270, 271, 272, 273, 274, 275
Кедр корейский 125, 136, 140, 141, 143; 90 вкл.
Кедр сибирский, сосна кедровая 101, 106, 109, 168, 171
Кедровый стланик 63, 82, 83, 85, 86, 93, 96, 121, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 172, 271, 274, 275; 38 вкл., 76 вкл., 78 вкл., 192 вкл.
Келерия азиатская 77
Кермек 208
Кермековидка 242
Кизил 145, 241, 250, 251, 252, 255
Кизильник одноцветковый 109
Кизляк кистецветный 113, 137
Кипрей 273
Кислица 22, 108, 110, 112, 113, 118, 137; 62 вкл.
Кислица обратнотреугольная 148
Кладония 61, 79
Кладония бокальчатая 112
Кладония древовидная 111
Кладония дюймовая 111
Кладония оленья 111
Кладония тонкая 111

- Клевер 18, 252, 252, 258
Клевер горный 191; 107 вкл.
Клевер луговой 152, 158, 159
Клевер средний 159
Клекачка 236
Клён 11, 19, 110, 115, 137, 140, 145, 146, 147, 187, 235, 238, 250
Клён американский 187, 188
Клён горный 253
Клён зеленокорый 142
Клён ложноплатановый, явор 145
Клён маньчжурский 140, 142; 91 вкл.
Клён мелколистный 140, 142, 143, 148
Клён остролистный 113, 145, 147, 188, 247, 251, 252
Клён полевой 251, 252, 255
Клён светлый 255
Клён татарский 187, 192
Клён туркестанский 262
Климакоптера мясистая 231
Климациум древовидный 113
Клюква 22, 137, 163; 37 вкл.
Клюква болотная 113; 99 вкл.
Клюква мелкоплодная 82, 86, 172
Княжик охотский 129
Княжик сибирский 108
Кобрезия волосовидная 263
Кобрезия персидская 263
Кобрезия узкоплодная 263
Ковылёчек монгольский 263
Ковыль 182, 184, 187, 189, 190, 191, 192, 194, 197, 198, 199, 210, 211, 213, 219, 242, 257, 258, 261, 263; 107 вкл.
Ковыль байкальский 213
Ковыль волосатик, тырса 183, 197, 211, 212, 261, 262, 263
Ковыль Залесского 191, 201
Ковыль кавказский 261
Ковыль киргизский 263
Ковыль Коржинского 201
Ковыль красивейший 191
Ковыль Крылова 213
Ковыль Лессинга, ковылок 256, 261; 103 вкл.; 115 вкл.
Ковыль Липского 261
Ковыль маргеланский 261
Ковыль опушеннолистный 191
Ковыль перистый 191
Ковыль сарептский 206
Ковыль украинский 183
Козлобородник 191
Козлятник 253
Кокушник комарниковый 125
Колокольчик 191, 198
Колокольчик волосистоплодный 96
Колокольчик круглолистный 158
Колокольчик персиколистный 107 вкл.
Колокольчик раскидистый 158
Колокольчик Стевена 115 вкл.
Колокольчик холмовой 251
Колосняк мягкий 96
Кониограмма средняя 143
Копеечник 262
Копеечник альпийский 70
Копеечник арктический 77
Копытень европейский 115, 146, 147
Коровяк 23
Короставник 191
Короставник полевой 111
Коротконожка 236, 252
Коротконожка лесная 262
Косоплодник сомнительный 148
Костер 200
Костер кровельный 208, 209, 210, 211
Кострец (костер) безостый 192, 261
Кострец (костер) береговой 191, 198
Костяника 110, 111, 112, 113, 119
Кохия 203
Кохия простертая 214, 261
Кочедыжник 142
Кочедыжник женский 113
Кочедыжник китайский 148
Кошачья лапка 158
Крапива двудомная 147
Крапива плосколистная, камчатская 132
Красника или вакциниум превосходный 125, 132; 82 вкл.
Крестовник 253
Крестовник коноплеволистный 94
Крестовник псевдоарниковый 96
Криптограмма курчавая 108
Крокус 261

- Крупка 61, 75, 86, 261
Крупка волосистая 36 вкл.
Крушина 137, 169, 236, 250, 255
Крушина ломкая 110, 111, 113, 188
Крушина Палласа 241
Крушина слабительная 262
Кубышка 137
Кубышка малая 108
Кувшинка 137, 169
Кузиния бурая 257
Кукушкин лён можжевелевый 111
Кукушкин лён обыкновенный 71, 107, 112
Кульбаба щетинистая 158
Кумарчик 208, 209, 210
Кумарчик широколистный 222
Купальница 159, 252, 271, 273
Купена душистая 146
Купена многоцветковая 147
Купырь лесной 152
Курильский чай 273
- Лабазник 129**
Лабазник вязолистный, таволга вязолистная 159
Лабазник камчатский, шеламайник 94, 96, 128, 130; 83 вкл.
Лабазник обыкновенный 191
Лавр 10, 236
Лавровишня 236, 251, 252; 138 вкл.
Ландыш 148
Ландыш майский 112
Лапчатка 86, 253, 259; 29 вкл.
Лапчатка бесстебельная 211, 212, 213
Лапчатка вильчатая 213, 214
Лапчатка простертая 77
Лапчатка серебристая 58
Латук сибирский 108
Лебеда татарская 208
Леймус (вострец) китайский 213
Лён зверобоелистный 251
Лептормора амурская 125
Леспедеца двуцветная 141; 93 вкл.
Лещина, орешник 137, 139, 146, 148, 187, 236, 239, 250, 251, 252, 254
Лещина маньчжурская 140, 142, 148
Лещина обыкновенная 113
Лещина разнолистная 141
Лжегравилят калужницелистный 95
Лимонник 132, 140, 149
Лимонник китайский 142; 93 вкл.
Линнея 111, 117, 119
Линнея северная 112, 118, 122
Липа 11, 19, 110, 115, 119, 138, 146, 147, 148, 187, 235, 247, 251, 252, 255
Липа амурская 140, 142, 143, 148; 90 вкл.
Липа маньчжурская 148
Липа сердцевидная, мелколистная 113, 145, 146, 147
Липа Таке 140, 142, 143, 148
Лисохвост 64, 74
Лисохвост альпийский 55
Лиственница 32, 75, 79, 84, 99, 100, 102, 106, 109, 116, 117, 123, 125, 129, 168, 171, 172, 246, 270, 271, 272, 273, 274; 76 вкл.
Лиственница даурская, Гмелина 31, 75, 85, 86, 121, 122, 133, 148; 52 вкл.
Лиственница камчатская 31, 172
Лиственница Каяндера 31, 79, 85, 129
Лиственница Ольги 31
Лиственница охотская 85, 128
Лиственница Рупрехта 31
Лиственница сибирская 83, 106, 122, 247, 272, 273
Лиственница японская 31
Ллойдия 75
Ломонос 236; 137 вкл.
Ломонос виноградолистный 250
Лопух 20
Луазелеурия лежащая 97
Луговик (овсик) извилистый 96, 97, 108, 111, 112, 158
Луизеания (миндаль) вязолистный 262
Лук горолоубивый 261
Лук Королькова 261
Лук неравноногий 213
Лук охотский 130
Лунокучник густосорусовый 148
Любка камчатская 93
Лютик 39, 55, 61, 158, 189, 252
Лютик едкий 40, 159
Лютик золотистый 159
Лютик кавказский 251

- Лютик кашубский 146
Лютик Северцова 260
Люцерна желтая 152
- Маакия** 141
Маакия амурская 142; 92 вкл.
Майник 22, 110, 112, 113, 119, 137
Майник двулистный 118, 122
Майник широколистный 96
Мак 62, 64
Мак подушковидный 77
Мак полярный 65; 28 вкл.
Малина 111, 118, 137
Малина арктическая (княженика) 172
Малина боярышниковидная 140; 92 вкл.
Малькольмия туркестанская 260
Мандрагора 243; 148 вкл.
Манжетка 158
Манжетка альпийская 107
Манжетка желто-зеленая 158
Манник большой 40
Марьин корень (пион уклоняющийся) 108
Марьянник луговой 111, 118
Медуница 119
Медуница неясная 108, 113, 115, 146, 147
Мертвенция морская 96
Миндаль 246
Миндаль низкий, степной 192, 198; 109 вкл.
Минуарция Крашенинникова 247
Минуарция крупноплодная 74
Минуарция прямая 77
Мирт болотный, хамедафна прицветнич-
ковая 117, 163, 170, 172; 99 вкл.
Мниум (виды) 111, 113, 114
Многоножка сибирская 125
Многоножка южная 236
Многорядник копьевидный 108
Можжевельник 122, 129, 137, 169, 172,
241, 246, 263, 273
Можжевельник высокий 240
Можжевельник древовидный 239, 255;
145 вкл.
Можжевельник обыкновенный 111, 272
Можжевельник сибирский 263
Молиния 169
Молиния голубая 112
- Молочай степной 194
Морошка 68, 72, 83, 86, 107, 113, 176,
169, 172; 37 вкл.
Мортук 242
Мохоцветник Гмелина 95, 130
Мушмула 236, 238, 252, 254, 255
Мытник 62, 75, 90
Мытник Кузнецова 124, 125
Мытник Лангсдорфа 29 вкл.
Мытник перевернутый 130
Мытник прелестный 77
Мятлик 64, 75, 90, 198, 238, 252, 260
Мятлик альпигенный 74
Мятлик арктический 70
Мятлик живородящий 89
Мятлик кистевидный 212, 213, 214
Мятлик крупночешуйный 95
Мятлик лесной 147, 262
Мятлик ложноукороченный 76
Мятлик луговой 158
Мятлик луковичный 242
Мятлик обыкновенный 40
Мятлик оттянутый 213
Мятлик расставленный 108
Мятлик сизый 77
Мятлик Танфильева 108
Мятлик узколистный 192
- Наголоватка** 242
Наголоватка паутинистая 198
Надбородник безлистный 125, 191; 108 вкл.
Недоспелка копьевидная 108
Недотрога мелкоцветковая 262
Недотрога обыкновенная 147
Незабудка 64, 189, 198
Незабудка альпийская 251
Незабудка полярная 62
Незабудка Попова 107 вкл.
Незабудочник 29 вкл.
Незабудочник волосистый 64
Неоттианта клубочковая 191; 108 вкл.
Нивяник 158, 191
Нивяник обыкновенный 159
- Обвойник** 236, 238, 254
Облепиха 258

- Овсец 253
Овсец пустынный 192, 201
Овсец тяньшанский 263
Овсяница 75, 89, 263
Овсяница алатавская 262
Овсяница валлийская, типчак 40
Овсяница красная 159
Овсяница Крылова 262, 263
Овсяница ленская 212
Овсяница луговая 158
Овсяница овечья 107, 111, 137, 158;
103 вкл.
Овсяница Ольги 263
Овсяница поднебесной 262
Овсяница Ричардсона 77
Овсяница ушковатая 77
Овсяница якутская 122
Одноцветка одноцветковая 137
Одуванчик 19, 39, 61, 154
Одуванчик высокогорный 253
Одуванчик лекарственный 152
Ожика 64, 74
Ожика волосистая 111, 112
Окопник 253
Оксиграфис ледяной 76
Ольха 87, 171, 235, 273
Ольха волосистая 128, 131, 172
Ольха серая 102, 110, 113
Ольха черная 113, 137, 139
Ольха японская 141
Ольховник 75, 86, 97, 122, 124, 128, 129,
130, 131, 273
Ольховник камчатский 128
Ольховник (ольха) кустарниковый 63, 82,
93; 38 вкл.
Оносма простейшая 194; 113 вкл.
Оплисменус 236
Орех грецкий 254, 258, 262
Орех маньчжурский 140, 141, 142; 91 вкл.
Орляк 25, 112, 236
Орляк обыкновенный 125
Ортилия однобокая 118
Орхидея 108, 159
Осина 99, 100, 102, 110, 111, 112, 113,
114, 115, 128, 137, 139, 148, 188, 192,
251, 253, 272, 273
Осока 64, 70, 72, 73, 75, 81, 88, 90, 131,
137, 142, 148, 158, 164, 167, 168, 169,
171, 172, 174, 175, 187, 199, 200, 206,
225, 238, 253, 257, 273
Осока арктисибирская 76
Осока Бигелоу 108
Осока бледная 129
Осока верещатниковая 111
Осока вздутая 129 вкл.
Осока водяная 168
Осока волосистая 146, 147
Осока дернистая 113, 159
Осока длинностистая 94
Осока желтоконечная 97
Осока Коржинского 212
Осока круглая 167
Осока мелкоцветковая 113
Осока низкая 189, 194
Осока одноцветковая 75
Осока острая 159
Осока островная 82
Осока пальчатая 111, 113
Осока прямостоячая 76, 78, 167
Осока ранняя 192
Осока редкоцветковая 76, 167
Осока скрытоплодная 96
Осока твердоватая 213, 214
Осока топяная 171
Осока туркестанская 262
Осока узколистная 211, 260
Осока узкоплодная 263
Осока шаровидная 107, 108, 117
Осот полевой 152
Остролодка 264
Остролодочник 263
Остролодочник вдавленный 96, 97
Остролодочник грязноватый 70; 149 вкл.
Остролодочник лапландский 263
Остролодочник Мертенса 77
Остролодочник Миддендорфа 77
Остролодочник остролистный 212
Остролодочник таймырский 77
Отостегия Ольги 260
Очеретник белый 172
Падуб 236, 251

- Падуб европейский 27, 30
Папоротник 113, 118, 119, 132, 140, 141, 143, 236, 238, 251, 274
Парнолистник 219
Пастушья сумка обыкновенная 152
Патриния скальная 267
Пенеллиант кустарниковый 97
Пепельник тундровый 77
Пепельник цельнолистный 70
Первоцвет 238
Перловник 111
Песчанка волосовидная 211, 212
Петросимония 231
Печёночник, печёночные мхи 56, 65, 76, 168
Печёночница благородная 115, 146; 95 вкл.
Пижма 148
Пижма окрашенная 251
Пижма северная 87
Пижма тысячелистниколистная 206, 207
Пион 198
Пион тонколистный 115 вкл.
Пихта 101, 106, 109, 115, 117, 118, 119, 123, 124, 125, 131, 140, 143, 145, 172, 251, 252, 270, 271, 273, 274
Пихта белая 137, 138, 145
Пихта белокожая, камчатская 31, 140, 142, 143; 80 вкл.
Пихта грациозная 128
Пихта кавказская 251
Пихта Майера 131
Пихта сахалинская 131
Пихта сибирская 106, 116, 247, 267
Пихта цельнолистная 140, 142; 90 вкл.
Плагิโอхла асплениевидная 111, 114
Плаун 118
Плаун годичный 117
Плаун-баранец 137
Плеуроциум 111, 112, 114
Плющ 236, 238, 254
Плющ колхидский 250
Плющ обыкновенный 138
Повилика японская 141
Подбел 86, 125, 163, 167, 172
Подбел многолистный, обыкновенный 113; 99 вкл.
Подмаренник 192
Подмаренник душистый 115, 137
Подмаренник настоящий 191; 107 вкл.
Подмаренник цепкий 20, 147
Подорожник 199
Подъельник обыкновенный 141
Полевица 252
Полевица тонкая 158
Полевичка 209
Политрихум 65, 90, 106, 117
Политрихум можжевельовый 112
Полушник азиатский 93
Полынь 122, 200, 201, 202, 211, 219, 223, 225, 231, 232, 256, 260, 261, 263
Полынь австрийская 194
Полынь арктическая 95
Полынь белоземельная 260
Полынь ваханская 257
Полынь вечная 214
Полынь Гмелина 148
Полынь горькая 152
Полынь Лерха, белая 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210
Полынь песчаная 206, 207, 209, 210
Полынь пижмолистная 212
Полынь лечебная 206
Полынь пышная 94
Полынь северная 77
Полынь Совича 231
Полынь солончаковая 206, 207, 208, 209, 210
Полынь таврическая 207, 208, 209, 210
Полынь тяньшанская 261
Полынь ферганская 260
Полынь холодная 212, 213, 214
Полынь черная 206, 207
Поташник 232
Поташник каспийский 231
Прангос 257, 262
Примула 60, 259
Примула холодная 263
Пролеска 146
Пролеска сибирская 95 вкл.
Пролесник многолетний 146, 147

- Проломник козо-полянського 194; 113 вкл.
Проломник седой 212
Прострел 122, 189
Прострел весенний 107
Прострел раскрытый, поникший 189; 107 вкл.
Прострел Турчанинова 212
Прострел украинский 184; 104 вкл.
Прутняк 207, 208, 209, 210, 211
Прутняк простерты 206
Пузырчатка 169
Пухонос дернистый 170, 172
Пучкоцвет трубкоцветковый 141
Пушица 22, 75, 79, 86, 90, 164, 167, 168, 169, 170
Пушица влагалищная 113, 172
Пушица красивощетиновая 77
Пушица многоколосковая 75, 76, 168; 99 вкл.
Пушица средняя 76
Пушица Шейхцера 75, 78
Пыльцеголовник красный 191; 108 вкл.
Пырей волосоносный 262
- Ракитник кавказский 253**
Ракитничек русский 192; 109 вкл.
Рдест 137
Ритидиладельфус трехгранный 111, 112, 113, 114
Рогач песчаный, эбелек 208, 209, 210
Рогоз 174
Рогоплодник песчаный 210
Родобриум 111, 114
Рододендрон 122, 129, 130, 148, 148, 250, 251, 252, 273; 190 вкл.
Рододендрон даурский 271
Рододендрон желтый 236
Рододендрон золотистый 96, 97, 124, 125, 271
Рододендрон кавказский 253
Рододендрон камчатский 82, 125
Рододендрон мелколистный 81, 125
Рододендрон остроконечный 148
Рододендрон понтийский 236, 251, 252; 157 вкл.
Рододендрон Редовского 125
- Роза 272
Ромашка непахучая 152
Росьянка 163; 98 вкл.
Росьянка круглолистная 113
Рябина 95, 188, 253, 255
Рябина бузинолистная 96, 129, 132
Рябина камчатская 128
Рябина обыкновенная 110, 111, 112, 113
Рябина ольхолистная 142
Рябина сибирская 118, 129
Рябчик русский 191; 108 вкл.
- Сабельник болотный 113**
Саксаул 222, 224, 225, 227, 231
Саксаул белый 220, 221, 227; 129 вкл.
Саксаул черный 222, 227, 228; 131 вкл.
Самшит 236
Сарсазан 208, 231, 232; 119 вкл.
Сассапариль высокий 250
Сведа 208, 232
Сведа мелколистная 231
Свидина 236, 250, 252
Седлоцветник сахалинский 125
Седмичник 112, 117, 137
Седмичник европейский 118
Селин 222
Селин Карелина 220
Сердечник мелколистный 77
Сиббальдия 264
Сиббальдия четырехтычинковая 177 вкл.
Сивец луговой 159
Синеголовник плосколистный 184; 104 вкл.
Синюха 90
Синяк русский 198
Сирень 140, 141, 149
Сирень амурская 142; 92 вкл.
Ситник 158
Ситник Генке 196
Скабиоза 242, 253
Скабиоза гумбетская 146 вкл.
Скабиоза джунгарская 262
Скабиоза кавказская 251
Скерда болотная 113
Скерда сибирская 262
Скүмпия 187, 241
Смилакс 236, 238; 137 вкл.

- Смолевка 86
 Смолевка бесстебельная 64
 Смолевка енисейская 212
 Смолевка малолистная 77
 Смолевка скальная 107
 Смолка клейкая 158
 Смородина 75, 132, 137, 255, 262, 271
 Смородина черная 113
 Сneathь 108, 113, 119, 137, 147, 159
 Сneathь обыкновенная 146, 262
 Солерос 232
 Солнцецвет джунгарский 261
 Солянка 195, 208, 219, 224, 231, 232, 260
 Солянка горная 232
 Солянка древовидная, карган 231
 Солянка листовничная 209
 Солянка Рихтера 222
 Солянка сорная, курай 208
 Солянка холмовая 184; 104 вкл.
 Соляноколосник белянжеровский 231
 Сосна 19, 68, 83, 84, 85, 99, 100, 102, 104, 106, 108, 114, 117, 118, 122, 135, 138, 140, 145, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 187, 236, 246, 252, 270, 271, 272, 274, 275
 Сосна европейская 145
 Сосна кавказская 251
 Сосна крымская 239; 142 вкл.
 Сосна обыкновенная 110, 111, 112, 113, 247, 272
 Сосна пицундская 236
 Сосна сибирская 116, 168, 171
 Сосна Станкевича 240; 143 вкл.
 Сосна эльдарская 31
 Соссюрея альпийская 70
 Соссюрея ложно-тилезиева 130
 Соссюрея Ридера 96
 Сочевичник весенний 146
 Спирея 148, 241, 249, 255
 Спирея Бовера 129
 Спирея городчатая 192; 109 вкл.
 Спирея средняя 109, 122
 Спирея трехлопастная 266
 Стеблелист мощный 148
 Страусопер обыкновенный 128
 Сумах 240
 Сурепка обыкновенная 152
 Сфагновые мхи 22, 37, 71, 72, 82, 86, 113, 117, 119, 121, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174; 98 вкл.
 Сфагнум Гиргензона 112, 113
 Сфагнум оттопыренный 113
 Схизонепета многонадрезная 212
 Тайник сердцелистный 108
 Тамарикс 208, 209, 210
 Тамус 236
 Тасбиюргун 224, 260
 Телорез 137
 Терескен 256, 261; 165 вкл.
 Термопсис ланцетный 214
 Тёрн 147, 187, 188, 198, 254
 Тёрн колючий 192; 109 вкл.
 Тилакоспермум дернистый 264; 178 вкл.
 Тилингия аянская 97
 Тимофеевка 159, 252
 Тимофеевка луговая 158
 Тимьян крайний 77
 Тимьян Маршала 192
 Тимьян меловой 194; 113 вкл.
 Тимьян монгольский 212
 Тимьян ползучий 137
 Тимьян Талиева 108
 Типчак, овсяница валлисская 148, 182, 183, 184, 187, 192, 194, 197, 200, 206, 210, 211, 213, 260, 261, 262, 263
 Тис 132, 236
 Тис остроконечный 125, 140
 Тис ягодный 138
 Толокнянка 86, 111, 130, 251; 37 вкл.
 Толокнянка альпийская 182
 Толокнянка обыкновенная 186
 Тонконог 183, 199, 212, 213, 219
 Тонконог гребенчатый 214
 Тонконог жестколистный 103 вкл.
 Тонконог изящный 148
 Тонконог сизый 182
 Тонконог стройный 182
 Тополь 39, 87
 Тополь белый 254
 Тополь душистый 128

- Тризетокелерия таймырская 75
Трищитинник колосистый 263
Тростник 164, 174, 208
Тростник обыкновенный 113
Тростянка 174
Трясунка 252
Тысячелистник 159
Тюльпан 39, 198, 261
Тюльпан Биберштейна 115 вкл.
- У**глостебельник татарский 115 вкл.
- Ф**асоль 39
Ферула 262
Фиалка 236, 238
Фиалка алтайская 263
Фиалка двухцветковая 96
Фиалка душистая 239
Фиалка Ривиниуса 111, 113
Фиалка тяньшанская 263
Филлодоция 130
Фиппсия 64
Фиппсия холодная 76
Фисташка 246
Фисташка туполистная 239
Фрима 142
Фрима азиатская 93 вкл.
- Х**амеродос алтайский 213
Хамеродос трехнадрезный 212
Хвойник 257
Хвойник (эфедра) двухколосковый 194;
113 вкл.
Хвостник обыкновенный 96
Хвоц 117, 118, 129, 168, 169, 271
Хвоц болотный 113
Хвоц лесной 112, 113, 119, 130
Хвоц луговой 130
Хвоц полевой 96
Хилокомиум 111, 112
Хмель 236
Хохлатка дымянкообразная 108
Хохлатка полая 146; 95 вкл.
Хурма 235, 238
- Ц**етрария 79
- Цетрария исландская 111
Цикламен косский 240
Цикорий обыкновенный 152
Цимбария даурская 213
Цицербит 253
- Ч**абер 236
Чемерица 273
Чемерица остродольная 87, 130
Череда 20
Черёмуха 188, 192, 253, 273
Черёмуха азиатская 128, 142
Черёмуха айнская 132
Черёмуха Маака 142; 91 вкл.
Черёмуха обыкновенная 113
Черемша, медвежий чеснок 128, 273
Черешня 187, 251, 255
Черника 22, 39, 60, 68, 106, 108, 110, 111,
112, 113, 118, 119, 124, 132, 137, 251,
271, 273
Черника кавказская 236, 251
Черника овальнолистная 131
Черноголовка 158, 236
Чертополох 19
Чесночница черешковая 147
Чий блестящий 261
Чина 189
Чина весенняя 95 вкл.
Чина Литвинова 247
Чина приземистая 271
Чистец крупноцветковый 251
Чистец лекарственный 159
Чистоустник азиатский 125
Чихотник альпийский 87
Чихотник камчатский 96
Чихотник крупноголовый 96
Чозения, корейнка земляничниколистная
85, 87, 128, 129
Чубушник 142, 236
Чубушник тонколистный 140
- Ш**алфей 198, 236, 242
Шалфей луговой 191
Шалфей седеющий 146 вкл.
Шейхцерия болотная 171, 172; 99 вкл.
Шикша узколепестная 125

Шиповник 75, 122, 130, 132, 187, 188, 240, 241, 262

Шиповник иглистый 118, 129

Шиповник коричный 192; 109 вкл.

Щавелек обыкновенный 152

Щавель 238

Щитовник 271

Щитовник игольчатый 112

Щитовник (папоротник) мужской 115

Щитовник пахучий 15

Щитовник расширенный 125

Щитовник толстокорневищный, Буша 142, 148

Щиточешуйник уссурийский 143

Щучка 64, 90, 158, 159

Щучка арктическая

Щучка берингийская 95

Щучка дернистая 111, 159

Щучка коротколистная 55, 76

Эбелек 208, 209, 210

Эдельвейс 259

Экзохорда тяньшанская 262

Элеутерококк 142

Элеутерококк колючий 140; 92 вкл.

Элодея 20, 21

Эремогона (песчанка) волосовидная 212, 213

Эремурус Регеля 262

Эспарцет 191, 262

Эспарцет колючий 242

Эспарцет рогатый 242; 146 вкл.

Эфедра 194, 221, 241

Эфедра двухколосковая 113 вкл.

Эфедра хвощевая 261

Яблоня 141, 187, 188, 235, 250, 251, 254, 255

Яблоня восточная 255

Яблоня киргизская 262

Яблоня лесная 188, 252

Ярутка полевая 152

Ясень 138, 140, 145, 146, 187, 235, 237, 250, 251, 252, 255; 87 вкл.

Ясень маньчжурский 142, 148

Ясень носолистный 148; 91 вкл.

Ясень обыкновенный 113, 137, 147, 188

Ясколка 75, 89

Ясколка даурская 262

Яснотка пятнистая 147

Ястребинка волосистая 111, 137, 158

Ячмень туркестанский 256, 263

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ ¹

Abies alba 137

Abies gracilis 31, 128

Abies holophylla 140, 142; 90 вкл.

Abies mayriana 131

Abies nephrolepis 140; 80 вкл.

Abies nordmanniana 250, 251

Abies sachalinensis 131, 172

Abies sibirica 106, 115, 237, 273, 274, 275

Acantholimon compactum 260

Acantholimon diapensioides 257, 258; 168 вкл.

Acantholimon korolkowii 257

Acantholimon pamiricum 256, 257, 258

Acantholimon parviflorum 257

Acantholimon tataricum 260

Acantholimon tianschanicum 260

Acelidanthus anticlooides 124

Acer campestre 235, 250

Acer ginnala 144

Acer laetum 238, 255

Acer mandshuricum 140, 142; 91 вкл.

Acer mono 140, 142

Acer negundo

Acer platanoides 110, 137, 145, 188, 251

Acer pseudoplatanus 145, 251

Acer tataricum 144, 187

Acer tegmentosum 142

Acer trautvetteri 253

- Acer turkestanicum* 262
Achillea asiatica 196
Achillea millefolium 155, 159, 196
Achillea nobilis 201
Achnatherum splendens 261
Achudemia japonica 125
Acomastylis glacialis 81
Aconitum delphinifolium 87
Aconitum maximum 94
Aconitum orientale 253
Aconitum rotundifolium 263
Aconitum septentrionale 119, 267, 268
Aconogonon ochreatum var. *laxmannii* 82
Aconogonon tripterocarpum 82
Actaea erythrocarpa 108, 115
Actinidia arguta 140
Actinidia kolomicta 132, 140, 149; 93 вкл.
Actinidia polygama 132
Adenostyles platyphylloides 253
Adiantum pedatum 148
Adonis 190
Adonis vernalis 189, 190, 196; 107 вкл.
Adonis wolgensis 198, 199
Adoxa moschatellina 274
Aegopodium podagraria 108, 119, 137, 146, 262
Aeluropus littoralis 224
Aesculus hippocastanum 250
Agapetes 60
Agriophyllum squarrosum 209, 211
Agropyron 207
Agropyron cristatum 182, 213, 232, 266; 103 вкл.
Agropyron desertorum 205, 232
Agropyron fragile 211
Agropyron pectinatum 205, 261
Agrostis gigantea 155, 258, 274
Agrostis planifolia 252
Agrostis tenuis 158; 97 вкл.
Agrostis vinealis 187, 190
Ajania tibetica 257
Ajuga chia 194; 113 вкл.
Albizia julibrissin 238; 140 вкл.
Alchemilla alpina 107
Alchemilla caucasica 253
Alchemilla sibirica 269
Alchemilla xanthochlora 158
Alectoria 64, 65
Alectoria ochroleuca 79; 35 вкл.
Alfredia 264
Alfredia cernua 267
Alhagi pseudalhagi 208, 232
Alisma gramineum 40
Alliaria petiolata 147
Allium 242
Allium anisopodium 213
Allium decipiens 240
Allium korolkowii 261
Allium ochotense 128, 130
Allium oreophilum 261
Alnus barbata 235
Alnus glutinosa 137
Alnus hirsuta 87, 128, 131, 171, 172
Alnus japonica 141
Alopecurus alpinus 55, 64, 73
Alopecurus pratensis 152
Alyssum gmelinii 194; 113 вкл.
Alyssum lenense 213
Alyssum obtusifolium 240
Alyssum turkestanicum var. *desertorum* 198, 242
Amelanchier ovalis 241
Ammodendron 225
Ammodendron bifolium 224
Ammodendron conollyi 227; 128 вкл.
Amoria ambigua 253
Amoria montana 187, 190, 191, 198; 107 вкл.
Amoria repens 40, 155, 190, 258
Amygdalus nana 192, 193, 198; 109 вкл.
Anabasis aphylla 260
Anabasis salsa 224, 260
Anaphalis margaritacea 96
Andromeda polifolia 83, 125, 162, 163; 99 вкл.
Androsace elongata 198
Androsace incana 212
Androsace koso-poljanskii 194; 113 вкл.
Androsace maxima 242
Anemonastrum narcissiflorum 94, 95, 251
Anemonastrum sibiricum 81
Anemone sylvestris 109, 189, 190, 196, 198

- Anemonoides altaica* 115
Anemonoides nemorosa 146; 95 вкл.
Angelica genuflexa 94
Angelica gmelinii 94
Angelica sylvestris 159
Angelica ursina 128, 132; 83 вкл.
Anisantha tectorum 210
Antennaria dioica 155, 158
Anthoxanthum odoratum 158, 190, 253
Anthriscus sylvestris 152, 155, 275
Aquilegia glandulosa 268
Arabis sagittata 240
Aralia elata 140
Arbutus andrachne 236, 239, 240; 143 вкл.
Arctagrostis 65
Arctagrostis arundinacea 81
Arctagrostis latifolia 72
Arctericia nana 97
Arctogeron gramineum 212
Arctophila fulva 78, 167
Arctostaphylos uva-ursi 86, 117, 251; 37 вкл.
Arctous alpina 68, 72, 73, 81, 96, 108, 117, 121, 130
Arenaria 258
Arenaria serpyllifolia 198
Arnica fennoscandica 107
Arnica iljinii 77
Artemisia absinthium 152
Artemisia arctica 95
Artemisia arenaria 209
Artemisia arenicola 225
Artemisia austriaca 194, 199, 200, 201, 202, 205
Artemisia borealis 77
Artemisia caucasica 240
Artemisia diffusa 225
Artemisia dimoana 225
Artemisia dracunculus 200, 201, 201
Artemisia ferganensis 260
Artemisia frigida 200, 212, 213, 266
Artemisia glauca 195, 200, 201, 202
Artemisia globularia 81
Artemisia gmelinii 148
Artemisia gracilescens 202
Artemisia halodendron 208
Artemisia halophila 224
Artemisia kemrudica 225
Artemisia korshinskyi 258
Artemisia laciniata 122, 195
Artemisia latifolia 196, 200, 201, 202
Artemisia lerchiana 203, 205, 208, 211, 224, 231
Artemisia leucotricha 258
Artemisia marschalliana 200, 201, 202
Artemisia monogyna 205
Artemisia nitrosa 195, 202
Artemisia opulenta 94
Artemisia pauciflora 205
Artemisia pontica 195, 196, 202
Artemisia rupestris 195
Artemisia rutifolia 257, 258
Artemisia saissanica 224
Artemisia santolinifolia 257
Artemisia santonica 224
Artemisia schrenkiana 202, 224
Artemisia scoparia 202
Artemisia semiarida
Artemisia sericea 201, 202
Artemisia skorniakowii 256
Artemisia sublessingiana
Artemisia subsalsa 224
Artemisia szowitziana 231
Artemisia tanacetifolia 212
Artemisia taurica 208
Artemisia terrae-albae 224, 225, 260
Artemisia tianschanica 261
Artemisia tilesii 82
Artemisia vakhanica 257
Arthraxon langsdorffii 236
Arum elongatum 240
Asarum europaeum 115, 146, 267
Asplenium septentrionale 240
Asplenium trichomanes 240
Aster alpinus 81, 263
Astracantha arnacantha 240
Astracantha bactriana 260
Astracantha caucasica 242
Astracantha denudata 242; 146 вкл.
Astragalus 86
Astragalus adsurgens 272
Astragalus alpinus 77
Astragalus ammodendron 224

- Astragalus austriacus* 201
Astragalus brachypus 224
Astragalus danicus 190
Astragalus dolichophyllus 119
Astragalus filicaulis 260
Astragalus frigidus 77
Astragalus helmii 247
Astragalus henningii 119
Astragalus laguroides 212
Astragalus lasioglottis 242; 146 вкл.
Astragalus onobrychis 201, 202
Astragalus paucijugus 224, 227
Astragalus propinquus 272
Astragalus umbellatus 77, 81
Astragalus villosissimus 225
Astrantia maxima 251
Athyrium sp. 242
Athyrium filix-femina 119, 236
Athyrium sinense 248
Atractylodes ovata 148
Atragene ochotensis 129
Atragene sibirica 108
Atriplex cana 224
Atriplex tatarica 208
Aulacomnium palustre 73, 168, 269
Aulacomnium tirgidum 70, 72, 73, 76, 168;
34 вкл.
Avenella flexuosa 94, 96, 107, 158
- Baeothryon cespitosum** 170
Barbarea vulgaris 152
Bartsia alpina 108
Bellevalia sarmatica 198
Berberis vulgaris 241
Bergenia crassifolia 274
Bergenia pacifica 125
Betula costata 140, 142, 148; 91 вкл.
Betula davurica 141, 148
Betula divaricata 82, 87, 171, 275
Betula ermanii 124, 127
Betula exilis 63, 81, 82, 83, 86, 87, 95, 121,
171, 275
Betula fruticosa 273
Betula humilis 137
Betula nana 63, 66, 68, 71, 86, 106, 107,
108, 109, 162, 168
Betula pamirica 258
Betula pendula 137, 240, 274, 275
Betula platyphylla 130, 131, 172, 274, 275;
74 вкл., 78 вкл.
Betula platyphylla ssp. *minutifolia* 87
Betula pubescens 107, 109, 137, 169, 253
Betula rotundifolia 269
Betula tortuosa 68, 83, 107, 109, 168;
52 вкл.
Bistorta carnea 251, 252
Bistorta major 70, 81, 155, 159
Bistorta vivipara 70, 94, 95, 96, 130
Blechnum spicant 236
Bothriochloa ischaemum 262
Brachypodium pinnatum 273
Brachypodium rupestre 252
Brachypodium sylvaticum 236, 262, 267
Briza media 252
Bromopsis erecta 191
Bromopsis inermis 152, 192, 196, 200, 201,
202, 261
Bromopsis riparia 191, 192, 198, 240
Bryanthus gmelinii 95, 130
Bryum sp. 55
Buglossoides sibthorpiana 231
Bupleurum longifolium subsp. *Aureum* 268
Bupleurum scorzonrifolium 213
Bupleurum triradiatum 82
Buxus colchica 236; 136 вкл.
- Cacalia hastata** 108
Cacalia kamtschatica 94, 128
Calamagrostis arundinacea 252, 272
Calamagrostis epigeios 152, 187, 192, 196,
202, 273, 275
Calamagrostis langsdorffii 82, 87, 96, 118,
123, 129
Calamagrostis lapponica 272, 273, 275
Calamagrostis neglecta 174, 274
Calamagrostis obtusata 118, 119, 274
Calamagrostis phragmitoides 119
Calamagrostis purpurascens 82
Calamagrostis purpurea 94, 275
Calliargon 167, 169
Calligonum 209, 224, 227
Calligonum aphyllum 224

- Calligonum arborescens* 227
Calligonum caput-medusae 224, 227
*Calligonum comosum**
Calligonum leucocladum 224
Calligonum microcarpum 224
Calligonum murex 224
Calligonum rubescens 228
Calligonum setosum 224, 227
Calluna vulgaris 68, 163; 99 вкл.
Caltha palustris 40
Calypso bulbosa 108
Campanula biebersteiniana 253
Campanula collina 251
Campanula glomerata 155
Campanula lasiocarpa 96
Campanula patula 158
Campanula persicifolia 191; 107 вкл.
Campanula rotundifolia 158
Campanula sibirica 191
Campanula stevenii 198; 115 вкл.
Campanula tridentata 253
Camphorosma monspeliaca 195, 205
Camptothecium nitens 269
Capparis herbacea 242; 146 вкл.
Capsella bursa-pastoris 152
Caragana arborescens 119, 188
Caragana frutex 198, 266
Caragana pygmaea 212, 272
Cardamine macrophylla 274
Cardamine microphylla 77
Carduus uncinatus 199
Carex acuta 40, 159, 173
Carex acutiformis 173
Carex aquatilis 168
Carex aquatilis ssp. stans 83
Carex arctisibirica 75
Carex bigelowii 64, 70, 71, 108
Carex caryophyllea 190
Carex cespitosa 159
Carex chordorrhiza 172
Carex concolor 70, 75, 76, 78, 167
Carex contigua 238
Carex cryptocarpa 94, 96
Carex duriuscula 213
Carex ensifolia ssp. arctisibirica 72, 73
Carex ericetorum 273
Carex flavocuspis 97
Carex globularis 71, 87, 106, 107, 117
Carex gmelinii 94
Carex humilis 189, 194
Carex korshinskyi 212
Carex lasiocarpa 171
Carex limosa 83, 169, 171, 172
Carex lugens 63, 81
Carex macrochaeta 94, 95
Carex macroura 273
Carex meinshauseniana 253
Carex melanantha 257
Carex melanostachya 200
Carex membranacea 81
*Carex michauxiana** 171
Carex micropoda 95
Carex micropodioides 253
Carex middendoiffii 171, 172
Carex minuta 172
Carex montana 190
Carex nesophila 81, 82
Carex obtusata
Carex omskiana 173
Carex pachystylis 223, 257
Carex pallida 129, 273, 274
Carex pediformis 121
Carex physodes 225, 227, 228; 129 вкл.
Carex pilosa 146
Carex podocarpa 81
Carex praecox 187, 192, 200
Carex pseudocuraica 172
Carex rariflora 76, 167, 169
Carex riishirensis 95
Carex riparia 173
Carex rotundata 167, 169
Carex rupestris 64, 81, 82
Carex schmidtii 172
Carex scirpoidea 81
Carex soczavaeana 86
Carex stenocarpa 257
Carex stenophylla 211, 260
Carex supina ssp. spaniocarpa 82
Carex sylvatica 238
Carex tianschanica 258
Carex turkestanica 262
Carex vaginata 81

- Carpinus betulus* 136, 137, 145, 235, 237, 238, 240, 250
Carpinus cordata 136, 140; 91 вкл.
Carpinus orientalis 235, 239, 241
Carum carvi 155
Cassiope lycopodioides 95, 130
Cassiope tetragona 76, 81; 36 вкл.
Castanea sativa 145, 235, 251; 155 вкл.
Catabrosella humilis 231
Caulophyllum robustum 148
Centaurea sp. 251
Centaurea cyanus 52
Centaurea phrygia 158
Centaurea ruthenica 199
Cephalanthera rubra 191; 108 вкл.
Cephalaria sp. 251
Cerastium brachypetalum 240
Cerastium davuricum 262
Cerastium holosteoides 155
Cerastium maximum 75
Cerastium schmalhauseni 240
Cerasus avium 187
Cerasus fruticosa 187, 192, 193, 196; 109 вкл.
Ceratocarpus arenarius 208, 210
Ceratocephala falcata 231
Ceratocephala testiculata 242
Cetraria 64, 65, 167
Cetraria cucullata 55, 63, 70, 72, 73, 79, 117; 35 вкл.
Cetraria delisei 55
Cetraria islandica 55, 70, 107, 117; 35 вкл.
Cetraria nivalis 69, 79
Chamaecytisus ruthenicus 192, 193; 109 вкл.
Chamaedaphne calyculata 83, 117, 162, 163; 99 вкл.
Chamaenerion angustifolium 87, 129, 130, 152
Chamaepaericlymenum suecicum 68, 95
Chamaerhodos altaica 213
Chamaerhodos trifida 212
Chosenia arbutifolia 85, 87, 128
Christolea crassifolia 256
Cicerbita macrophylla 253
Cichorium intybus 152
Circaea alpina 274
Cirsium arvense 152
Cirsium helenioides 275
Cirsium kamtschaticum 94, 96
Cistanche flava 227
Cladina 167, 171
Cladina amaurocraea 76
Cladina arbuscula 107, 117, 162
Cladina mitis 70, 72, 107; 35 вкл.
Cladina rangiferina 70, 72, 76, 107, 117; 35 вкл.
Cladina stellaris 68, 69, 71, 76, 107, 162
Cladonia 65, 117, 167, 169
Cladonia deformis 72
Cladonia elongata 71
Cladonia gracilis 72, 117
Cladonia macroceras 73
Cladonia mitis 70, 71
Claytonia sibirica 94
Claytonia tuberosa 81
Cleistogenes squarrosa 202, 213
Clematis vitalba 236; 137 вкл.
Clematis viticella 236
Climacium dendroides 119
Climacoptera brachiata 224
Climacoptera crassa 224, 231
Clinopodium umbrosum 236
Cnidium cnidiifolium 82
Coccyganthe flos-cuculi 159
Comarum palustre 94
Coniogramme intermedia 143
Conioselinum chinense 94
Conioselinum tataricum 108
Convolvulus hamadae 225
Convolvulus ruprechtii 242
Coptis trifolia 94
Corispermum 209
Corispermum declinatam 184
Cornicularia 65
Cornus mas 241, 250
Corydalis capnoides 108
Corydalis cava 146; 95 вкл.
Corydalis paczoskii 240
Corylus avellana 137, 236, 146, 239, 250
Corylus heterophylla 141
Corylus mandshurica 142

- Cotinus coggigria* 187, 241
Cotoneaster melanocarpus 266, 272
Cotoneaster uniflorus 109, 269
Cousinia pannosa 258
Cousinia rubiginosa 257
Crataegus 146, 187
taegus chlorosarca 128
Crataegus curvisepala 236, 238, 254
Crataegus karadaghensis 241
Crataegus laevigata 188
Crataegus microphylla 238
Crataegus monogyna 188, 250
Crataegus pentagyna 238, 254
Crataegus pinnatifida 141
Crataegus pojarkoviae 241
Crataegus sphaenophylla 241
Crataegus taurica 241
Crataegus turkestanica 262
Crepis lyrata 267
Crepis sibirica 262
Crocus angustifolius 240
Crocus reticulatus 198
Cryptogramma crispa 108
Cuscuta japonica 141
Cyclamen coum 240
Cydonia oblonga 238
Cymbaria daurica 213
Cypripedium calceolus 108
Cypripedium guttatum 125
Cypripedium macranthon 93, 125
Cypripedium yatabeanum 95
Cyrsium kamschaticum 83 вкл.
Cystopteris fragilis 274
- Dactylina** 65
Dactylis glomerata 152, 155, 159
Dactylorhiza aristata 94
Dactylorhiza romana 240
Danaë racemosa 237
Daphne mezereum 146
Daphne pontica 236
Delphinium elatum 155, 268
Delphinium flexuosum 253
Dendranthema sinuatum 267
Dentaria quinquefolia 240
Deschampsia beringensis 95
Deschampsia brevifolia 55, 64, 76
Deschampsia cespitosa 152, 153, 155, 158
Dianthus acicularis 247
Dianthus guttatus 199
Dianthus humilis 240
Dianthus leptopetalus 201
Diapensia lapponica 69; 36 вкл.
*Diapensia lapponica ssp. obovata** 81
Diapensia obovata 81, 130
Dicranum sp. 76
Dicranum angustum 72, 168
Dicranum congestum 70
Dicranum elongatum 70, 168
Dicranum fuscescens 70
Dicranum majus 129
Dicranum polysetum 118, 162, 273, 274
Dicranum scoparium 275
Diospyros lotus 235, 238
Diphasiastrum complanatum 107, 118
Diplazium sibiricum 119
Ditrichum flexicaule 55
Doellingeria scabra 148
Doronicum macrophyllum 253
Dorycnium graecum 240
Draba 258
Draba macrocarpa 75
Draba nemorosa 86
Draba pauciflora 75
Draba pilosa 36 вкл.
Draba pohlei 75
Draba subcapitata 29
Dracocephalum grandiflorum 268
Dracocephalum nutans 267
Dracocephalum peregrinum 267
Dracocephalum ruyschiana 109
Drosera rotundifolia 162, 153; 98 вкл.
Dryas integrifolia 81
Dryas octopetala 69, 81, 86, 108; 149 вкл.
Dryas oxyodonta 269
Dryas punctata 63, 70, 72, 81, 130; 36 вкл.
Dryopteris carthusiana 119, 274
Dryopteris crassirhizoma 142, 148
Dryopteris cristata 274
Dryopteris dilatata 125
Dryopteris filix-mas 115
Dryopteris fragrans 125

- Dryopteris pseudomas* 236
Dupontia fisheri 65, 75, 167
Duschekia fructicosa 66, 72, 82, 96, 122, 124, 274, 275; 38 вкл.
Duschekia kamtschatica 82, 128
- Echium russicum* 190, 198
Elaeosticta alloides 223
Eleocharis palustris 40
Eleutherococcus senticosus 140, 142
Eleutherococcus sessiliflorus 142
Elodea canadensis 20, 21
Elymus confusus 82
Elytrigia pseudocoesia 200
Elytrigia repens 152, 153, 155, 195, 201, 205; 97 вкл.
Elytrigia trichophora 242, 262
Empetrum 29, 86
Empetrum hermaphroditum 68, 107
Empetrum nigrum 68, 81, 95, 106, 117, 121, 130; 37 вкл.
Empetrum sibiricum 96
Empetrum stenopetalum 125
Endocellion glaciale 81
Ephedra distachya 194; 113 вкл.
Ephedra equisetina 261
Ephedra gerardiana 257
Ephedra procera 241
Ephedra strobilacea 221, 224, 225, 227, 228
Ephippianthus sachalinensis 125
Epilobium hornemannii 94
Epipactis atrorubens 108
Epipogium aphyllum 125, 141, 191; 108 вкл.
Equisetum arvense 94, 96, 129
Equisetum fluviatile 168
Equisetum hyemale 129
Equisetum pratense 117, 129, 130, 155
Equisetum scirpoides 117, 274
Equisetum sylvaticum 117, 118, 129, 130, 274
Eremogone capillaries 81, 211, 212, 213
Eremogone griffithii 256
Eremogone saxatilis 198
Eremopyrum orientale 231
Eremopyrum triticeum 231
Eremosparton flaccidum 227
Eremurus anisopterus 227
Eremurus regelii 262
Eriophorum 86
Eriophorum callitrix 77
Eriophorum medium 76, 167
Eriophorum polystachion 65, 73, 75, 76, 137, 167, 169; 99 вкл.
Eriophorum russeolum 169
Eriophorum scheuchzeri 65, 75, 78
Eriophorum vaginatum 73, 79, 83, 86, 162, 168
Eritrichium sericeum 81
Eritrichium villosum 64
Erodium cicutarium 231
Erophila praecox 240
Erophila verna 198
Eryngium campestre 240
Eryngium planum 184, 200, 201; 104 вкл.
Euonymus macroptera 142
Euonymus pauciflora 148
Euonymus semenovii 262
Euonymus verrucosa 137, 146
Euphorbia gracilis 190
Euphorbia seguieriana 182
Euphorbia stepposa 194
Euphorbia subtilis 190
Euphrasia hirtella 155
Eutrema edwardsii 81
Exochorda tianschanica 262
- Fagus orientalis* 235, 240, 250, 251
Falcaria vulgaris 199
Ferula caspica 199
Ferula ferganensis 262
Ferula ferulaeoides 199
Ferula karatavica 262
Ferula litwinowiana 227
Ferula orientalis 199
Ferula ovina 262
Festuca airoides 70, 71, 117, 253
Festuca alatavica 262
Festuca altaica 81
Festuca altissima 267
Festuca auriculata 77
Festuca brachyphylla 75
Festuca coelestis 257, 262

- Festuca gigantea* 267
Festuca jacutica 122
Festuca kryloviana 262
Festuca lenensis 81, 212
Festuca musbelica 257
Festuca olgae 263
Festuca ovina 107, 137, 152, 158; 103 вкл.
Festuca pratensis 155, 158, 187
Festuca pseudovina 195, 196, 200
Festuca richardsonii 75, 77
Festuca rubra 159, 190
Festuca rupicola 198
Festuca ruprechtii 253
Festuca valesiaca 40, 182, 190, 192, 194, 196, 197, 199, 200, 201, 205, 260, 261, 266
Filipendula camtschatica 94, 96, 128, 130, 132; 83 вкл.
Filipendula stepposa 196
Filipendula ulmaria 159
Filipendula vulgaris 187, 190, 191, 196, 198
Fragaria vesca 155, 236
Fragaria viridis 192, 196
Frangula alnus 137, 169, 236, 250
Fraxinus coriariifolia 237
Fraxinus excelsior 137, 144, 146, 188, 235, 240, 250
Fraxinus mandshurica 140, 144, 148
Fraxinus rhynchophylla 148; 91 вкл.
Fritillaria ruthenica 191; 108 вкл.
- Gagea** *afganica* 260
bulbifera 198
granulosa 196
lutea 146; 95 вкл.
minima 196
pusilla 198
turkestanica 260
Galanthus plicatus 240
Galatella biflora 195
*Galatella ledebouriana** 196
*Galatella subglabra** 196
Galatella villosa 199, 201
Galega orientalis 253
Galeobdolon luteum 115, 146
Galium aparine 147
Galium boreale 155, 190, 274, 275
Galium mollugo 155
Galium odoratum 115, 137, 267
Galium verum 187, 191, 192, 196, 199, 201, 212; 107 вкл.
Gamanthus gamocarpus 242
Gamanthus pilosus 231
Genista taurica 240; 142 вкл.
Genista verae 240
Gentiana algida 263
Gentiana glauca 95
Gentiana olivieri 223
Geranium albiflorum 269
Geranium bifolium 195
Geranium erianthum 87, 94, 130
Geranium eriostemon 273
Geranium gymnocaulon 252
*Geranium krylovii** 275
Geranium maximowiczii 148
Geranium pratense 155
Geranium pseudosibiricum 268
Geranium robertianum 147
Geranium rotundifolium 262
Geum rivale 155, 158
Glechoma hederacea 147, 155
Gleditsia caspia 238; 140 вкл.
Glyceria alnasteretum 94
Glyceria fluitans 40
Glyceria maxima 40
Glycyrrhiza uralensis 195
Goniolimon speciosum 202
Goniolimon tataricum 199; 115 вкл.
Goodyera repens 118, 129
Gymnadenia conopsea 125
Gymnocarpium dryopteris 117, 118, 129
Gypsophila paniculata 184, 201
Gypsophila patrinii 267
Gypsophila uralensis 108, 247
- Halimione** *verrucifera* 195, 224
Halocharis *hispida* 242
Halocnemum *strobilaceum* 195, 224, 225, 231
Halostachys *belangeriana* 225, 231
Halothamnus *subaphyllus* 224, 225, 227
Haloxylon *ammოდendron* 227

- Haloxylon aphyllum* 224, 228; 131 вкл.
Haloxylon persicum 220, 221, 224, 227;
129 вкл.
Hammada leptoclada 224
Haplophyllum perforatum 223
Harrimanella hypnoides 69
Hedera colchica 236, 250, 254
Hedera helix 138, 236, 250, 254
Hedera pastuchowii 238, 254
Hedysarum alpinum 70
Hedysarum arcticum 77, 81
Hedysarum gmelinii 201
Hedysarum minjanense 257
Helianthemum songaricum 261
Helichrysum arenarium 202
Helictotrichon adzharcicum 253
Helictotrichon desertorum 192, 201, 202
Helictotrichon krylovii 81
Helictotrichon schellianum 196
Helictotrichon tianschanicum 263
Heliotropium arguzioides 227
Heliotropium styligerum 242
Hepatica nobilis 27, 28, 115, 146; 95 вкл.
Heracleum 253
Heracleum lanatum 94, 96, 128, 132;
83 вкл.
Heracleum sibiricum 128, 155
Heracleum sosnowskyi 158 вкл.
Hieracium echioides 202
Hieracium pilosella 137, 158
Hieracium umbellatum 155
Hieracium virosum 202
Hierochloë alpina 81, 125, 275
Hippophaë rhamnoides 258
Hippuris vulgaris 96
Holosteum umbellatum 198
Honckenya oblongifolia 96
Horaninovia ulicina 227
Hordeum bulbosum 242
Hordeum turkestanicum 256, 263
Humulus lupulus 236
Huperzia selago 137
Hyacinthella pallasiana 198
Hyacinthella leucophaea 189, 190, 198
Hylocomium proliferum 117, 119, 269
Hylocomium splendens 70, 107, 118, 168,
274; 34 вкл.
Hylocomium splendens var. *alaskanum* 72,
73
Hylocomium splendens var. *obtusifolium* 76
Hypopitys monotropa 141

Ilex aquifolium 27, 30
Ilex colchica 236, 251
Impatiens noli-tangere 147
Impatiens parviflora 262
Inula 251
Inula aspera 240
Inula salicina 196
Iris aphylla 189; 107 вкл.
Iris pseudacorus 137
Iris pumila 198
Iris ruthenica 195
Iris setosa 94, 95
Iris uniflora 125
Isoëtes echinospora Dur. var. *asiatica* Makino
(*I. asiatica* Makino) 93, 314
Ixiolirion tataricum 223

Juglans mandshurica 140; 91 вкл.
Juglans regia 254, 258, 262
Juncus beringensis 95
Juncus effusus 158
Juncus haenkei 96
Juncus trifidus 70
Juniperus communis 169, 273, 275
Juniperus excelsa 239, 240, 241, 255; 145 вкл.
Juniperus foetidissima 241, 255
Juniperus oblonga 241
Juniperus oxycedrus 255
Juniperus polycarpus 255
Juniperus semiglobosa 263
Juniperus sibirica 172, 263, 269
Juniperus turcomanica 263
Juniperus x talassica 263
Jurinea arachnoidea 198
Jurinea cyanoidea 201
Jurinea derderioides 227
Jurinea multiflora 199
Jurinea ruprechtii 242
Kalidium capsicum 224, 225, 231

- Kalidium foliatum* 224
Kalopanax septemlobus 132
Knautia arvensis 191
Kobresia capilliformis 263
Kobresia humilis 258
Kobresia pamiroalaica 258
Kobresia persica 263
Kobresia stenocarpa 257, 263
Kochia odontoptera 227
Kochia prostrata 207, 211, 214, 261
Koeleria 213
Koeleria asiatica 77
Koeleria cristata 198, 199, 201, 201, 213, 266
Koeleria delavignei 40, 190
Koeleria glauca 182
Koeleria sclerophylla 103 вкл.
*Krascheninnikovia ceratoides** 256; 165 вкл.
- Laburnum anagyroides* 187
Lagotis 258
Lagotis glauca 95
Lamium maculatum 147
Lapsana intermedia 236
Larix cajanderi 85, 129
Larix gmelinii 75, 85, 121, 171, 172, 273; 52вкл.
Larix kamtschatica 171, 172
Larix ochotensis 85, 128
Larix sibirica 83, 106, 168, 247, 268, 272, 274
Lathyrus gmelinii 267
Lathyrus humilis 272, 273, 274, 275
Lathyrus laxiflorus 240
Lathyrus litvinovii 247
Lathyrus pallescens 198
Lathyrus pannonicus 189, 198
Lathyrus pilosus 94
Lathyrus pisiformis 196
Lathyrus pratensis 155, 196
Lathyrus tuberosus 196
Lathyrus vernus 146; 95 вкл.
Laurocerasus officinalis 236, 250, 251, 254; 138 вкл.
Laurus nobilis 235, 236
Lactuca sibirica 108
Ledum decumbens 63, 72, 81, 82
Ledum hypoleucum 172
Ledum palustre 70, 71, 83, 86, 87, 106, 107, 162, 163, 273; 99 вкл.
Leontodon autumnalis 155
Leontodon hispidus 158
Leptaleum filifolium 142
Leptorumohra amurensis 125
Lespedeza bicolor 141; 93 вкл.
Leucanthemum margaritae 191
Leucanthemum vulgare 155, 158, 187, 190
Leymus chinensis 213
Leymus mollis 93, 94, 96
Leymus racemosus 210, 211
Leymus ramosus 199
Ligularia songarica 262
Ligusticum scoticum 94
Limnas stelleri 123
Limoniopsis owerinii 242
Limonium bungei 199
Limonium coralloides 202
Limonium gmelinii 195, 202
Limonium sareptanum 199
Limonium suffruticosum 224
Linnaea borealis 26
Linum hypericifolium 251
Lipskyella annua 227
Listera cordata 108
Lloydia serotina 75
Loiseleuria procumbens 97
Lolium rigidum 231
Londesia eriantha 227
Lonicera altaica 118
Lonicera caerulea 97, 130
Lonicera caprifolium 250
Lonicera chamissoi 129
Lonicera edulis 129, 132
Lonicera iberica 241
Lonicera karelinii 262
Lonicera korolkowii 262
Lonicera maximowiczii 142
Lonicera microphylla 258
Lonicera orientalis 255
Lonicera pallasii 273, 274, 275
*Lonicera persica** 262
Lonicera tatarica 188, 266

- Lonicera xylosteum* 119, 137
Louiseania ulmifolia 262
Lunathyrium pycnosorum 148
Lupinaster pentaphyllus 196
Luzula campestris 155
Luzula confusa 72
Luzula nivalis 64, 72, 73, 81
Luzula pilosa 107
Luzula sibirica 271
Luzula tundricola 81
Lychnis samojedorum 82
Lycopodium annotinum 82, 117, 118, 129, 274
Lycopodium clavatum 107
Lycopodium dubium 82
Lycopsis orientalis 231
Lysimachia vulgaris 159
- Maackia amurensis** 141
Maianthemum bifolium 119, 129, 272, 273, 274, 275
Maianthemum dilatatum 96
Malus orientalis 235, 250, 255
Malus sieversii 262
Malus sylvestris 188
Mandragora turcomanica 243; 148 вкл.
Matteuccia struthiopteris 128
Mausolea eriocarpa 225
Medicago falcata 152, 201, 202
Medicago romanica 199, 200
Melampyrum pratense 118
Melica nutans 119, 273
Mercurialis perennis 146
Merendera 242
Mertensia maritima 96
Mespilus germanica 236, 238, 254
Milium effusum 119, 275
Milium vernale 240
Mimulus stolonifer 125
Minuartia arctica 275
Minuartia krascheninnikovii 247
Minuartia macrocarpa 74
Minuartia stricta 77
Mitela nuda 274
Mnium 167
Moehringia lateriflora 94
- Moneses uniflora* 129, 137
Monotropa uniflora 141
Myosotis alpestris 64, 251
Myosotis popovii 107 вкл.
Myosotis sylvatica 187, 189, 190, 198
Myrica gale 170
Myrica tomentosa 171
- Nanophyton erinaceum** 224, 260
Nardus stricta 152, 253
Neotorularia contortuplicata 231
Neottia asiatica 141
Neottia papilligera 141
Neottianthe cucullata 191; 108 вкл.
Nepeta podostachys 257
Nephroma arcticum 71, 117
Nonea caspica 231
Nonea rosea 231
Nostoc commune 198
Nuphar pumila 108
Nymphaea 169
- Oberna littoralis** 155
Ofaiston monandrum 224
Oncophorus wahlenbergii 55
Onobrychis arenaria 191
Onobrychis cornuta 242; 146 вкл.
Onosma simplicissima 194, 202; 113 вкл.
Oplismenus undulatifolius 236
Ornithogalum fimbriatum 240
Ornithogalum kochii 198
Orostachys spinosa 202, 213
Orthilia secunda 118, 129, 240
Orthothecium chryseum 55, 77
Osmundastrum asiaticum 125
Otostegia olgae 260
Oxalis acetosella 119
Oxalis obtriangulata 148
Oxycoccus 163
Oxycoccus microcarpus 82
Oxycoccus palustris 137; 37 вкл., 99 вкл.
Oxygraphis glacialis 76
Oxytropis 258
Oxytropis adamsiana ssp. *vassilczenkoi* var. *substepposa** 81
Oxytropis campestris 81

- Oxytropis immersa* 257, 264
Oxytropis karga 77
Oxytropis lapponica 263
Oxytropis mertensiana 77
Oxytropis middendorffii 77
Oxytropis oxyphylla 212
Oxytropis retusa 96
Oxytropis sordida 70; 149 вкл.
Oxytropis tianschanica 257
- Padus asiatica* 128, 142
Padus avium 119, 188
Padus maackii 142; 91 вкл.
Padus ssiori 132
Paeonia anomala 108
Paeonia tenuifolia 198; 115 вкл.
Paliurus spina-christi 240, 241; 145 вкл.
Panax ginseng 125, 149; 93 вкл.
Papaver 64
Papaver polare 55; 28 вкл.
Papaver pulvinatum 77
Papaver radicum 65
Parageum calthifolium 94, 95
Paris quadrifolia 108, 119, 267
Parnassia palustris 94
Parrotia persica 237, 238; 139 вкл.
Patrinia rupestris 267
Patrinia sibirica 275
Pedicularis amoena 75, 77
Pedicularis capitata 81
Pedicularis incarnata 275
Pedicularis kuznetzovii 124, 125
Pedicularis labradorica 273
Pedicularis lapponica 83
Pedicularis resupinata 130
Pedicularis verticillata 75
Peganum harmala 209
Peltigera aphthosa 71, 117
Peltigera malacea 117
Peltigera scabrosa 117
Pennellianthus frutescens 97
Pentaphylloides fruticosa 273
Periploca graeca 236, 238, 254
Petasites amplus 96, 132; 83 вкл.
Petasites frigidus 71
Petrosimonia brachiata 231
- Peucedanum morisonii* 195, 200, 201
Peucedanum ruthenicum 199
Phacellanthus tubiflorus 141
Phellodendron amurense 141; 90 вкл.
Phellodendron sachalinense 132
Philadelphus caucasicus 236
Philadelphus tenuifolius 140, 142
Phippsia algida 64, 76
Phleum alpinum 252, 269
Phleum nodosum 252
Phleum phleoides 196, 201, 202
Phleum pratense 152, 153, 155, 158; 97 вкл.
Phlomis pungens 199, 240
Phlomis thapsoides 223
Phlomoides agraria 201
Phlomoides labiosa 223
Phlomoides oreophila 263, 268
Phlomoides tuberosa 190, 201, 213
Phragmites australis 174
Phryma asiatica 142; 93 вкл.
Phyllitis scolopendrium 236
Phyllodoce aleutica 130
Phyllodoce caerulea 125, 130
Picea abies 103, 106, 107, 108, 110, 116
Picea ajanensis 124, 128, 130, 140, 172; 90 вкл.
Picea glehnii 172
Picea koraiensis 140, 143
Picea obovata 68, 83, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 115, 168, 169, 247, 273, 274
Picea orientalis 251
Picea schrenkiana 263
Picris kamtschatica 96
Pimpinella rhodantha 251
Pimpinella saxifraga 152, 155
Pinguicula spathulata 82
Pinus cembra 101, 145
Pinus eldarica 31
Pinus kochiana 236, 240
Pinus koraiensis 125, 136, 140; 90 вкл.
Pinus pallasiana 239; 142 вкл.
Pinus pityusa 236; 136 вкл.
Pinus pumila 86, 101, 124, 128, 129, 172, 273, 275; 38 вкл.

- Pinus sibirica* 85, 101, 106, 171, 247, 272, 273, 274, 275
*Pinus stankewiczii** 240; 143 вкл.
Pinus sylvestris 163, 168, 169, 247, 272, 274, 275
Piptatherum platyanthum 257
Pistacia mutica 239
Pistacia vera 242; 147 вкл.
Plagiorhegma dubia 148
Plantago cornuti 195
Plantago media 155, 199
Plantago salsa 195
Platanthera camtschatica 93
Pleopeltis ussuriensis 143
Pleurospermum uralense 119, 268
Pleurozium schreberi 70, 107, 117, 118, 129, 162, 168, 169, 273; 34 вкл.
Poa alpigena 75
Poa alpina 64, 257
Poa angustifolia 187, 192, 196, 198
Poa arctica 65, 70, 73, 81
Poa attenuata 266, 272
Poa botryoides 212, 213
Poa bulbosa 198, 231, 240, 242, 260
Poa crispa 223
Poa glauca 75, 77, 81
Poa iberica 252
Poa lanata 95
Poa litvinoviana 257
Poa macrocalyx 94, 95
Poa malacantha 94
Poa masenderana 238
Poa meyeri 252
Poa nemoralis 240, 262
Poa palustris 274
Poa pratensis 155, 158, 272
Poa pseudoabbreviata 76
Poa remota 108
Poa sibirica 268
Poa sterilis 240
Poa tanfiljewii 108
Poa trivialis 40
Polemonium acutiflorum 94, 95
Polygala amarella 155
Polygala comosa 155
Polygonatum multiflorum 147
Polygonatum odoratum 146
Polypodium australe 236
Polypodium interjectum 238; 139 вкл.
Polypodium sibiricum 125, 143
Polystichum lonchitis 108
Polytrichum alpestre 72
Polytrichum commune 71, 117, 118, 129, 275
Polytrichum strictum 70, 76, 269, 275; 34 вкл.
Populus alba 254
Populus hyrcana 237
Populus pamirica 258
Populus suaveolens 87, 128
Populus tremula 137, 240, 275
Potentilla 86, 258
Potentilla acaulis 211, 212, 213
Potentilla argentea 158
Potentilla biflora 81
Potentilla bifurca 202
Potentilla chrysantha 268
Potentilla crantzii 253
Potentilla gelida 257
Potentilla humifusa
Potentilla humifusa 198, 201
Potentilla micrantha 240
Potentilla nivea 81
*Potentilla opaca** 190
Potentilla pamirica 257
Potentilla pamiroalaica 257
Potentilla patula 198
Potentilla prostrata 77
Prangos odontalgica 199
Prangos pabularia 257, 262
Primula 258
Primula algida 257, 263
Primula heterochroma 238
Primula pallasii 268
Prunella vulgaris 155, 158, 236
Prunus divaricata 250
Prunus divaricata ssp. caspica 237, 238
Prunus spinosa 192, 193, 198
Prunus stepposa 187
Psoroma hypnorum 55
Pseudobryum cinclidioides 77, 119
Ptarmica alpina 87

- Ptarmica camtschatica* 96
Ptarmica macrocephala 96
Pteridium aquilinum 25, 125
Pteridium tauricum 236
Ptilagrostis mongholica 263
Ptilidium ciliare 70, 73, 76, 117
Ptilium crista-castrensis 117, 118, 273, 274
Puccinellia 224
Puccinellia tenuissima 195
Pulmonaria mollis 119
Pulmonaria obscura 108, 115, 146
Pulsatilla flavescens 196, 201, 272
Pulsatilla multifida 82, 122
Pulsatilla patens 189, 190; 107 вкл.
Pulsatilla turczaninowii 212
Pulsatilla ucrainica 184; 104 вкл.
Pulsatilla vernalis 107
Pyrethrum coccineum 251
*Pyrethrum kasakhstanicum** 200
Pyrola chlorantha 241
Pyrola incarnata 87, 129, 272, 273, 274
Pyrola media 240, 241
Pyrola minor 129, 272
Pyrola rotundifolia 241, 274
Pyrus caucasica 235, 254
Pyrus communis 188, 250
Pyrus elaeagnifolia 241
Pyrus ussuriensis 140
- Quercus castaneifolia*** 237, 238
Quercus crispula 132
Quercus dentata 148
Quercus hartwissiana 235, 250
Quercus iberica 250
Quercus imeretina 235
Quercus macranthera 255
Quercus mongolica 132, 140, 148; 90 вкл.; 96 вкл.
Quercus petraea 137, 145, 240, 250
Quercus pubescens 239; 141 вкл.
Quercus robur 115, 137, 145, 240, 250; 94 вкл.; 155 вкл.
- Ranunculus acris* 40, 155, 158
Ranunculus auricomus 158
Ranunculus buhsei 253
Ranunculus cassubicus 146
Ranunculus caucasicus 251, 252
Ranunculus oreophilus 253
Ranunculus oxyspermus 231
Ranunculus pinnatisectus 223
Ranunculus polyanthemos 155, 158, 189, 190, 196
Ranunculus repens 40, 94
Ranunculus sewerzowii 260
Ranunculus sulphureus 55
Reaumuria 225
Reynoutria sachalinensis 132; 83 вкл.
Rhacomitrium sp. 55
Rhacomitrium lanuginosum 72
Rhamnus cathartica 137, 188, 262
Rhamnus pallasii 241, 255
Rhinanthus serotinus 155
Rhizomatopteris sudetica 119, 274
Rhodiola rosea 275
Rhododendron aureum 82, 95, 96, 124, 125, 130, 274, 275
Rhododendron camtschaticum 82, 125, 130
Rhododendron caucasicum 253
Rhododendron dauricum 122, 272
Rhododendron luteum 236, 250
Rhododendron mucronulatum 148
Rhododendron parvifolium 81, 125
Rhododendron ponticum 236, 250, 251, 254; 157 вкл.
Rhododendron redowskianum 125
Rhus coriaria 240
Rhynchospora alba 172
Rhytidadelphus triquetrus 119, 274
Rhytidium rugosum 70
Ribes nigrum 274
Ribes spicatum 274
Rosa 240
Rosa acicularis 107, 118, 122, 129, 272, 274
Rosa canina 188
Rosa iberica 241
Rosa majalis 192; 109 вкл.
Rosa pimpinellifolia 266
Rostraria cristata 242
Rubus arcticus 87, 172
Rubus caesius 137

- Rubus chamaemorus* 72, 73, 82, 83, 86, 107, 117, 162, 172; 37 вкл.
Rubus crataegifolius 140
Rubus discolor 250
Rubus idaeus 137
Rubus matsumuranus 275
Rubus raddeanus 238
Rubus saxatilis 119, 275
Rubus stellatus 94
Rumex acetosella 152, 240
Rumex obtusifolius 238
Rumex thyrsoiflorus 155
Ruscus aculeatus 236
Ruscus colchicus 236
Ruscus hyrcanus 237
- Salicornia europaea* 195, 224, 232
Salix 70
Salix phlebophylla
Salix alaxensis 82
Salix arbuscula 269
Salix arctica 94
Salix bebbiana 122, 272, 273, 274
Salix berberifolia 269
Salix brachypoda 122
Salix caprea 118, 188, 240, 273
Salix crassijulis 95
Salix glauca 66, 72, 81, 82, 269
Salix herbacea 66, 68
Salix hidakamontana 97
Salix krylovii 82, 87, 269, 275
Salix lanata 66, 68, 72, 95; 38 вкл.
Salix lapponum 66, 68, 108, 109
Salix myrtilloides 86, 137, 172
Salix nummularia 66, 72; 36 вкл.
Salix phlebophylla 81
Salix phylicifolia 68, 108, 109
Salix polaris 66, 76; 36 вкл.
Salix pulchra 75, 81, 82, 87, 95
Salix reptans 75
Salix reticulata 69, 108, 269
Salix richardsonii 82
Salix rorida 274
Salix rosmarinifolia 273, 274
Salix rotundifolia 81
Salix schugnanica 258
Salix schwerinii 82, 87
Salix sphenophylla 81
Salix turanica 258
Salix udensis 87, 128
Salix vestita 269
Salsola 219
Salsola arbuscula 224, 260
Salsola arbusculiformis 224, 225; 126 вкл.
Salsola collina 184; 104 вкл.
Salsola dendroides 225, 231
Salsola ericoides 231
Salsola gemmascens 224, 225
Salsola laricina 209
Salsola nodulosa 231, 232
Salsola orientalis 224, 225
Salsola richteri 225, 227
Salsola sclerantha 242
Salsola tragus 208
Salvia beckeri 242
Salvia canescens 242; 146 вкл.
Salvia glutinosa 236
Salvia nemorosa 199
Salvia nutans 182, 198
Salvia pratensis 187, 190, 191; 107 вкл.
Salvia stepposa 200, 201
Sambucus kamschatica 128
Sambucus nigra 251, 255
Sambucus sibirica 275
Sanguisorba alpina 269
Sanguisorba officinalis 196
Sasa kurilensis 131; 81 вкл.
Saussurea alpina 70
Saussurea latifolia 267, 268
Saussurea pseudotilesii 130
Saussurea riederii 96
Saussurea tilesii 81
Saxifraga cespitosa 64
Saxifraga hirculus 257
Saxifraga nelsoniana 72, 81, 275
Saxifraga nivalis 55, 64
Saxifraga oppositifolia 64
Saxifraga platysepala 64
Scabiosa caucasica 251, 253
Scabiosa gumbetica 242; 146 вкл.
Scabiosa songarica 262
Scheuchzeria palustris 171; 99 вкл.

- Schisandra chinensis* 132, 140, 149; 93 вкл.
Schizonepeta multifida 212
Scilla bifolia 240
Scilla siberica 146, 95 вкл.
Scirpus lacustris 40, 159
Scolochloa festucacea 174
Scorpidium 169
Scorzonera purpurea 190
Securigera varia 194
Selaginella rupestris 81
Senecio cannabifolius 94, 132
Senecio pseudoarnica 93, 96
Senecio subdentatus 227
Serratula erucifolia 198, 199
Serratula radiata 199
Seseli condensatum 269
Seseli krylovii 196
Seseli ledebourii 200, 201, 201
Seseli libanotis 196
Seseli tortuosum 199; 115 вкл.
Sibbaldia tetrandra 257, 264; 177 вкл.
Silene acaulis 64, 81, 86
Silene borystenica 201
Silene chamarensis 275
Silene jeniseensis 212
Silene paucifolia 77
Silene repens 81
Silene rupestris 107
Smelowskia calycina ssp. *Integrifolia** 82
Smilacina trifolia 274
Smilax excelsa 236, 238, 250, 254; 137 вкл.
Smirnowia turkestanica 227
Solidago dahurica 275
Solidago virgaurea 107, 118, 119, 240
Solorina crocea 55
Sonchus arvensis 152
Sorbaria pallassii 275
Sorbus alnifolia 142
Sorbus aucuparia 107, 188
Sorbus kamtschaticensis 128
Sorbus sambucifolia 95, 96, 129
Sorbus sibirica 118, 119, 129, 274
Sparganium 169
Sphaerophorus globosus 55, 70, 72; 35 вкл.
Sphagnum angustifolium 113, 165, 170, 172, 173
Sphagnum aongstroemii 168
Sphagnum balticum 162, 167, 168, 169, 172
Sphagnum capillifolium 117
Sphagnum centrale 172
Sphagnum fallax 113, 118, 169, 172
Sphagnum fimbriatum 167, 168, 171
Sphagnum fuscum 71, 113, 162, 165, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174
Sphagnum girgensohnii 71, 117, 167
Sphagnum jensenii 169, 172
Sphagnum lenense 72, 73, 168, 172, 173
Sphagnum lindbergii 71, 73, 168, 169, 171, 172
Sphagnum magellanicum 113, 165, 169, 170, 171, 172, 173, 174
Sphagnum majus 169, 172
Sphagnum molluscum 170
Sphagnum nemoreum 169
Sphagnum obtusum 168, 172
Sphagnum papillosum 171, 172
Sphagnum riparium 168, 172
Sphagnum rubellum 172, 173
Sphagnum russowii 71, 118, 168, 172
Sphagnum squarrosum 169
Sphagnum teres 169
Sphagnum warnstorffii 171
Spiraea alpina 269
Spiraea aquilegifolia 272
Spiraea beauverdiana 82, 129
Spiraea crenata 192, 198, 202, 266; 109 вкл.
Spiraea dahurica 272
Spiraea hypericifolia 202, 241, 266
Spiraea media 109, 122, 272, 273
Spiraea trilobata 266
Spiraea ussuriensis 148
Stachys macrantha 251
Stachys officinalis 159
Stachys silvatica 267
Staphylea colchica 236
Stellaria calycantha 94
Stellaria dichotoma 211
Stellaria graminea 155
Stellaria holostea 115, 137, 147
Stemmacantha carthamoides 268
Stereocaulon spp. 55, 64
Stereocaulon paschale 68, 117

- Steris viscaria* 158
Stipa 191; 107 вкл.
Stipa badachschanica 257
Stipa baicalensis 213
Stipa capillata 194, 197, 199, 200, 201, 211, 261, 266
Stipa caucasica 257, 261
Stipa daghestanica 242
Stipa dasphylla 191
Stipa glareosa 256
Stipa korshinskiyi 201
Stipa krylovii 213
Stipa lessingiana 182, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 261; 103 вкл.; 115 вкл.; 122 вкл.
Stipa lipskyi 261
Stipa martinovskiyi 261
Stipa orientalis 256, 258
Stipa pennata 189, 190, 191, 192, 194, 196, 198, 200, 201, 202
Stipa pulcherrima 191
Stipa subsessiliflora 256
Stipa tirsia 192, 197, 211
Stipa ucrainica 183, 197, 199
Stipa zalesskii 191, 196, 197, 200, 201, 266; 114 вкл.
Stipagrostis karelinii 220, 227
Stipagrostis pennata 227
Strigosella turkestanica 260
Suaeda 224
Suaeda arcuata 227
Suaeda corniculata 195
Suaeda linifolia 195
Suaeda microphylla 225, 231
Succisa pratensis 159
Swida alba 274
Swida australis 236
Swida sanguinea 250
Symphytum asperum 253
Syringa amurensis 140
- Tamarix* 225
Tamarix ramosissima 208
Tamus communis 236
Tanacetum achilleifolium 205
Tanacetum boreale 87
Tanacetum millefolium 199
Tanacetum vulgare 155
Taraxacum officinale 40, 152, 155
Taraxacum stevenii 253
Taxus baccata 236; 136 вкл.
Taxus cuspidata 125, 132, 140
Tephrosia integrifolia 70, 189, 190
Tephrosia tundricola 77
Thalictrum alpinum 70, 263
Thalictrum appendiculatum 273
Thalictrum filamentosum 142; 93 вкл.
Thalictrum minus 119
Thalictrum simplex 273
Thamnia vermicularis 55
Thermopsis lanceolata 214
Thlaspi arvense 152
Thylacospermum caespitosum 264; 178 вкл.
Thymus calcareus 194; 113 вкл.
Thymus extremus 77
Thymus marschallianus 192, 201, 202
Thymus mongolicus 212
Thymus serpyllum 81, 137
Thymus talijevii 108
Tilia amurensis 140, 144, 148; 90 вкл.
Tilia cordata 110, 144, 145, 146, 240
Tilia ledebourii 235
Tilia mandshurica 148
Tilia sibirica 119
Tilia taquetii 140, 148
Tilingia ajanensis 97, 125
Tomenthypnum nitens 70, 73, 76
Tortula ruralis 198
Tragopogon pratensis 155, 191
Trientalis europaea 94, 117, 119, 129
Trifolium canescens 252
Trifolium medium 159
Trifolium pratense 40, 152, 155, 158, 159, 258
Tripleurospermum perforatum 152
Trisetokoeleria taimyrica 75
Trisetum spicatum 77, 263
Trollius asiaticus 268
Trollius europaeus 155, 159
Trollius ranunculinus 252
Trollius riederianus 94
Trollius vicarius 273

- Trommsdorffia maculata* 190
Tulipa biebersteiniana 198; 115 вкл.
Tulipa gesneriana 198
Typha latifolia 174
- Ulmus glabra* 235, 237
Ulmus japonica 140
Ulmus laciniata 140, 142, 251
Ulmus laevis 188
Ulmus minor 235, 250, 251, 255
Ulmus pumila 272
Ulmus scabra 110
Urtica dioica 147
Urtica platyphylla 132
Utricularia 169
- Vaccinium* 60
Vaccinium arctostaphylos 236, 250, 251, 254
Vaccinium minus 72, 73, 130
Vaccinium myrtillus 68, 107, 124, 251, 273, 274
Vaccinium ovalifolium 131
Vaccinium praestans 125, 132
Vaccinium uliginosum 70, 71, 82, 83, 86, 87, 106, 107, 130, 163, 273; 37 вкл., 99 вкл.
Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum 81
Vaccinium vitis-idaea 70, 86, 96, 107, 117, 251, 272, 273, 275; 37 вкл.
- Valeriana capitata* 72
Valeriana tuberosa 198
Veratrum oxyssepalum 87, 94, 130
Verbascum 23
Veronica gentianoides 252
Veronica chamaedrys 155
Veronica incana 201, 214, 272
Veronica officinalis 148, 236
- Veronica spicata* 202
Veronica spuria 196
Veronica umbrosa 240
Veronica verna 198
Viburnum lantana 187, 250
Viburnum opulus 137
Vicia amurensis 148
Vicia cracca 155, 159, 196, 273, 274
Vicia sepium 159
Vicia tenuifolia 192
Vicia unijuga 273
Vincetoxicum hirundinaria 240
Viola alba 236
Viola altaica 263, 268
Viola arenaria 155, 190
Viola biflora 96, 267
Viola canina 190
*Viola caspia** 238
Viola epipsiloides 94
Viola kitaibeliana 198
Viola langsдорфii 94
Viola odorata 239, 240
Viola tianschanica 263
Viola uniflora 273
Vitis amurensis 125, 140, 149
Vitis labrusca 236
Vitis sylvestris 236
Vitis vinifera 238
- Warnstorfia* 167, 169
Warnstorfia exannulatas 70, 168, 169
Warnstorfia fluitans 168
- Xanthium strumarium* 208
Xylanthemum pamiricum 257
- Zelkova carpinifolia* 235, 237, 238

1. Латинские названия сосудитых растений даны по С. К. Черепанову (1995), мхов – по М. С. Игнатову, О.Т. Афоной, Е. А. Игнатовой, 2006.

2. Виды, отмеченные звездочкой (*), отсутствуют в сводке С. К. Черепанова (1995).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Петров Кирилл Михайлович, доктор географических наук, заслуженный деятель науки РФ, почетный член Русского географического общества, почетный профессор СПбГУ, профессор кафедры биогеографии и охраны природы СПбГУ.

Автор 18 монографий, учебных пособий и учебников, в том числе: «Геоэкология: основы природопользования», 1994; «Общая экология: взаимодействие общества и природы», 2000; «Экология человека и культура», 2000; «Философские проблемы географии: натурфилософская парадигма», 2005; «Биогеография», 2006; «Биогеография океана», 2008.

E-mail: geocol@KP1374.spb.edu

Терехина Наталия Владимировна, кандидат географических наук, доцент кафедры биогеографии и охраны природы факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета. Направления научных исследований: ботаническая география, фитоиндикация, биогеохимия естественных и антропогенно нарушенных биогеоценозов. Автор и соавтор более 50 научных работ, в том числе 2 монографий и 3 учебных и методических пособий. С 2001 года является сопредседателем комиссии «Биогеография» Санкт-Петербургского городского отделения Русского Географического общества.

E-mail: natalia_terekhin@mail.ru



Рис. 1.1. Палеогеновый ландшафт. Полтавская флора. Древние хоботные, обитавшие во влажных лесах, по И. Аугуста и З. Буриан (<http://zburian.narod.ru/life/lp47.html>)

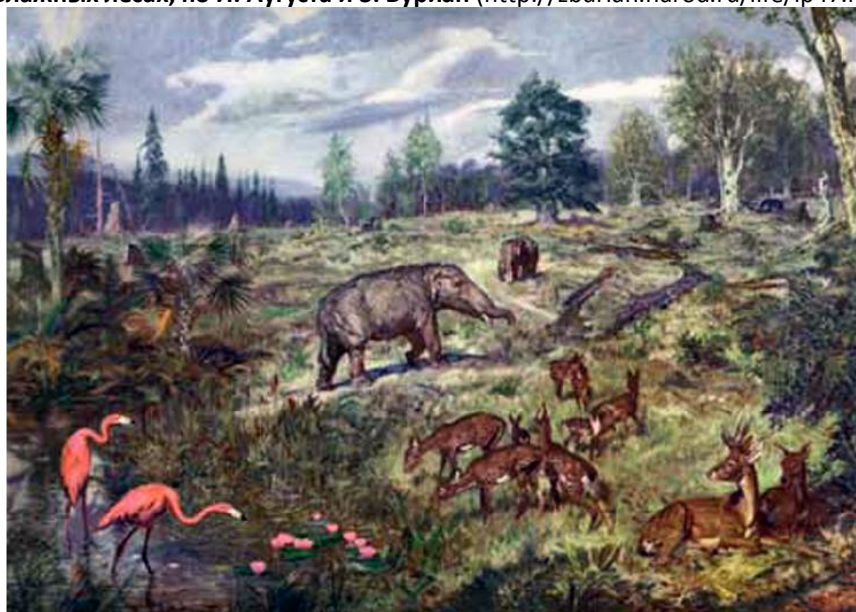


Рис. 1.2. Раннеэоценовый ландшафт. Тургайская флора, по И. Аугуста и З. Буриан (<http://zburian.narod.ru/life/lp43.html>)

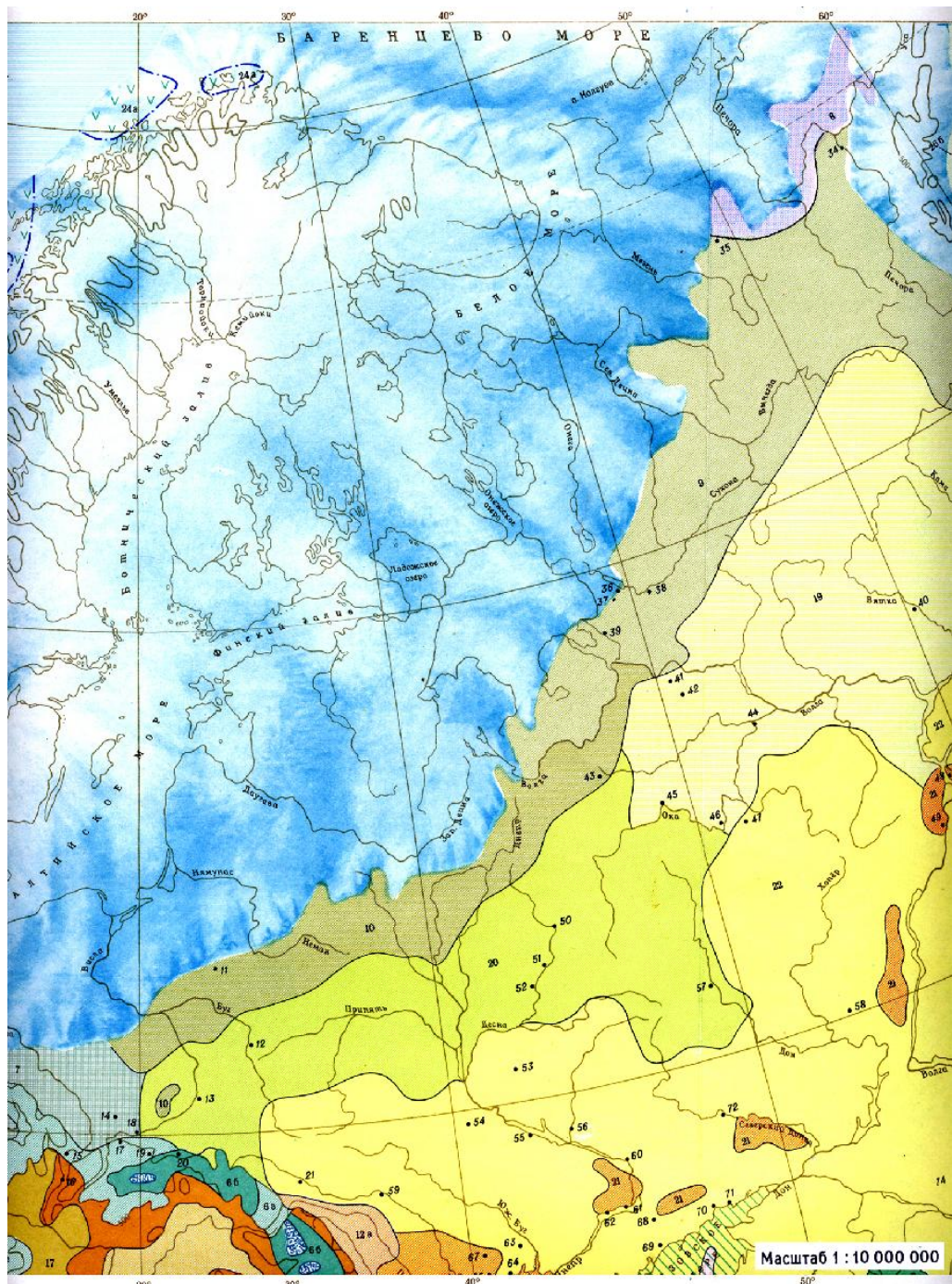









Рис. 1.5. Растительность в максимальной стадии Валдайского оледенения (фрагмент)
(Палеогеография Европы..., 1982)

I. ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНО-ТУНДРОВЫЙ ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ




A. ПРИАТЛАНТИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ

- 1  Горные тундры и альпийские луга (в южной части провинции)
- 2  Субарктические луга с галофитными группировками (на осушенном шельфе)
- 3  Сочетание сообществ субарктических лугов, кустарниковых тундр и березового редколесья
- 4  Березовое редколесье (парковая тундра)
- 5  Псаммофильная и галофильная растительность приморских дюн и солончаков

Б. ЦЕНТРАЛЬНОЕВРОПЕЙСКИЕ ФОРМАЦИИ


- 6  Низкогорные кустарниковые тундры (а) и альпийские луга с участием мсерофитных степных группировок (б)
- 7  Кустарниковые тундры в сочетании с березовым и лиственничным редколесьем и остепненными группировками

В. ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИЕ ФОРМАЦИИ



- 8  Арктические пустыни
- 9  Сочетание тундровых и остепненных травянистых группировок с лиственничным, березовым и сосновым редколесьем (приледниковая растительность, северный вариант)
- 10  Сочетание тундровых и степных группировок с березовым и сосновым редколесьем (приледниковая растительность, южный вариант)

II. БОРЕАЛЬНЫЙ ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ




A. ПРИАТЛАНТИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ

- 11  Хвойные леса (преимущественно из сосны) с небольшим участком дуба и вяза

Б. ЦЕНТРАЛЬНОЕВРОПЕЙСКИЕ И ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИЕ ФОРМАЦИИ


- 12  Смешанные (из сосны, лиственницы и березы) и хвойные (из ели и пихты) леса: а) равнинные, б) низкогорные
- 13  Хвойные (из сосны и пихты) леса с небольшим участком широколиственных пород

III. НЕМОРАЛЬНЫЙ И СУБТРОПИЧЕСКИЙ ТИПЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

- 14  Западно-средиземноморские лесные и травянокустарниковые формации и группировки степного облика
- 15  Восточно-средиземноморские лесные и травянокустарниковые группировки в сочетании со степными формациями
- 16  Евксинские широколиственные и хвойно-широколиственные формации


IV. ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНО-СТЕПНОЙ ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ


A. ЦЕНТРАЛЬНОЕВРОПЕЙСКИЕ ФОРМАЦИИ


- 17  Луговые степи с сосновыми и березовыми лесами (перигляциальная лесостепь)

- 18  Перигляциальные разнотравные степи


Б. ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИЕ ФОРМАЦИИ


- 19  Луговые степи с березовыми, еловыми и сосновыми лесами (перигляциальная лесостепь)


- 20  Луговые степи с сосновыми, лиственничными и березовыми лесами (перигляциальная лесостепь)


- 21  Луговые степи с лесами из березы и сосны с участием широколиственных пород (южная перигляциальная лесостепь)

- 22  Перигляциальные степи

- 23  Растительность засоленных побережий, песков и морских дюн

- 24  Рефугиумы – растительность районов, в которых сохранились элементы тундровой и бореальной (а) и неморальной (б) межледниковой флоры

- 25  Основные палеоботанические разрезы

- 26  Территории, где реконструкция растительности не производилась: а) горные, б) равнинные

- 27  Ледниковый покров

- 28  Горные ледники

- 29  Береговая линия


- 30  Осушенные территории

Рис. 1.5. Продолжение. Условные обозначения к карте растительности в максимальной стадии валдайского оледенения (фрагмент) (Палеогеография Европы..., 1982)



Рис. 1.3. Ландшафт саванн в Европе в конце неогена, по И. Аугуста и З. Буриан (<http://zburian.narod.ru/life/lp58.html>)



Рис. 1.6. Самый характерный представитель плейстоценовой фауны – мамонт, по И. Аугуста и З. Буриан (<http://zburian.narod.ru/life/lp51.html>)

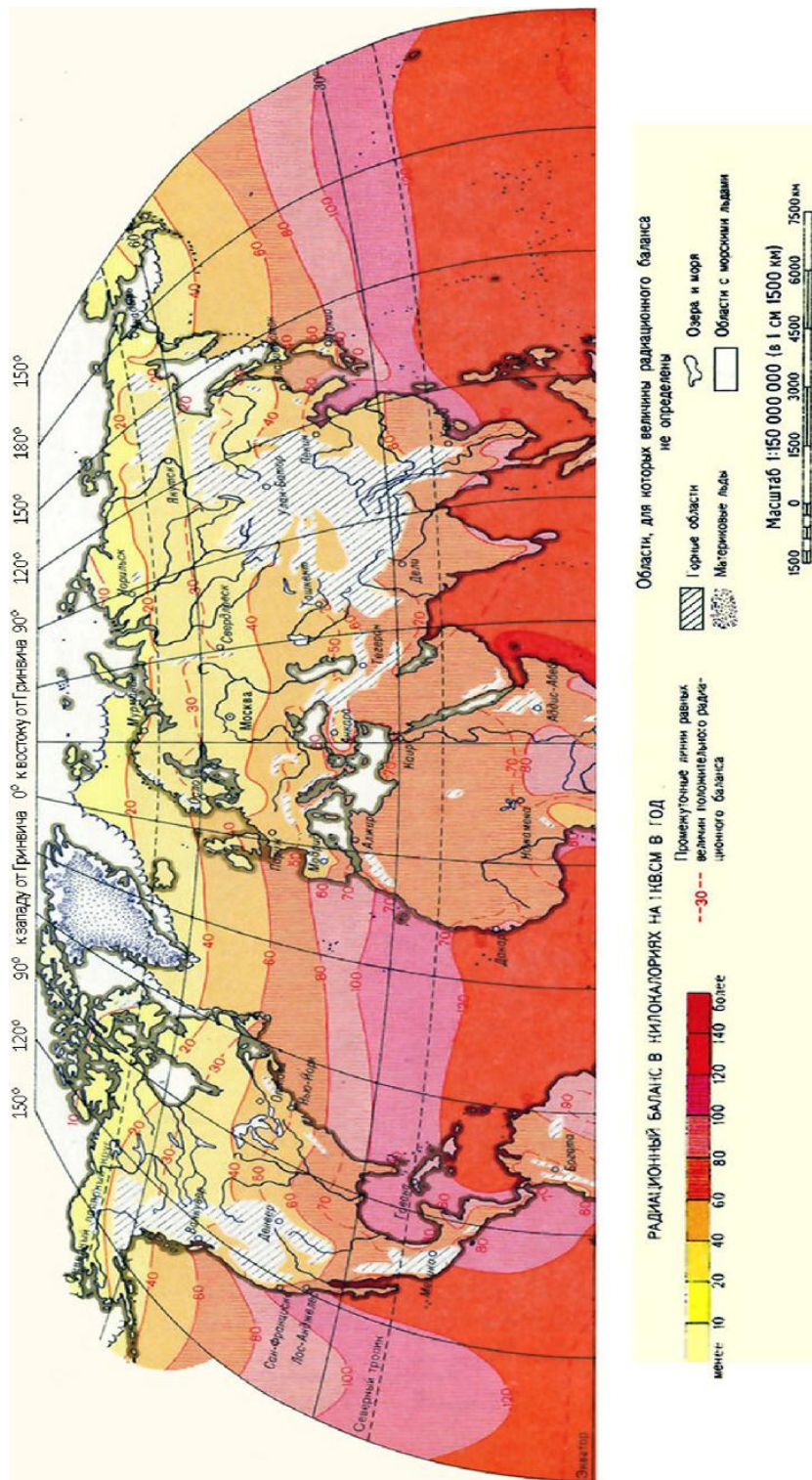


Рис. 1.9. Годовой радиационный баланс (Географический атлас для учителей..., 1982)

КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ

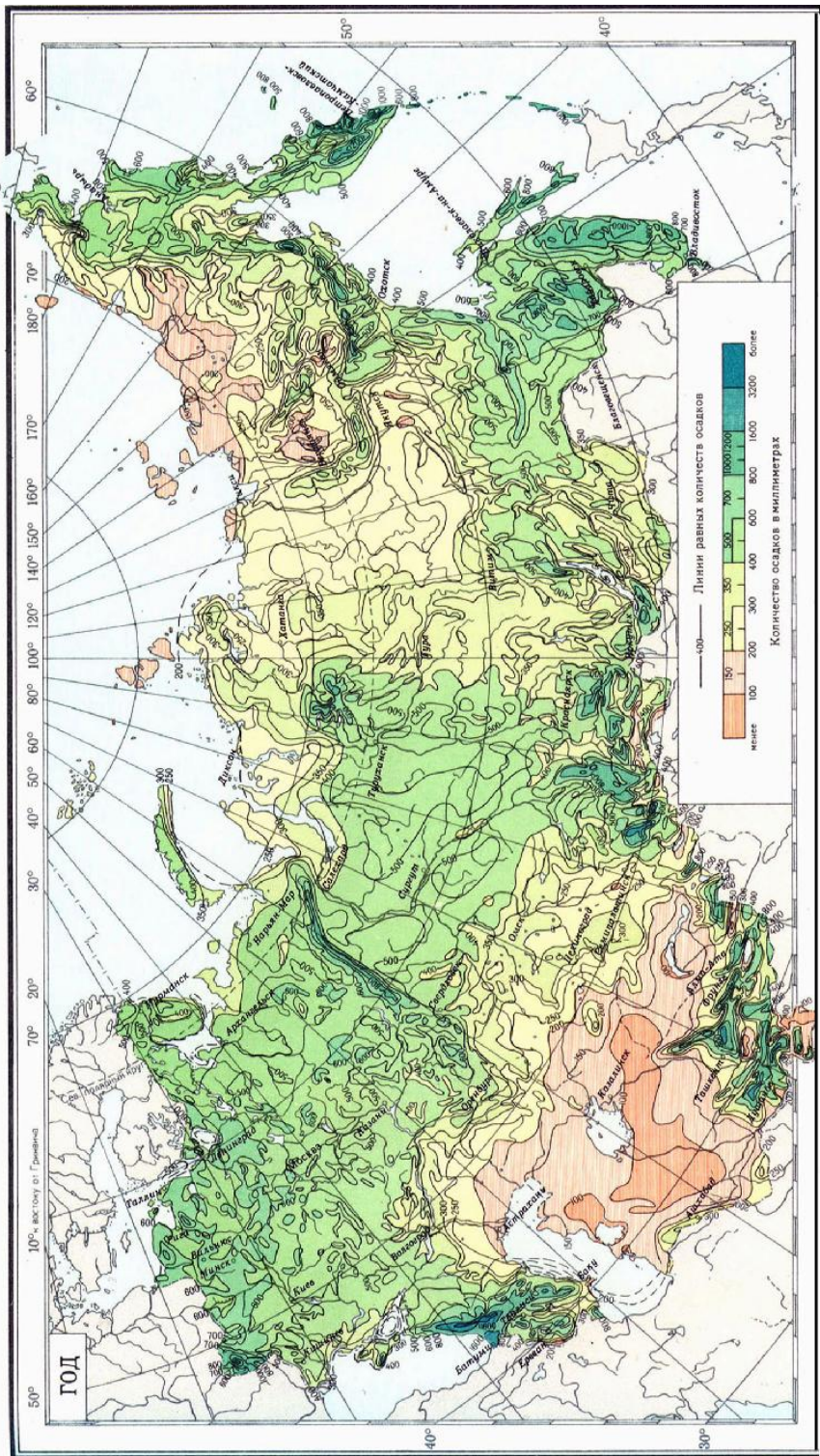


Рис. 1.10. Карта среднегодового количества осадков для территории СССР (Атлас СССР, 1985)

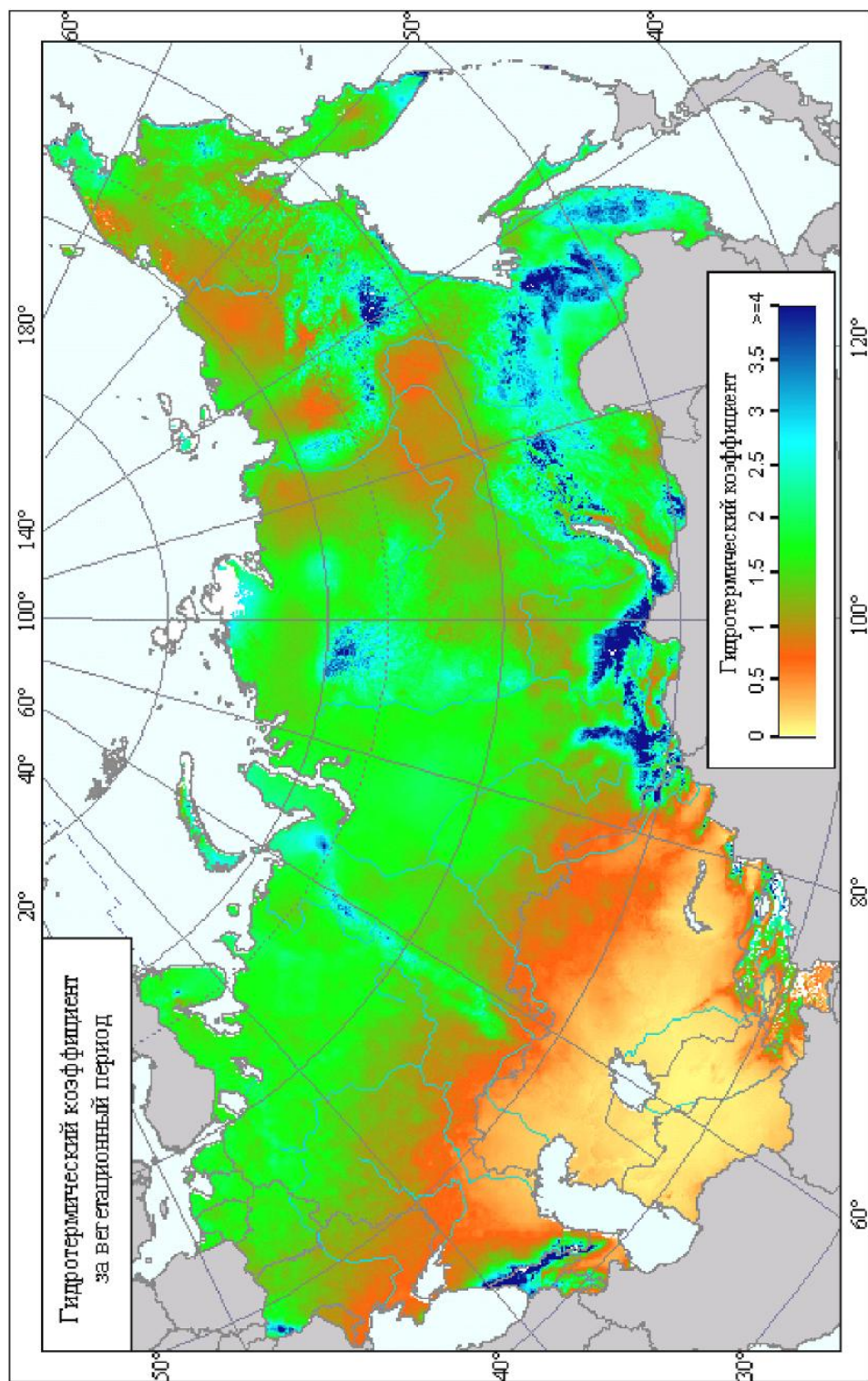


Рис. 1.12. Гидротермический коэффициент за вегетационный период (www.agroatlas.ru)

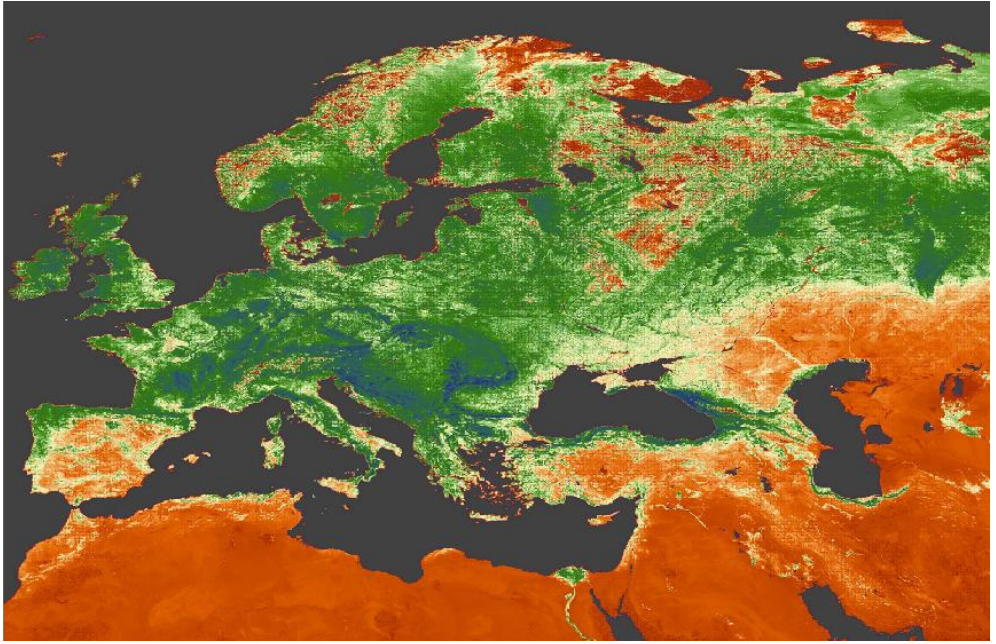


Рис. 1.14. Карта показателей NDVI для Европы, Геологическая служба США (www.usbs.com)

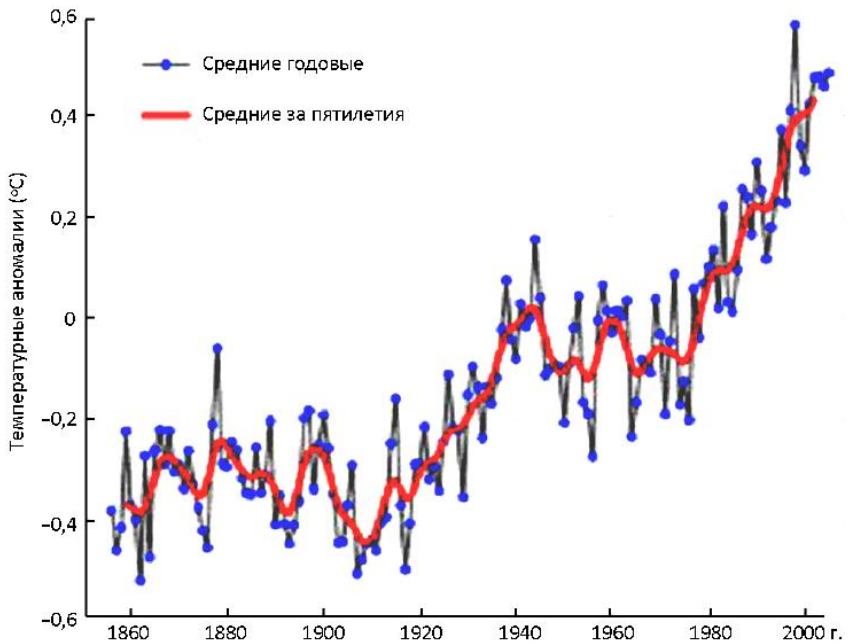


Рис. 1.15. Мировой тренд потепления климата

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РАВНИН

Полярные пустыни и тундры

- 1 Несомкнутые группировки с господством листоватых и накипных лишайников (полярные пустыни)
- 2 Травяно-кустарничково-моховые (арктические) тундры:
а) с осоклой \odot и дриадой восьмилопестной;
б) с лишайником альпийским и дриадой точечной
- 3 Травяно-кустарничково-моховые и кустарничково-кочкар-нопушищевые (северные) тундры:
а) с осоклой \odot и березкой \bullet ;
б) с осоклой \odot и каспией четырехгранной;
в) с пушицей влагилишной и багульниковым стелющимся
- 4 Кустарниковые, кустарничковые и кочкарнопушищевые (южные) тундры:
а) с березкой \bullet и вороникой обополой;
б) с березкой \bullet и ивами (филиколистной, лапландской и др.);
в) с березкой тощей, ольхой кустарниковой;
г) с пушицей влагилишной

Леса и редколесья

- а бв где
5 Предтундровые редколесья в сочетании с тундрами (лесотундра):
а) березовые \S ; б) березово \S -еловые \blacktriangle
в) лиственнично \times -еловые \blacktriangle ; г) лиственничные \times ;
д) лиственничные $*$; е) лиственничные с лиственницей Каяндера

Северотаежные

- 6 Темнохвойные леса:
а) еловые \blacktriangle ; б) лиственнично \times -еловые \blacktriangle с кедром \uparrow
- аб вг
7 Светлохвойные леса:
а) сосновые; б) лиственнично \times -сосновые;
в) лиственничные $*$
г) лиственничные с лиственницей Каяндера

Среднетаежные

- 8 Темнохвойные леса:
а) еловые Δ , \blacktriangle ; б) пихтово \diamond -еловые \blacktriangle ;
в) елово \blacktriangle -кедровые \uparrow

- а бв
9 Светлохвойные леса:
а) сосновые; б) сосново-лиственничные \times ;
в) лиственничные $*$

Южнотаежные

- 10 Темнохвойные леса:
а) еловые Δ , \blacktriangle ; б) пихтово \diamond -еловые \blacktriangle ;
в) кедрово \uparrow -елово \blacktriangle -пихтовые \diamond ; г) елово \blacktriangle -пихтовые \diamond ;
д) пихтово-еловые (ель аянская, пихта почкочешуйная)

- аб в
11 Светлохвойные леса:
а) сосновые; б) лиственнично \times -сосновые; в) лиственничные

- 12 Лиственничные $*$ мари в сочетании со сфагновыми травяными болотами

Подтаежные

- 13 Широколиственно-темнохвойные леса:
а) грабово Z -дубово \square -еловые Δ ; б) дубово \square -еловые Δ ;
в) дубово \square -пихтово \diamond -еловые \blacktriangle ;
г) елово-пихтовые (ель аянская, пихта почкочешуйная) с подлеском

- абг д
14 Светлохвойные леса:

- а) сосновые с дубом \square ; б) сосновые сухотравные;
в) лиственнично \times -сосновые сухотравные;
г) лиственнично $*$ -сосновые с дубом \blacksquare ;
д) лиственничные $*$ с дубом \blacksquare

Широколиственные и сосново-широколиственные

- 15 Широколиственные леса:
а) дубовые и буковые (дуб скальный, бук лесной);
б) грабово Z -дубовые \square ; в) липово H -дубовые \square ; г) дубовые \blacksquare

- 16 Сосново-широколиственные леса:
а) с грабом Z и дубом \square ; б) с дубом \square

- 17 Сосновые степенные леса
Мелколиственные

- 18 Осиново-березовые \perp леса

Степи

- 19 Луговые злаково-разнотравные и разнотравно-злаковые степи в сочетании с лесами (лесостепь):

- а) дубовыми \square ; б) березовыми \perp и осиновыми;
в) лиственничными \times и сосновыми;
г) лиственничными $*$ и сосновыми;

- 20 Разнотравно-дерновиннозлаковые и разнотравные степи:
а) с ковылями узколистным, \vee , \vee ; б) с ковылями Залесского, \vee ;
в) пижмовые (пижма сибирская)

- 21 Сухие дерновиннозлаковые степи:
а) с ковылями украинским, \vee , овсяницей δ ;
б) с ковылями \vee , \vee , овсяницей δ ;
в) тырсовые, мелкодерновиннозлаковые, востречовые (ковыль Крылова, змеявка растопыренная, востреч китайский)

- 22 Опустыненные пыльно-дерновиннозлаковые степи:
а) с ковылями \vee , \vee , житняком гребневидным, полынками таврической и санголиной; б) с ковылями \vee , \vee , полынками таврической и Лерха; в) с ковылями \vee , \vee , полынкой Лерха;
г) с ковылями \vee , \vee , полынкой тонкоцветной

Пустыни

- 23 Пыльные с участием дерновинных злаков (северные) пустыни:
а) с полынкой Лерха; б) с полынкой безземельной; в) с полынкой семиреченской

- 24 Солянковые, пыльные (средние) пустыни:
а) с биюргуном и полынкой безземельной;
б) с бояльцом, с полынкой безземельной; в) с тасбиюргуном

- 25 Солянковые, пыльные с участием эфемеров и эфемероидов (южные) пустыни:
а) с полынкой душистой, солянкой горной;
б) с полынкой кедровой, солянкой почечконосной;
в) с полынкой растопыренной, солянкой восточной, бояльцом белым

- 26 Кустарниковые (джузгуновые, песчано-акациевые) песчаные пустыни

- 27 Саксауловые песчаные пустыни

Рис. 2.17. Продолжение. Увеличенная легенда к Карте растительности

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР

Растительность гор тундровой и таежной зон

- 28** Тундры и разреженная растительность высокогорий:
а) тундры и каменистые россыли;
б) тундры, заросли кустарников, подгольцовые редколесья
- 29** Заросли кедрового стланика и ольхово-кедровниковые
- 30** Роши каменной березы и высокотравные луга
- 31** Лиственничные разреженные леса и редколесья:
а) с лиственницей *; б) с лиственницей Каяндера
- 32** Лиственничные и темнохвойно-лиственничные леса:
а) с лиственницей X; б) с лиственницей *
- 33** Темнохвойные горнотаежные леса:
а) с елью ▲, пихтой ♀, кедром †;
б) с елью аянской, пихтами почкочешуйной и сахалинской
- 34** Лиственнично X - сосновые леса

Растительность гор широколиственнолесной, степной и пустынной зон

- 35** Луга и разреженная растительность высокогорий:
а) альпийские и субальпийские луга, кустарники;
б) луга, хобрезевники, степи, сообщества нагорных ксерофитов
- 36** Темнохвойные леса:
а) с елью ▲, пихтой белой;
б) с елью восточной, пихтой Нордманна;
в) с елью Шренка, пихтой Семенова
- 37** Широколиственно-темнохвойные леса:
а) с елью ▲, дубом □, липой Н;
б) с кедром корейским, дубом ■, липой амурской
- 38** Широколиственные леса:
а) дубовые и буковые (дуб скальный и бук лесной);
б) дубовые (дубы пушистый и скальный);
в) дубовые, буковые, смешанные (дубы скальный, грузинский, бук восточный, каштан);
г) дубовые (дуб каштанолитный);
д) дубово □ - липовые Н; е) дубовые ■
- 39** Кленовые (клен туркестанский) редколесья и заросли кустарников
- 40** Ксерофитные (можжевеловые, фисташковые) редколесья и сообщества нагорных ксерофитов
- 41** Луговые дерновиннозлаковые степи в сочетании с кустарниками и петрофитностепными сообществами
- 42** Луговые, дерновиннозлаковые степи в сочетании с сообществами нагорных ксерофитов и ксерофитными редколесьями
- 43** Опустыненные ковыльковые горнокотловинные степи
- 44** Эфемероидно-полукустарничковые предгорные пустыни:
а) с полынью душистой; б) с полынями бадхызской и согдийской;
в) с полынями лессинговидной, белоземельной и злаками

- 45** Полукустарничковые, кустарничковые и редколесные эфемеро-эфемероидные саванноиды
- 46** Терескеновые, полинные высокогорные пустыни и подушечники
- 47** Травяные, кустарничково-травяные и мохово-лишайниковые полигональные и бугристые болота:
а) преимущественно бугристые с багульником и морошкой, безлесные;
б) полигональные и бугристые с березкой ○, на буграх с кедром †;
в) полигональные и бугристые с березками ○ и тощей, на буграх с лиственницей *;
г) преимущественно полигональные с березкой тощей
- 48** Сфагновые верховые болота:
а) выпуклые грядово-мочажинные и грядово-озерковые с вереском и кассандрой, с сосной;
б) выпуклые грядово-озерные с кассандрой, местами с кедром †;
в) плащеобразные грядово-мочажинно-озерковые с вороникой, осокой Миддендорфа, безлесные
- 49** Злаково-осоковые болота в сочетании с лесными черноольховыми и березовыми
- 50** Травяно-кустарничково-сфагновые переходные болота:
а) плоские озерково-топяные с восковицей войлочной, осокой Миддендорфа;
б) с лиственницей Каяндера
- 51** Соляная, галофитнополукустарничковая и галофитнозлаковая растительность солончаков и солонцов в степной и пустынной зонах
- 52** Водорослевые и лишайниковые сообщества на такрах в сочетании с однолетнесоляной растительностью
- 53** Луга, болота, кустарники и леса в поймах рек
- 54** Тугайная растительность и орошаемые оазисы в долинах рек
- Ледники**

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
В ЛЕГЕНДЕ

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------|
| ○ | Осока мечелистная арктосибирская | Z | Грб обыкновенный |
| ○ | Березка карликовая | □ | Дуб черешчатый |
| § | Береза извилистая | ■ | Дуб монгольский |
| ▲ | Ель сибирская | Н | Липа мелколистная |
| △ | Ель обыкновенная | ⊥ | Береза бородавчатая |
| X | Лиственница сибирская | ✓ | Ковыль волосатик (тырса) |
| * | Лиственница Гмелина | ✓ | Ковыль Лессинга (ковылок) |
| † | Кедр сибирский | ✓ | Ковыль сарептский (тырсики) |
| ◇ | Пихта сибирская | ∅ | Овсяница валезийская |
| | | | Везде сосна лесная |

Рис. 2.17. Продолжение увеличенной легенды к Карте растительности

Зоны и типы пояности растительности России

Отв. ред. Г.П. Огурева (растительность гор)

Авторы: И.Н. Сафронова, Т.К. Юрковская, И.М. Милаева (зональная растительность)

Масштаб оригинала карты 1 : 8 000 000

Москва, "Окор", 1999 г.

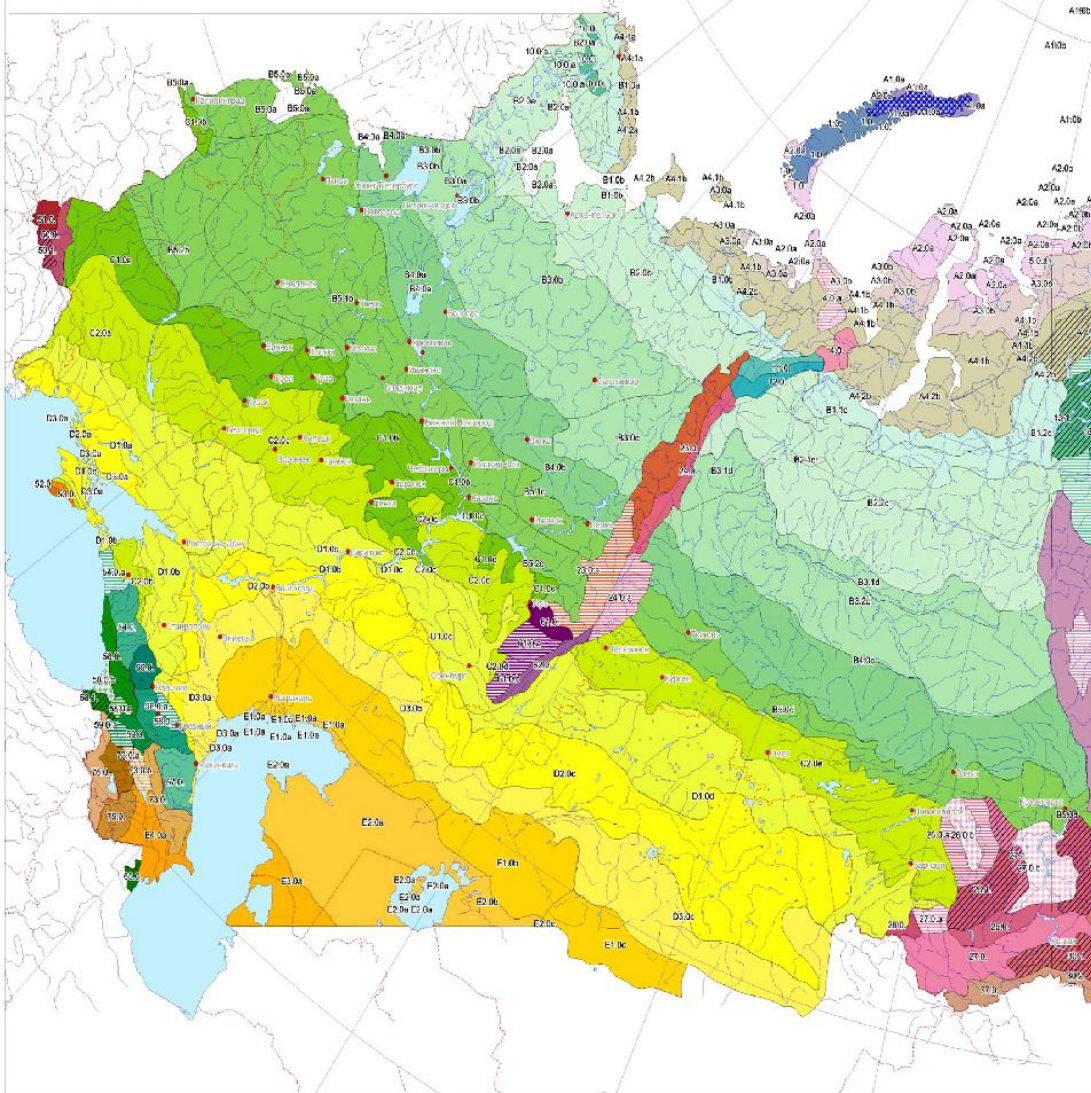
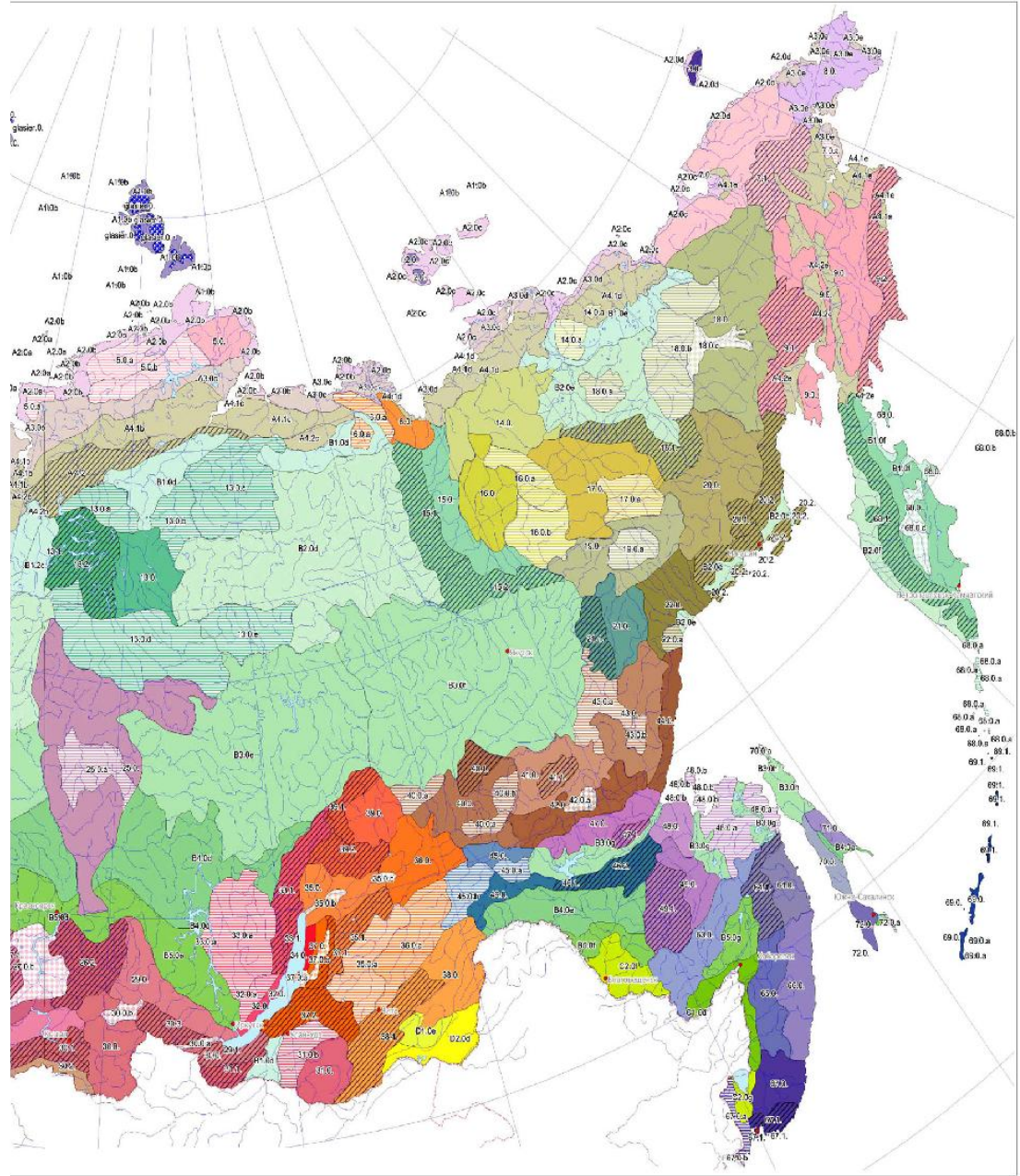




Рис. 2.18. Зоны и типы пояности растительности России (1999)




Зоны РАСТИТЕЛЬНОСТИ

А. Тундровая зона


 **A.1. Подзона высокоарктических тундр (полярных пустынь)** - травяно-лишайниково-моховые пятнистые тундры; злаково-моховые болота
 а) восточноевропейские
 б) сибирские

 **A.2. Подзона арктических тундр** - кустарничково-травяно-лишайниково-моховые, травяно-лишайниково-моховые полигональные, пятнистые, кочкарные тундры; осоково-злаково-моховые болота

- а) восточноевропейско-западносибирские
 б) среднесибирские
 в) восточносибирские
 г) острова Врангеля


 **A.3. Подзона северных гипоарктических (типичных) тундр** - кустарничково-лишайниково-моховые, травяно-лишайниково-моховые, бугорково-пятнистые, пушицево-моховые кочкарные, низкокустарничково-моховые тундры; полигональные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые болота

- а) восточноевропейские
 б) западносибирские
 в) среднесибирские
 г) восточносибирские
 е) чукотские


 **A.4. Подзона южных гипоарктических (кустарниковых) тундр** - ивняково-ерниковые и кочкарные тундры; бугристые (в Европе) и полигональные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые (в Азии) болота (1-северная полоса, 2-южная полоса)

- а) восточноскандинавские (кольские)
 б) восточноевропейско-западносибирские
 в) среднесибирские
 г) восточносибирские
 д) чукотско-корякские


В. Таяжная зона

 **B.1. Подзона лесотундры** - предтундровые редколесья в сочетании с южными гипоарктическими тундрами; травяно-лишайниково-моховые бугристые, травяно-сфагново-типновые алапа болота (1-северная полоса редколесий и южных тундр, 2-южная полоса редколесий, южных тундр и фрагментов таяжных лесов)


- а) восточноскандинавские (кольские)
 б) восточноевропейские
 в) западносибирские
 г) среднесибирские
 д) восточносибирские
 е) восточнокавказские

 **B.2. Подзона северной тайги** - хвойные (еловые, лиственнично-еловые, лиственнично-кедрово-еловые, сосновые) кустарничково-лишайниково-зеленомошные редкостойные леса и редколесья в сочетании с болотами (1-северная полоса, 2-южная полоса)


- а) восточноскандинавские (кольско-карельские)
 б) восточноевропейские
 в) западносибирские
 г) среднесибирские
 д) восточносибирские
 е) западнокавказские

 **B.3. Подзона средней тайги** - хвойные (еловые, елово-кедровые с пихтой, елово-лиственничные, лиственничные, сосново-лиственничные, сосновые) кустарничково-мелкотравно-зеленомошные, зеленомошные леса в сочетании с болотами (1-северная полоса, 2-южная полоса)

- а) восточноскандинавские (карельские)
 б) восточноевропейские
 в) приуральские
 г) западносибирские
 д) среднесибирские
 е) восточносибирские
 ж) дальневосточные
 з) сахалинские


 **B.4. Подзона южной тайги** - хвойные (еловые, кедрово-елово-пихтовые, елово-пихтовые, елово-лиственничные, лиственничные, сосново-лиственничные) травяные, мелкотравно-зеленомошные леса в сочетании с болотами

- а) восточноевропейские
 б) приуральские
 в) западносибирские
 г) среднесибирские
 д) восточносибирско-дальневосточные


 **B.5. Подзона подтайги** - хвойно-широколиственные (смешанные), в Западной Сибири - мелколиственные злаково-разнотравные леса в сочетании с болотами (1-северная полоса, 2-южная полоса)

- а) средневропейские (прибалтийские)
 б) восточноевропейские
 в) приуральские
 г) западносибирские
 д) среднесибирские
 е) дальневосточные (приамурские)
 ж) дальневосточные (маньчжурские)

С. Широколиственнолесная зона

 **C.1. Подзона широколиственных лесов** - буковые, дубовые, грабово-дубовые, липовые леса; черноольховые топи и травяные болота

- а) средневропейские
 б) восточноевропейские
 в) саволжские
 г) дальневосточные (маньчжурские)


 **C.2. Подзона лесостепи** - луговые степи и злаково-разнотравные остепненные луга в сочетании с дубовыми, березовыми, осиновыми лесами; травяные болота

- а) днепровско-днепровские
 б) крымско-кавказские
 в) днепровско-волжские
 г) саволжские
 д) западносибирские
 е) дальневосточные (приамурские)
 ж) дальневосточные (маньчжурские)

Д. Степная зона

 **D.1. Подзона северных степей** - богатозлаково- и разнотравно-дерновиннозлаковые степи

- а) западнопричерноморские
 б) восточнопричерноморские
 в) саволжские
 г) западносибирско-североказахстанские
 д) дауро-монгольские


 **D.2. Подзона средних (сухих) степей** - типчково-ковыльные степи

- а) причерноморские
 б) доно-волжские
 в) саволжско-казахстанские
 г) дауро-монгольские

 **D.3. Подзона южных (опустыненных) степей** - полынно-типчково-ковыльные степи

- а) прикаспийские
 б) саволжско-западноказахстанские
 в) восточноказахстанские


Е. Пустынная зона

 **E.1. Подзона северных пустынь** - полные, биоргуновые, кокпекские, псаммофитнокустарничковые пустыни


- а) прикаспийские
 б) западно-северотуранские
 в) центрально-северотуранские

 **E.2. Подзона средних пустынь** - полные, биоргуновые, петрофитно-псаммофитнокустарничковые - саксауловые, сарсазановые пустыни

- а) западно-северотуранские
 б) центрально-северотуранские
 в) восточно-северотуранские

 **E.3. Подзона южных пустынь** - саксауловые, псаммофитнокустарничковые, полные, тетьюровые, сарсазановые пустыни

- а) западно-южнотуранские

 **E.4. Подзона предгорных южных пустынь** - эфемероидно-полные, эфемероидно-многолетнесолячные пустыни

- а) закавказские

Рис. 2.18. Легенда к карте Зоны и типы пояности растительности России

ТИПЫ ПОЯСНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОР

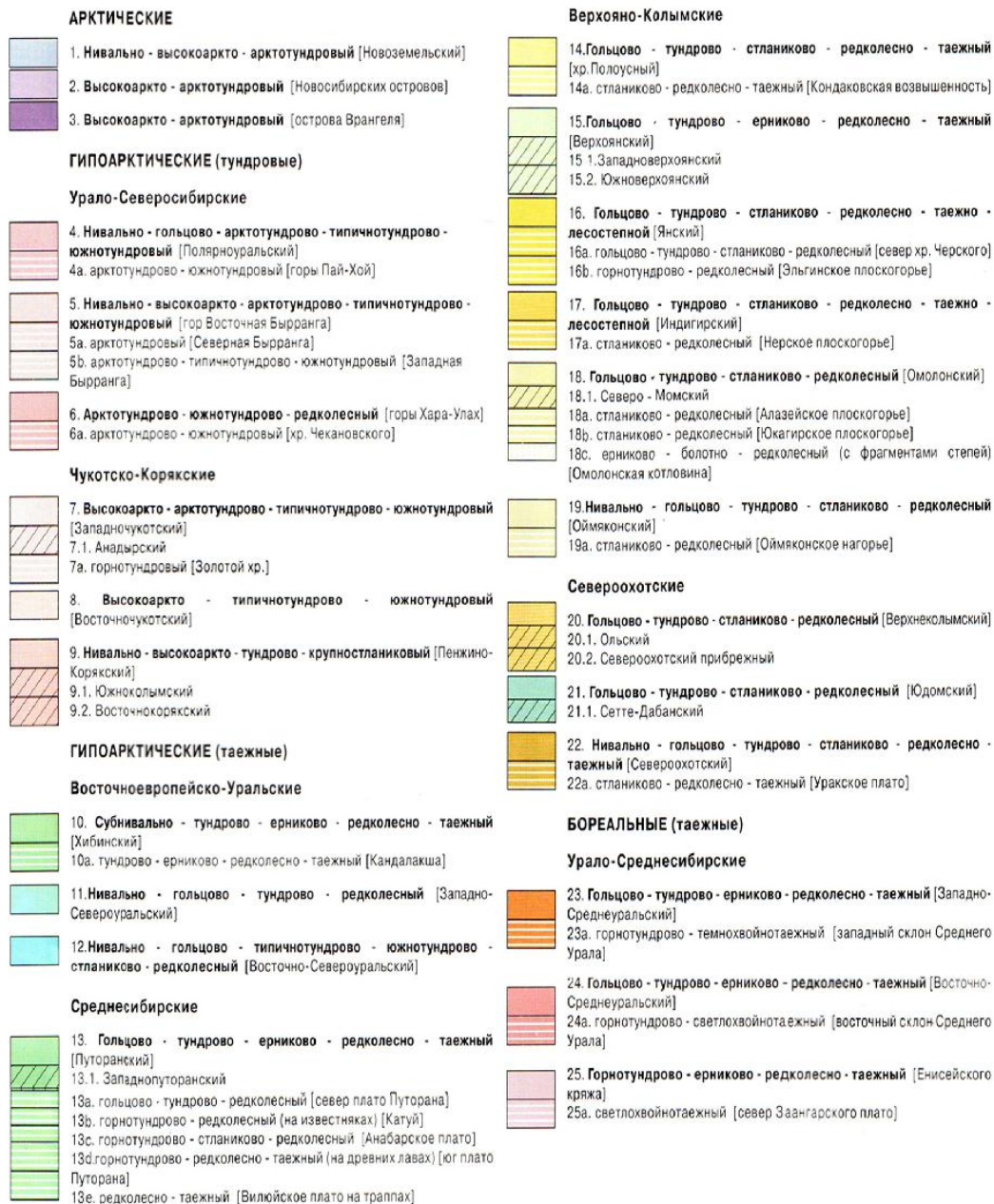


Рис. 2.18. Продолжение легенды к карте Зоны и типы поясности растительности России

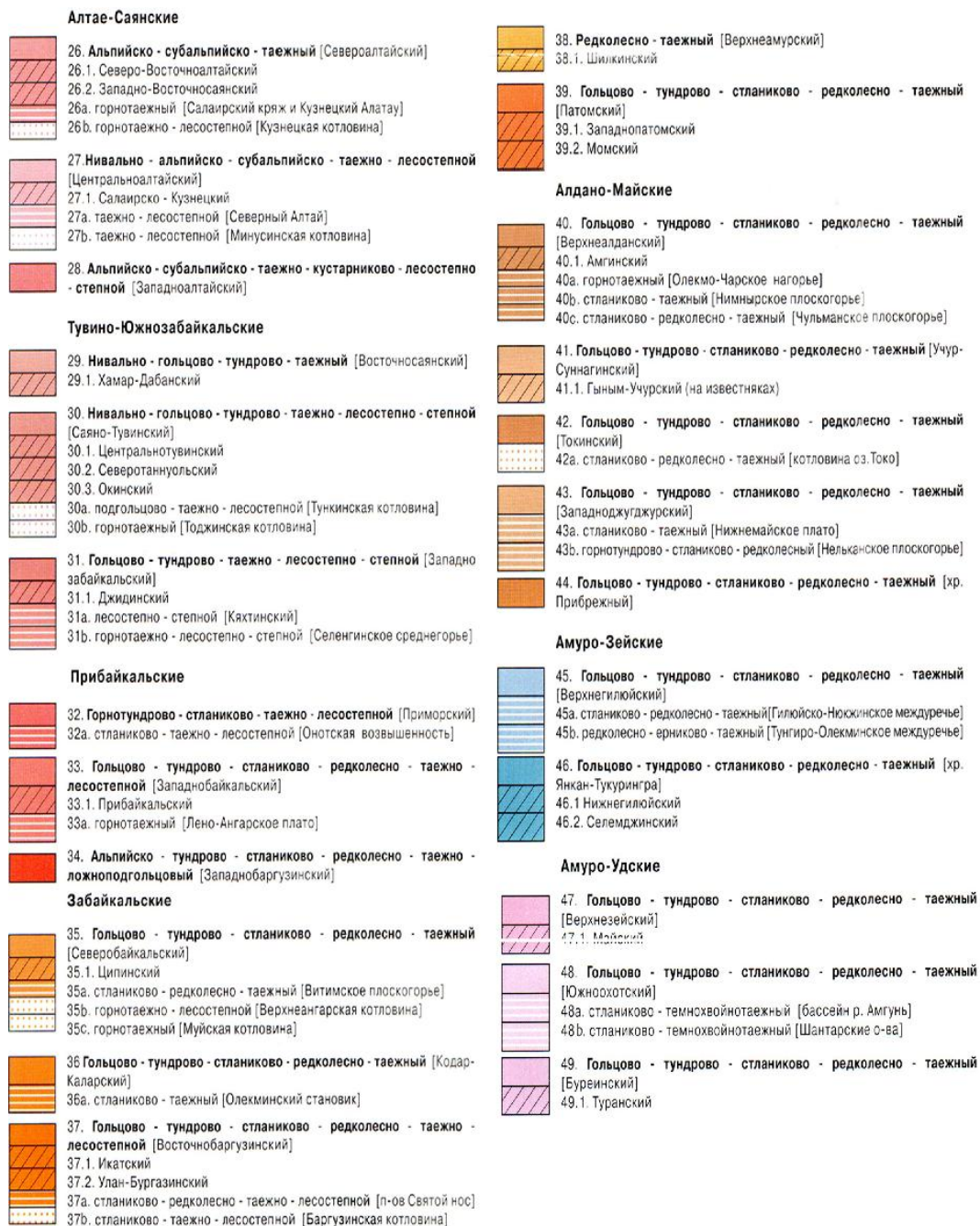



Рис. 2.18. Продолжение легенды к карте Зоны и типы пояности растительности России

НЕМОРАЛЬНЫЕ (широколиственнолесные)


Центральнокарпатские

 50. Альпийско - лугово (полонины) - стланиково - редколесно - темнохвойно-широколиственнолесной [Карпатский]


 50.1. Черногорский

 51. Альпийско - лугово (полонины) - стланиково - редколесно - широколиственнолесной [Закарпатский]


Крымские

 52. Лугово - степно (яйла) - буково - шибляково - широколиственнолесной [Южнокрымский]


52.а. Широколиственнолесно - лесостепной [Восточный Крым]


 53. Лугово - степно (яйла) - широколиственнолесно - лесостепной [Северокрымский]

Северокавказские


 54. Нивально - альпийско - субальпийско - широколиственнолесно - лесостепной [Кубанский]

54.а. горнолесной [Новороссийский]


 55. Нивально - альпийско - субальпийско - широколиственнолесно - лесостепной [Эльбрусский]

 56. Нивально - альпийско - субальпийско - широколиственнолесно - луговостепной [Терский]

56.а. лесостепной [Сунжинский хр.]

 57. Альпийско - субальпийско - лесно - аридредколесно - степной [Дагестанский]


Кавказские (субтропические)

 58. Нивально - альпийско - субальпийско - субтропическолесной [Колхидский]

58.1. Малокавказский

58а. субтропическолесной [Имеретская возвышенность]


58б. болотно - субтропическолесной [Колхидская низменность]

 59. Нивально - альпийско - субальпийско - широколиственнолесно - лесостепной [Южносетинский]

59а. альпийско - субальпийско - широколиственнолесно - лесостепной [Триалетский хребт]

 60. Горностепно - субтропическолесной [Талышский]

Южноуральские

 61. Гольцово - субальпийско - таежно - широколиственнолесной [Южно-Западноуральский]

61а. редколесно - широколиственнолесной [хр. Юрмату]

61б. широколиственнолесно - лесостепной [Зилаирское плато]

 62. Горнотундрово - таежно - лесостепной [Южно-Восточноуральский]


Амуро-Сихотэ-Алиньские


 63. Гольцово - тундрово - стланиково - хвойно-широколиственнолесной [Малохинганский]

 64. Горнотундрово - стланиково - редколесно - таежный [Северо-Сихотэ-Алиньский]

64.1. Среднеамурский

 65. Горнотундрово - стланиково - редколесно - таежно - хвойно-широколиственнолесной [Западно-Сихотэ-Алиньский]

 66. Горнотундрово - стланиково - редколесно - таежно - хвойно-широколиственнолесной [Восточно-Сихотэ-Алиньский]

 67. Горнотундрово - стланиково - редколесно - таежно - хвойно-широколиственно - широколиственнолесной [Южно-Сихотэ-Алиньский]


67.1. Ялу-Сучанский

67а. хвойно-широколиственнолесной [хр. Пограничный]

67б. лесостепной [Хасанский]

67в. лесостепной [Хасанский]

Северитихоокеанские островные


 68. Нивально - альпийско - тундрово - стланиково - редколесно - таежный [Камчатский]

68.1. Западнокамчатский

68а. горнотундрово - стланиковый [южная Камчатка, северные Курилы]


68б. горнотундрово - стланиковый [Командорские острова]

68с. горнотаежный [Центрально-Камчатская депрессия]

 69. Горнотундрово - стланиково - редколесно - хвойно-широколиственно - широколиственнолесной [Южнокурильский]


69.1. Среднекурильский

69а. стланиково - хвойно-широколиственнолесной [Малые Курилы]

 70. Горнотундрово - стланиково - редколесно - таежный [Западносахалинский]

70а. стланиково - редколесно - таежный [п-ов Шмидта]

 71. Горнотундрово - стланиково - редколесно - таежный [Восточносахалинский]


 72. Горнотундрово - стланиково - редколесно - хвойно-широколиственнолесной [Южносахалинский]

72а. редколесно - хвойно-широколиственнолесной [Тонино-Анивский п-ов]

72б. редколесно - хвойно-широколиственнолесной [Тонино-Анивский п-ов]

СУБАРИДНЫЕ

Востоchnокавказские (сухие субтропические)

 73. Нивально - альпийско - субальпийско - лесно - аридредколесный [Лагодеско-Закатальский]

73а. субальпийско - лесно - аридредколесный [Циви-Гомборский хр.]

73б. арчоворедколесно - степной [Иорское плоскогорье]

 74. Альпийско - субальпийско - широколиственнолесно - аридредколесный [Центрально-Малокавказский]

 75. Альпийско - субальпийско - лесно - аридредколесный [Карабах-Зангезурский]

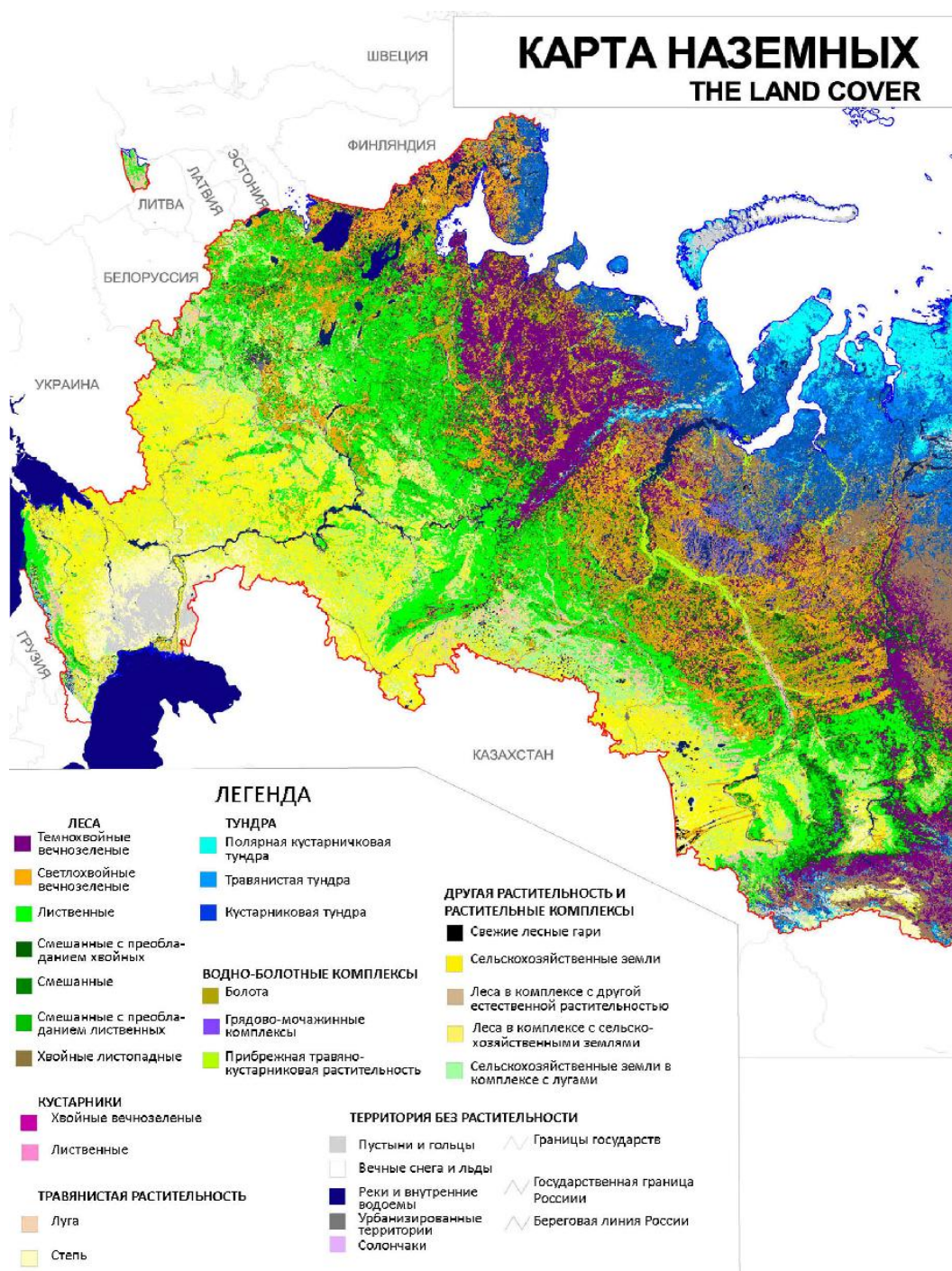
 76. Альпийско - субальпийско - лесно - аридредколесно - нагорноксерофитно - степно - пустынный [Армянский]

Монголо-Алтайские

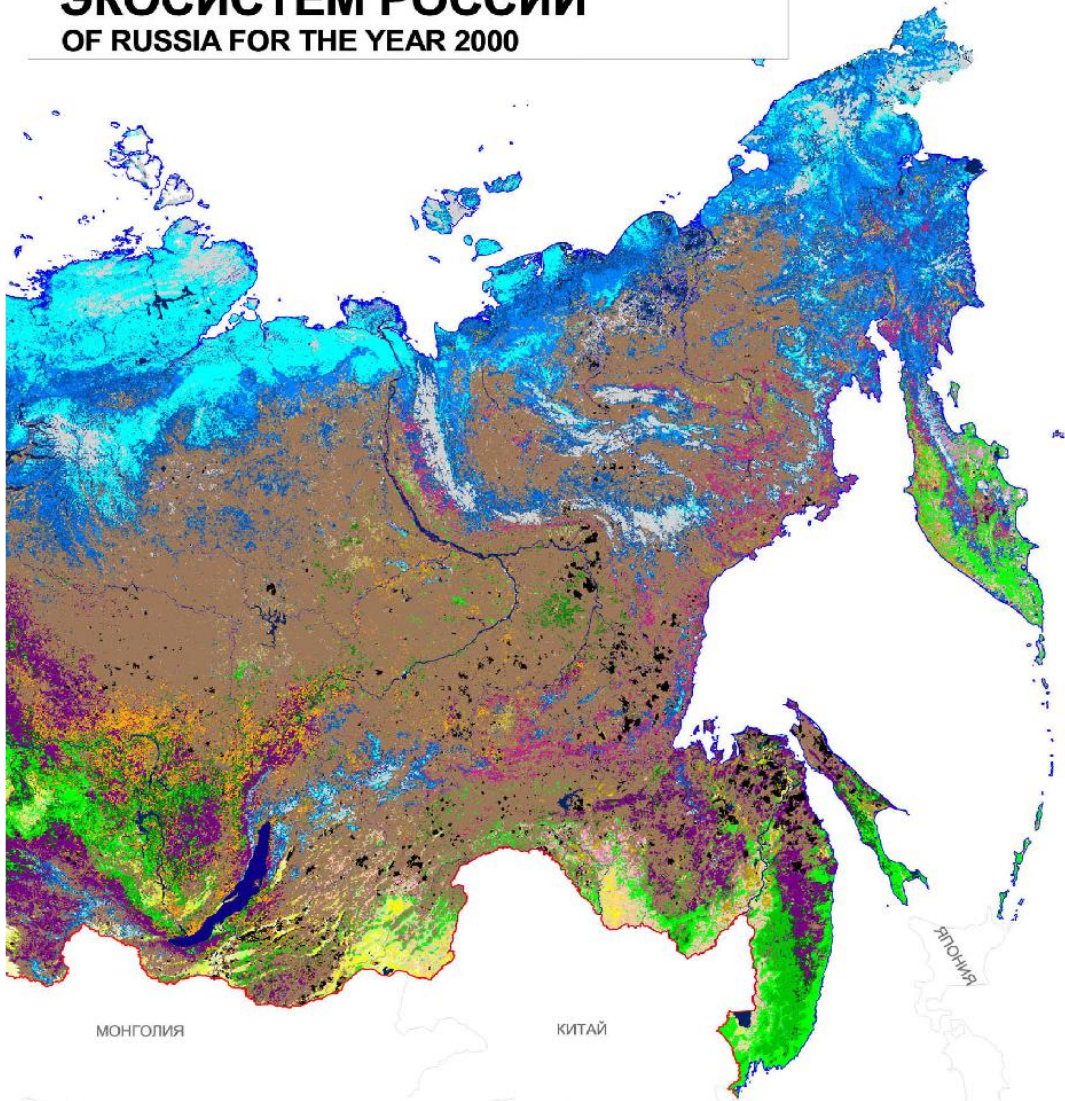
 77. Альпийско - пустошотундрово - степной [Тувино-Юго-Восточноалтайский]

ГРАНИЦЫ И ИНДЕКСЫ

	A	зон растительности		54	типов поясоности гор
	A4	подзон		54.1	географических вариантов
	A4 ¹	полос		54 _а	подтипов
	A1 _a	региональных вариантов подзон		54 _а	подтипов



ЭКОСИСТЕМ РОССИИ OF RUSSIA FOR THE YEAR 2000



MAP INFORMATION / КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

200 0 200 400 600 800 1000 km

Map projection: Mercator
Projection: Albers Equal-Area Conic, Spheroid: WGS 84, Central Meridian: 100° E, Reference Latitude: 50° N, Standard Parallel 1: 50° N, Standard Parallel 2: 70° N

Масштаб: 1:100 000 000
Параметры карты:
Минимальная замоченная площадь: 1000 га, форма: WGS 84, центральный меридиан: 100° в.д., стандартная параллель: 50° с.ш., 2-ая стандартная параллель: 70° с.ш.

Настоящая карта наземных экосистем Северной Евразии создана Объединенным Исследовательским Центром Европейской Комиссии и сотрудничества с Центром по Трансбордерному Экологическому и Продуктивности Лесов Российской Академии Наук. Карта получена в рамках проекта Global Land Cover 2000 по данным, разработанным на борту спутника SPOT 4, инструментами VEGETATION II. Метод создания карты включает классификацию основных типов земного покрова с использованием набора улучшенных продуктов спутниковых данных, характеризующих фенологическую динамику растительности, уровень влажности почвы и антропогенные свойства территории, включая длительность заморозки и снежный покров.

This map of Northern Eurasia's land cover has been created by European Commission's Joint Research Centre in partnership with Russian Academy of Sciences' Centre for Forest Ecology and Productivity. The mapping has been performed as part of Global Land Cover 2000 project with use of data obtained by the VEGETATION II sensor on board the Earth Observation satellite SPOT 4. Land cover classes have been identified with series of advanced data products, derived from VEGETATION data. In order to characterize phenology of vegetation, water content of surface, directional reflectance properties and snow duration.

CONTACT DETAILS / КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Dr. Sergey A. Zakharenko

The Russian Academy of Science
Forest Research Institute
8483 Pushkinskaya Str.
117881 Moscow, Russia
Fax: 007 495 915 38 40
mailto:zakharenko@yandex.ru

К. с. н. С. А. Захаренко

Российская Академия Наук
Институт лесоведения и лесной продуктивности
Россия, 117881 Москва
Проектный офис:
8483 Пушкинская ул.
тел: 007 495 915 38 40
mailto:zakharenko@yandex.ru

Assoc. Alexander S. Ivanov, Dr. Dmitry V. Yashin

The Russian Academy of Science
Center for Forest Ecology and Productivity
8483 Pushkinskaya Str.
117881 Moscow, Russia
Fax: 007 495 915 38 40
mailto:ivanov@yandex.ru

Александр А. С. Иванов, д. с. н. Д. В. Яшин

Российская Академия Наук
Центр экологии и продуктивности лесов
Россия, 117881 Москва
Проектный офис:
8483 Пушкинская ул.
тел: 007 495 915 38 40
mailto:ivanov@yandex.ru

Dr. Alan S. Robinson

The European Commission
Joint Research Centre
Institute for Environment and Sustainability
Global Vegetation Monitoring Unit
c/o JRC Ispra (VA), Italy
Fax: +39 0332 785763
mailto:alan.robinson@ec.europa.eu

Д-р Алан С. Робинсон

Европейская Комиссия
Объединенный Исследовательский Центр
Институт окружающей среды
и устойчивого развития
22100 Ispra (VA), Italy
Fax: +39 0332 785763
mailto:alan.robinson@ec.europa.eu



Russian Academy of Sciences

Developed as part of the Global Land Cover 2000 project, coordinated by the Global Vegetation Monitoring Unit of the European Commission Joint Research Centre



EUROPEAN COMMISSION

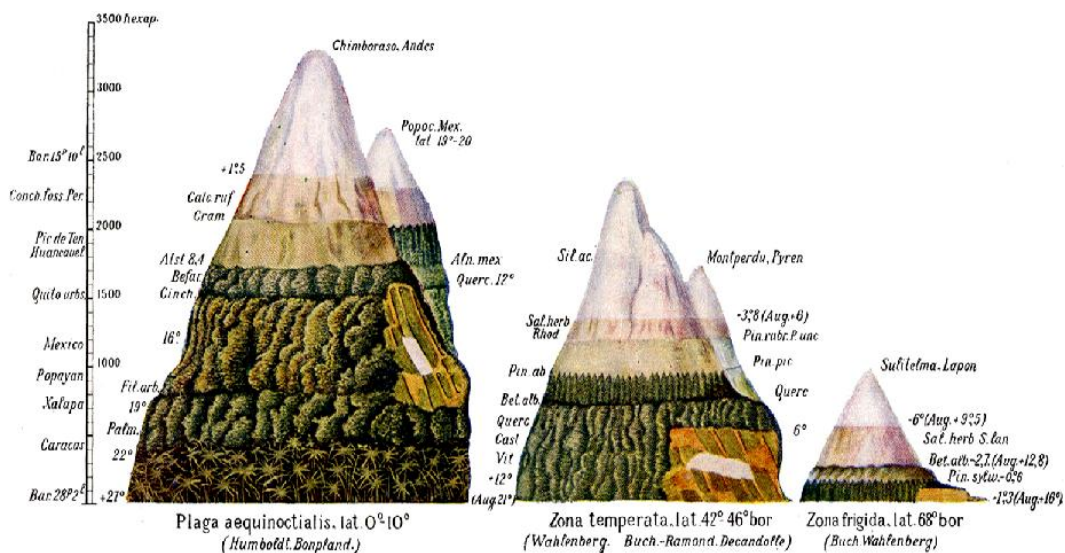


Рис. 2.20. Спектры высотной поясности на разных широтах (Гумбольдт, 1936)

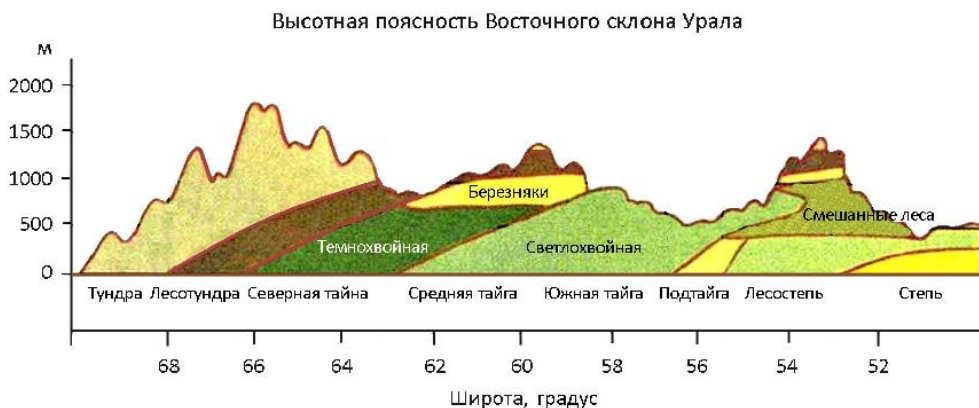


Рис. 2.21. В больших горных массивах, вытянутых в меридиональном направлении (Урал), наблюдается изменение структуры высотной поясности по мере движения с севера на юг

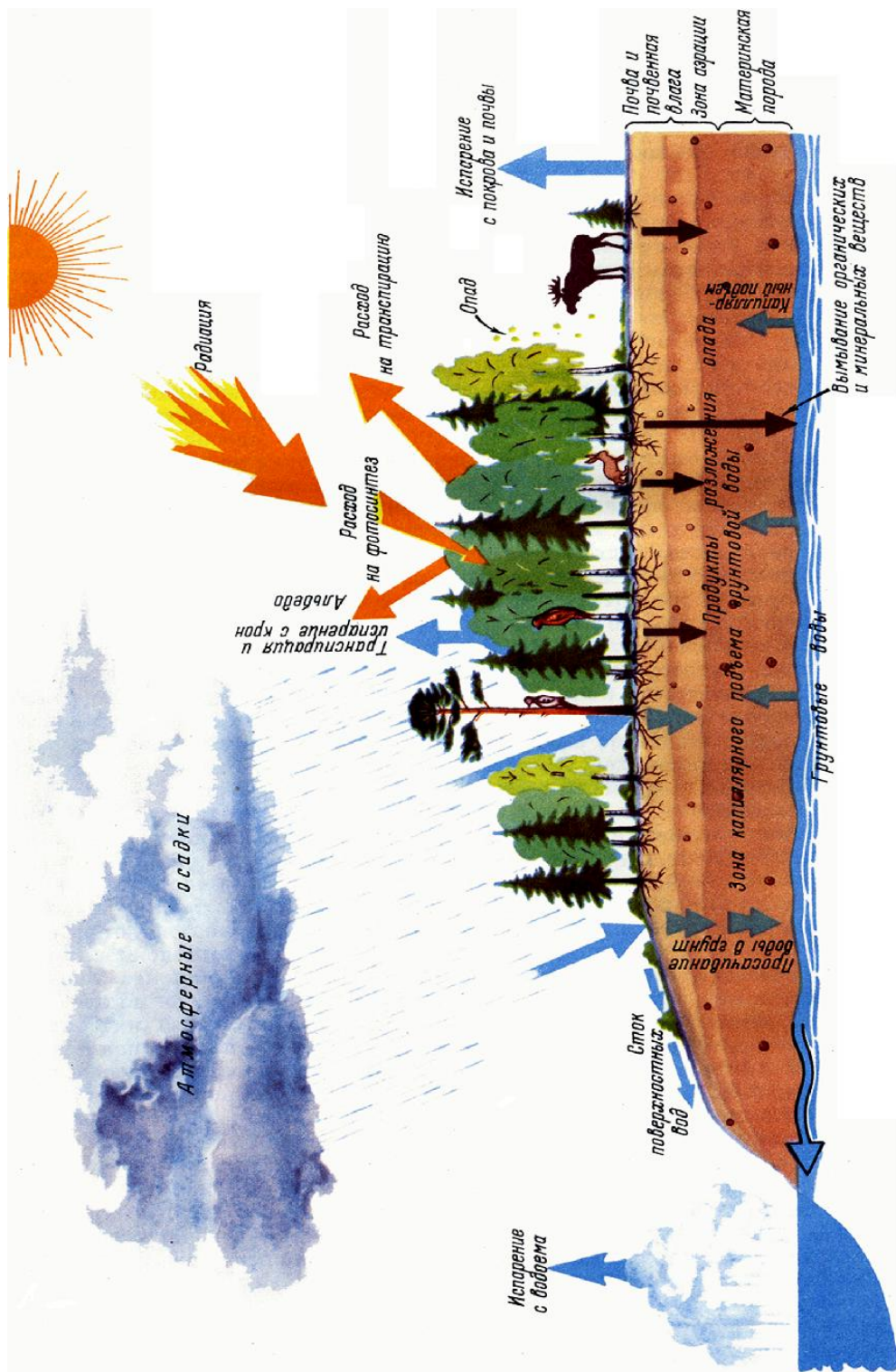


Рис. 3.2. Схема взаимодействий в биогеоценозе (Сукачев, 1972)



Рис. 3.6. Схема вертикальной ярусности лесного сообщества

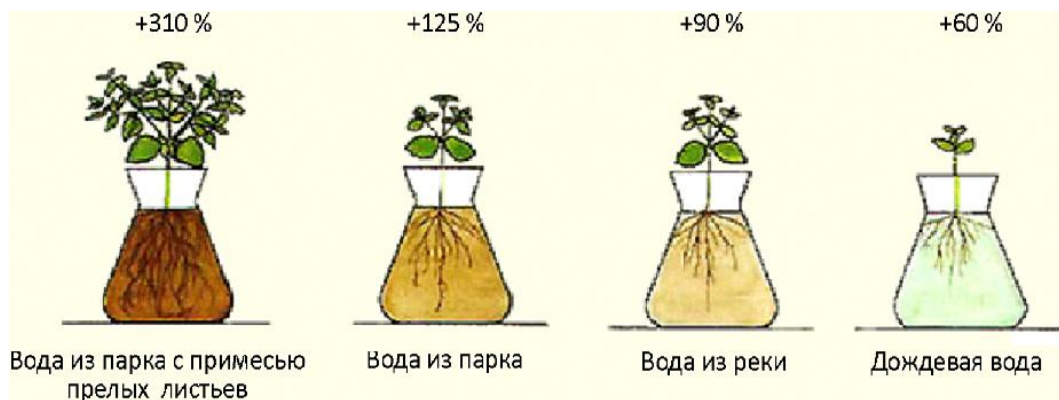


Рис. 4.2. Опыт, иллюстрирующий действие закона минимума

Вода в колбах отличается количеством питательных веществ. За 11 дней растение, выращенное в первой колбе, имеет максимальную продуктивность, в последней, бедной питательными веществами, – минимальную

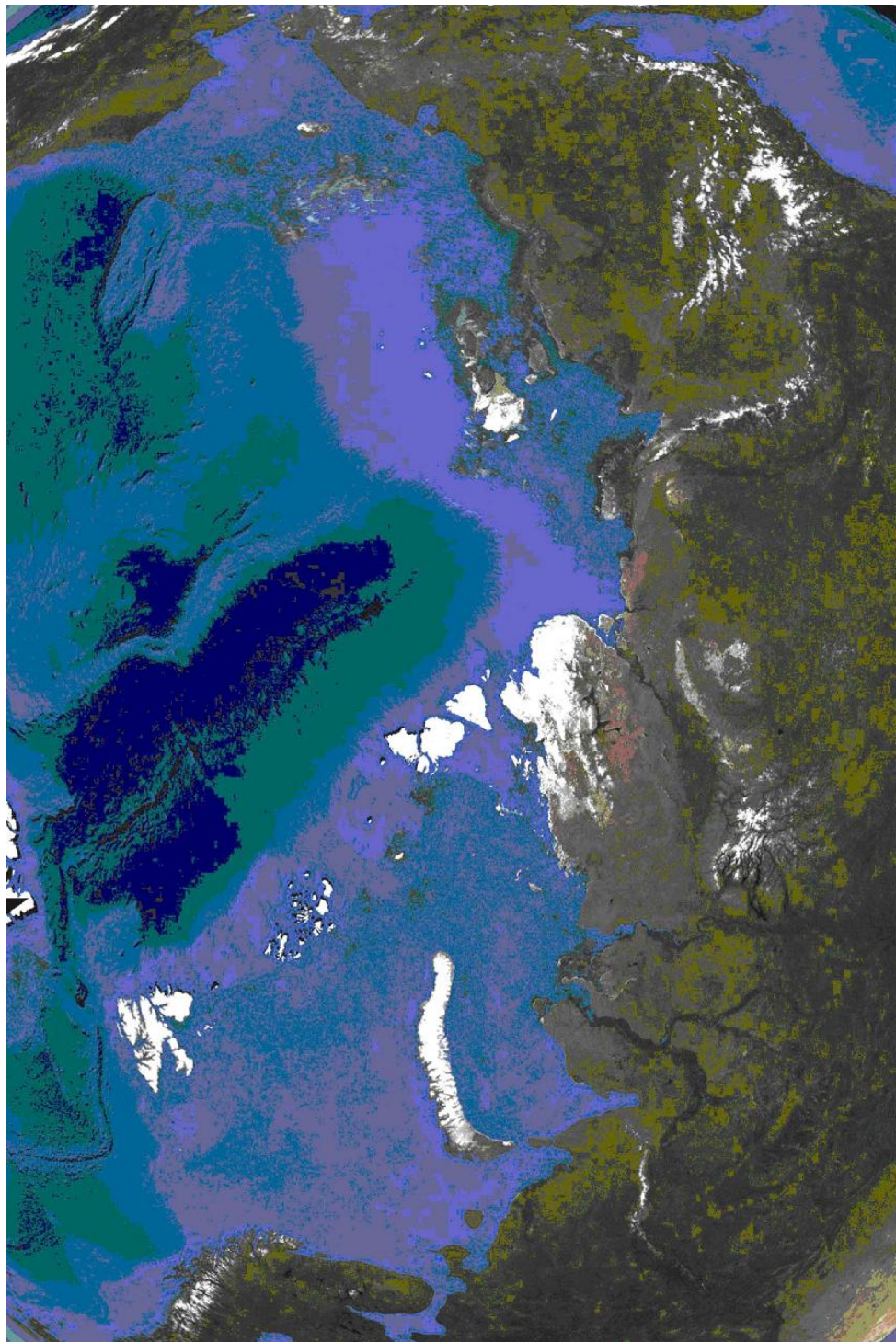


Рис. 1.2. Космическая панорама Арктического побережья и островов Северного Ледовитого океана

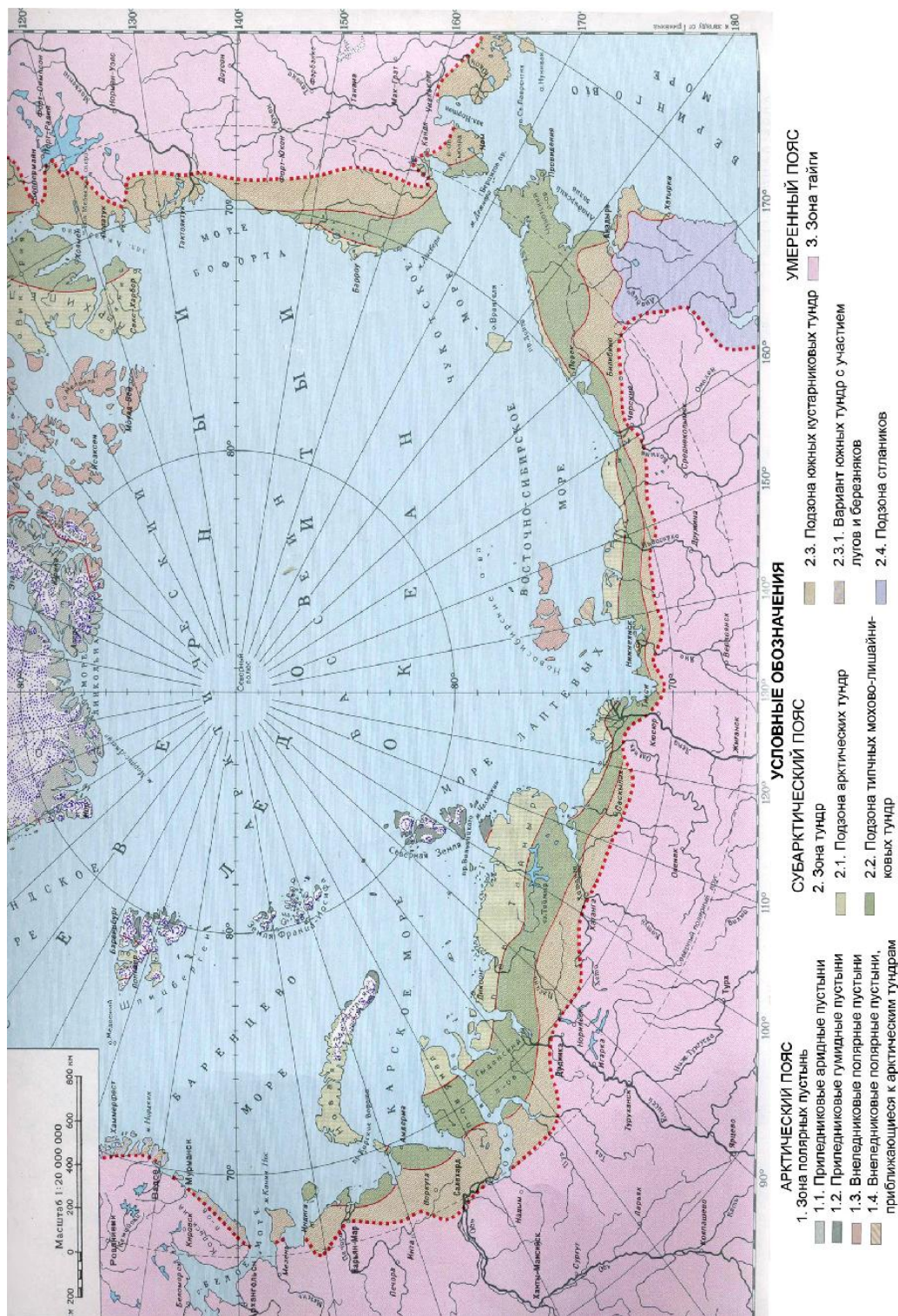




Рис. 5.1. В зоне полярных пустынь большая часть поверхности островов покрыта ледниками (Google Earth)



Рис. 5.2. Накипные лишайники на валунах и скалах острова Нортбрук, Земля Франца-Иосифа (Google Earth)



Рис. 5.3. Полярный мак (*Papaver polare*)



Рис. 5.4. Ландшафт о. Врангеля (Google Earth)



Рис. 5.5. Остров Врангеля. Цветущая арктическая тундра. Цветут: мытник Лангсдорфа (малиновые цветки), лапчатка (желтые цветки), незабудочник (голубые цветки), камнеломка (беловатые цветки) и др.

(<http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000056/st023.shtml>)



Рис. 5.6. Антропогенное загрязнение создает неприглядный облик полярным ландшафтам

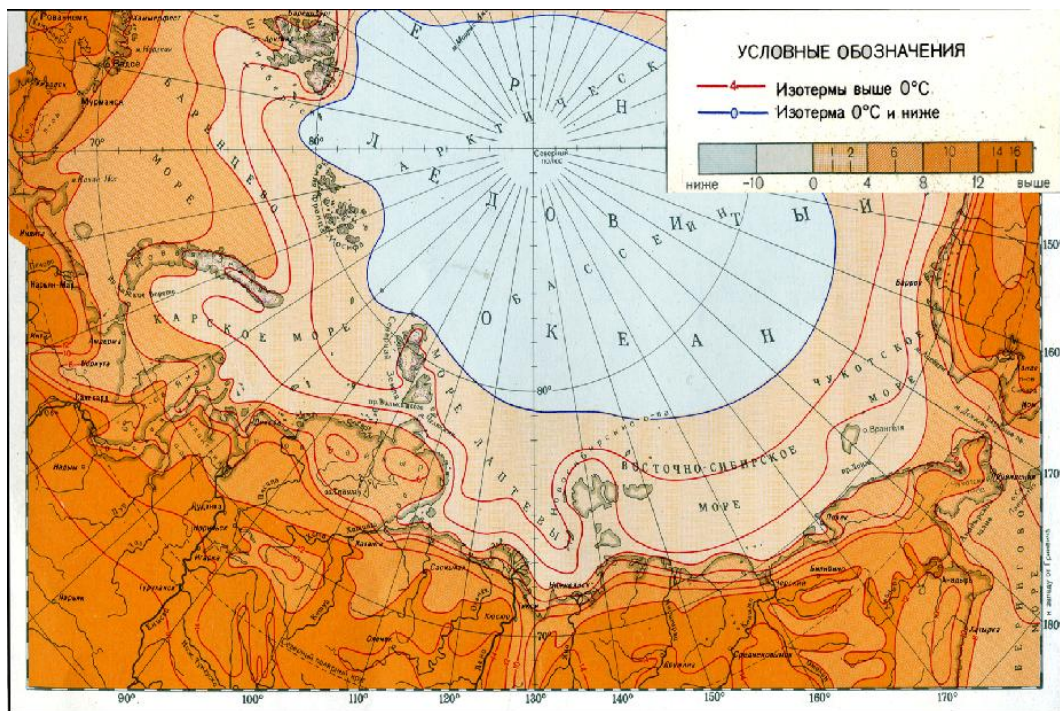


Рис. 6.1. Средние месячные температура июля (Атлас Арктики, 1985)

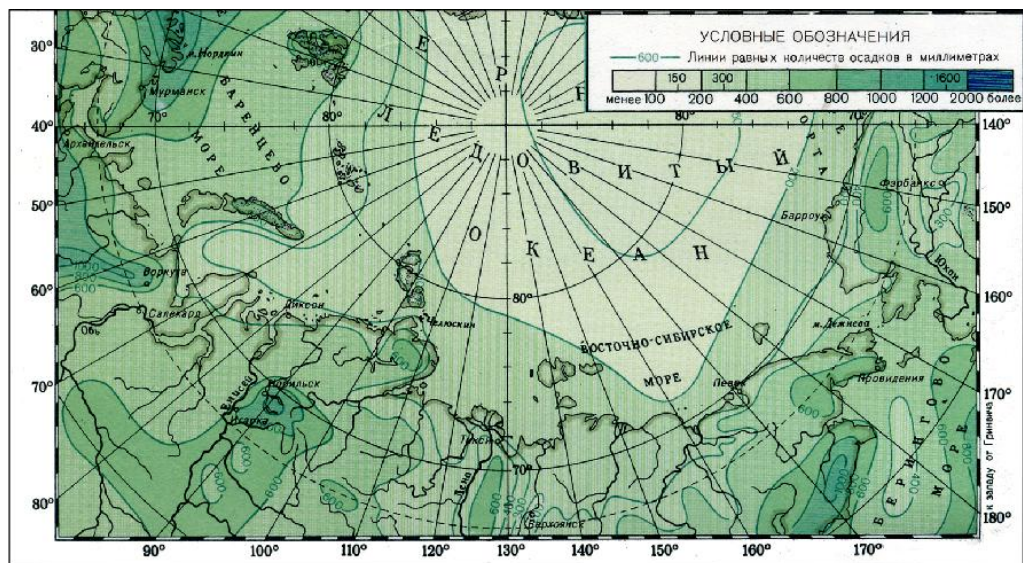


Рис. 6.2. Среднегодовое количество атмосферных осадков (Атлас Арктики, 1985)



Рис. 6.3. Тундра зимой



Рис. 6.4. Лед под тонким слоем растительной дернины

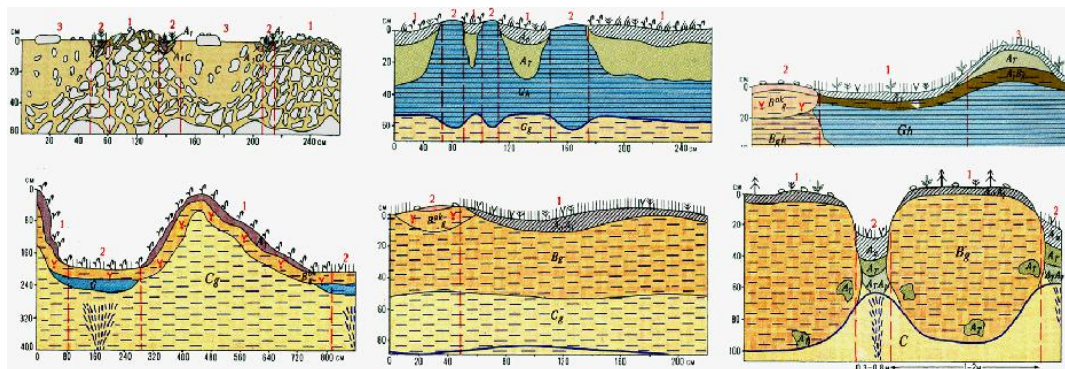


Рис. 6.5. Формы микрорельефа, связанные с мерзлотой (Атлас Арктики, 1985)

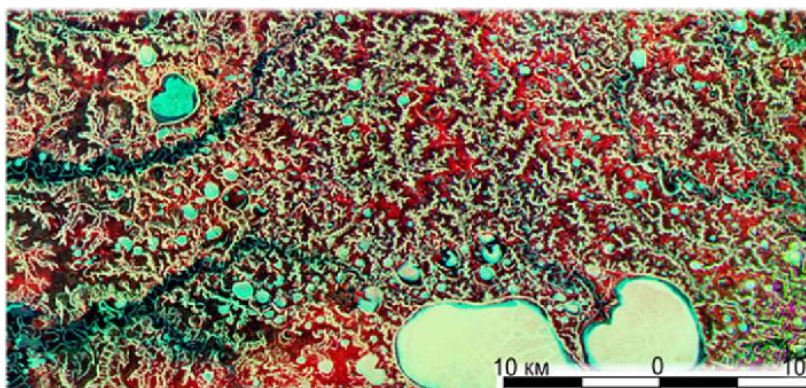


Рис. 6.6. Космическое изображение термокарстовых озер



Рис. 6.10. Арктическая тундра, п-ов Таймыр (Google Earth)



Рис. 6.7. Полигональная тундра



Рис. 6.12. Полигональная тундра с гидролакколитом

Характерные виды зеленых мхов мохово-лишайниковой тундры (www.ecosystema.ru)



Aulacomnium turgidum



Pleurozium Schreberi



Hylacomium splendens



Polytrichum strictum

Лишайники типичной тундры

*Cladonia mitis**Cladonia rangiferina**Cetraria cucullata**Cetraria islandica**Sphaerophorus globosus**Alectoria ochroleuca*

Кустарнички мохово-лишайниковых (типичных) тундр (www.plantarium.ru)Дриада точечная (*Dryas punctata*)Крупка волосистая (*Draba pilosa*)Кассиопея четырехгранная (*Cassiope tetragona*)Диапензия лапландская (*Diapensia lapponica*)Ива круглолистная (*Salix nummularia*)Ива полярная (*Salix polaris*)

Фото: Б. Большакова, Л. Онищенко, Е. Глазуновой, Д. Мирина, Д. Орешкина

Ягодные кустарнички типичных тундр

Брусника (*Vaccinium vitis-idaea*)Толокнянка (*Arctostaphylos uva-ursi*)Голубика (*Vaccinium uliginosum*)Морошка (*Rubus chamaemorus*)Водяника (*Empetrum nigrum*)

Фото: Е. Смирновой, А. Софронова

Клюква (*Oxycoccus palustris*)

Кустарники южной тундры (www.plantarium.ru)

Заросли березы карликовой (ерник)

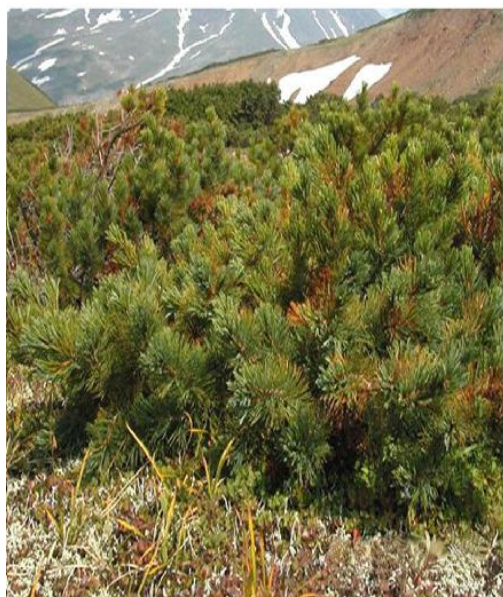
Ива мохнатая (*Salix lanata*)Стланик кедровый (*Pinus pumila*)Ольховник кустарниковый (*Duschekia fruticosa*)



Рис. 6.15. Лишайниковая тундра на равнине Кольского п-ова



Рис. 6.16. Кустарниковая тундра



Рис. 6.17. Лесотундра, березовое криволестье

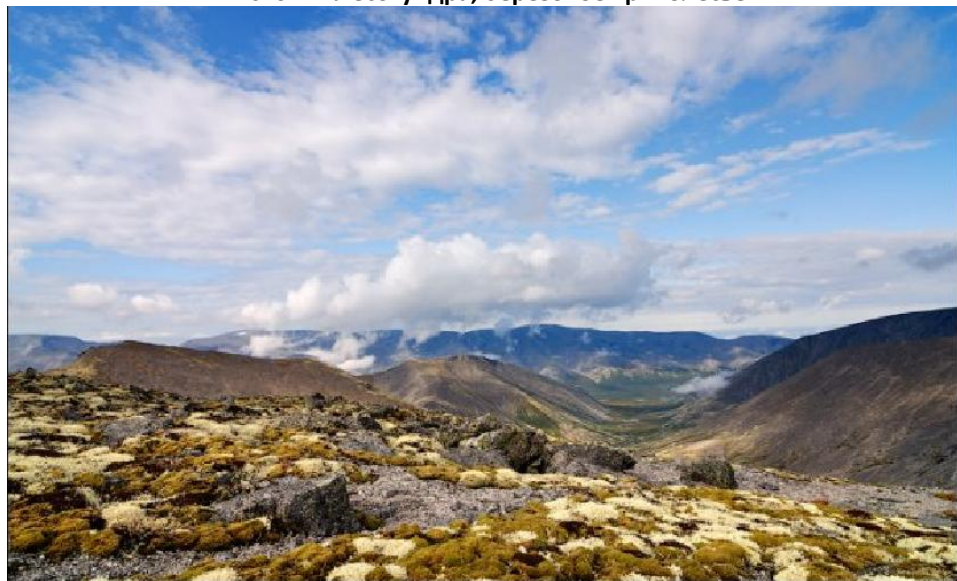


Рис. 6.18. Горные тундры, Хибины (фото Е. Тимашева)



Рис. 6.21. Мохово-лишайниковая тундра (Google Earth)

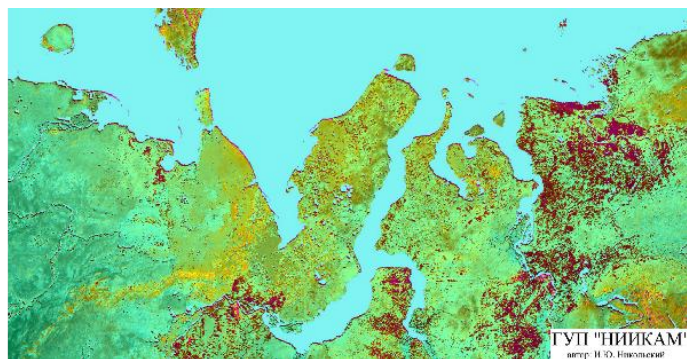


Рис. 6.22. Побережье Ямало-Гыданской провинции, NOAA, канал 2



Рис. 6.23. Рельеф аккумулятивной равнины п-ова Ямал (фото А. Отрокова)

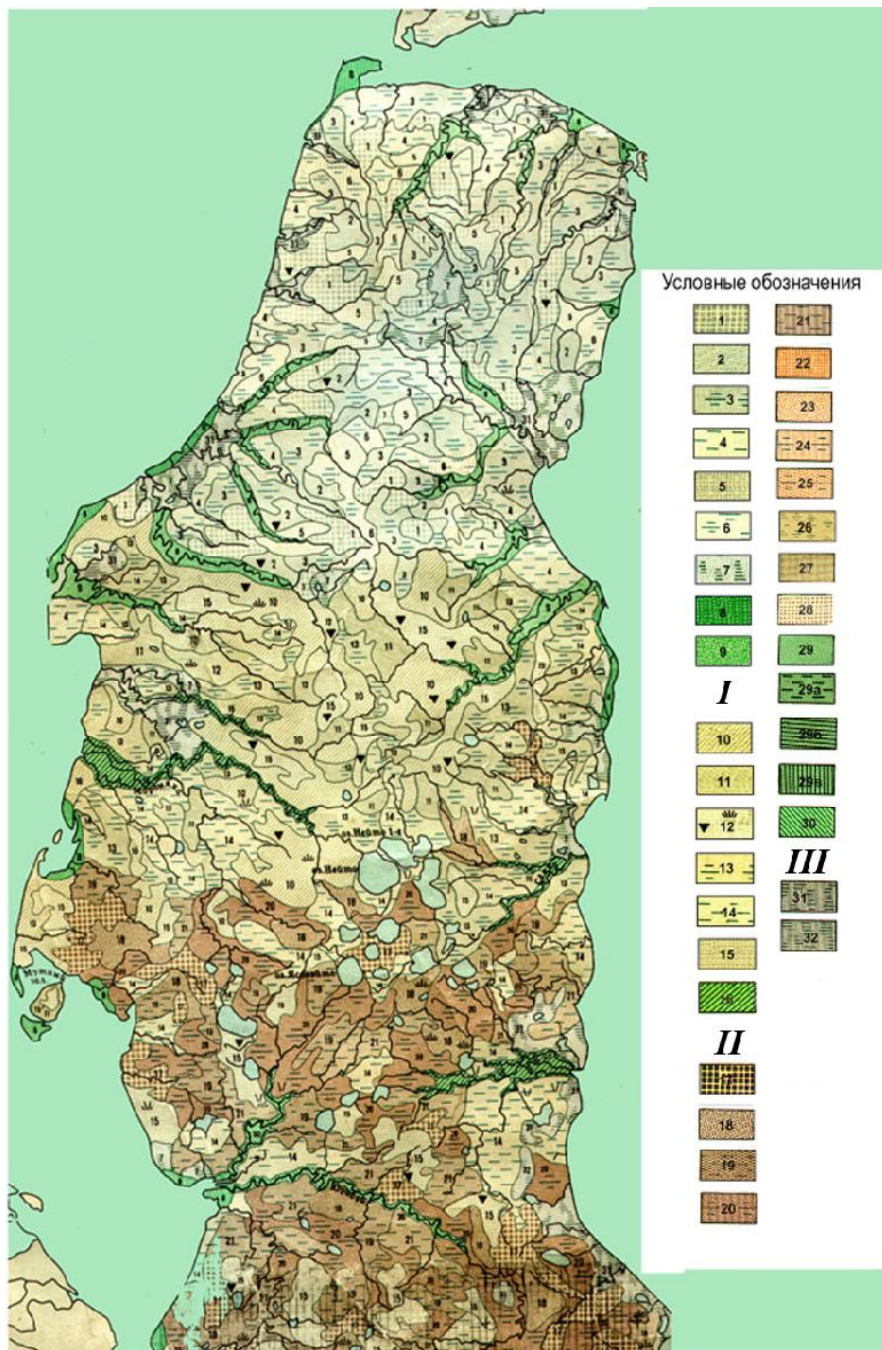


Рис. 6.24. Тундры п-ова Ямал (Карта растительности..., 1976, фрагмент)

В легенде: С 1 по 9 – Арктические формации; I – Северные субарктические; II – Южные субарктические; III – Субарктические болотные формации



Рис. 6.25. Лишайниковый покров редколесья



Рис. 6.28. Полигонально-валиковое болото (фото И. Поспелова)



АРКТИЧЕСКИЕ ТУНДРЫ

Травяно-кустарничково-моховые и кустарничково-лишайниковые с господством высокоарктических и арктоальпийских видов

5

Травяно-кустарничковые (*Dryas punctata*, *Salix polaris*, *S. nummularia*, *S. reptans*, *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *Luzula nivalis*, *L. confusa*, *Saxifraga oppositifolia*) моховые (*Hylocomium alaskanum*, *Ditrichum flexicaule*, *Drepanocladus uncinatus*, *Tomenthypnum nitens*) в сочетании с травяно-гиновыми и полигональными болотами; восточносибирские

6

Травяно-кустарничково-моховые (*Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Eriophorum polystachyon*, *Dryas punctata*, *D. octopetala*, *Salix polaris*, *S. reticulata*) в сочетании с травяно-гиновыми болотами; чунотские

СЕВЕРНЫЕ ТУНДРЫ

Кустарничково-травяно-моховые и кустарничково-лишайниковые с господством арктических видов при значительном участии гипоарктических видов

10

Кустарничково-травяные (*Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *Poa arctica*, *Hedysarum arcticum*, *Saxifraga hirculus*, *Nardosmia frigida*, *Salix nummularia*, *Dryas octopetala*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea* ssp. *minus*) с *Betula nana* моховые (*Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *A. palustre*) и лишайниковые (*Cladonia amaurocraea*, *Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *Dactylina arctica*, *Alectoria ochroleuca*) в сочетании с бугристыми болотами и низкоувяжковыми тундрами; восточноевропейско-западносибирские

ЮЖНЫЕ ТУНДРЫ

Кустарниковые, кустарничковые и пушицевые тундры с господством гипоарктических видов, при значительном участии арктических в северной полосе и boreальных — в южной

17

Ерниковые (*Betula exilis*, *Salix lanata*, *S. glauca*, *Ainus fruticosa*) кустарничковые (*Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea* ssp. *minus*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*, *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *C. stans*) моховые (*Hylocomium alaskanum*, *Ptilidium ciliare*) в сочетании с травяно-гиновыми болотами, зарослями ивы и ольховника, местами с участками редколесий; восточносибирские

25

Травяно-кустарничковые (с *Betula nana* — на западе, *B. exilis* — на востоке) гиново-лишайниковые (*Rubus chamaemorus*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre* s.l., *Dicranum elongatum*, *D. congestum*, *Sphagnum grgensohnii*, *S. nemoreum*, *Cetraria hianscens*, *C. islandica*, *Cladonia rangiferina*) полигональные и плособугристые болота

БОРЕАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

ПРЕДУНДРОВЫЕ РЕДКОЛЕСЬЯ

31

Лиственничные (*Larix gmelini*) кустарничковые (*Empetrum nigrum*, *Dryas punctata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*) лишайниковые (*Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*, *Cetraria cucullata*, *C. nivalis*) и моховые (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*) в сочетании с тундрами и болотами; восточносибирские

50

Система тундровых высотных поясов гор таежной зоны

Псаммофитные варианты подзональных типов тундр

Масштаб 1:10 000 000

км 100 0 100 200 300 400 500 км

Рис. 6.27. Карта растительности п-ова Таймыр (Атлас Арктики, 1985)



Рис. 6.29. Лиственничное редколесье на юге Таймырского п-ова (фото И. Пospelова)



Рис. 6.30. Разнотравная луговина на береговом склоне



Рис. 6.31. Горная тундра с лиственничным стлаником (фото И. Поспелова)

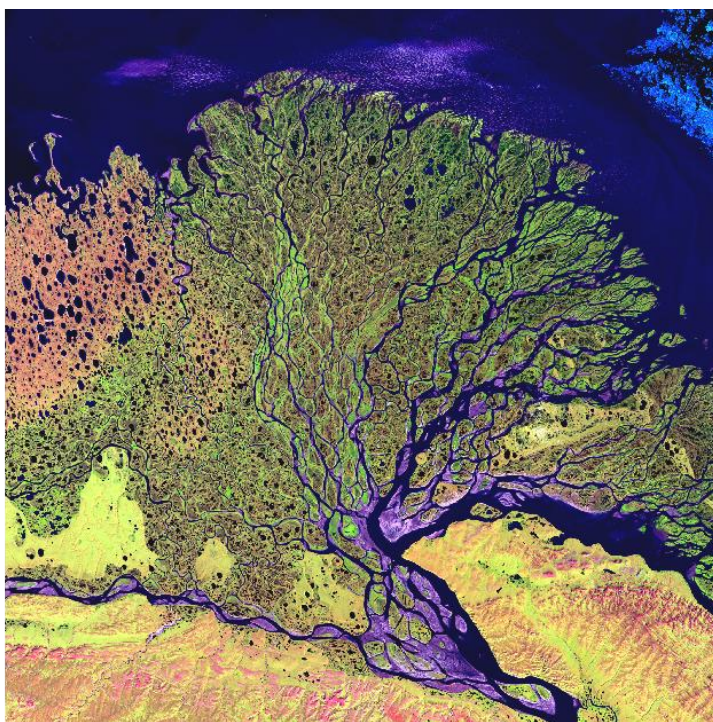


Рис. 6.33. Дельта реки Лены (<http://visibleearth.nasa.gov>)



АРКТИЧЕСКИЕ ТУНДРЫ

Травяно-кустарничково-моховые и кустарничково-лишайниковые с господством высокоарктических и арктоальпийских видов

5

Травяно-кустарничковые (*Dryas punctata*, *Salix polaris*, *S. nummularia*, *S. repens*, *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *Luzula nivalis*, *L. confusa*, *Saxifraga oppositifolia*) моховые (*Hylocomium alaskanum*, *Ditrichum flexicaule*, *Deschampsia cuneata*, *Tomenthypnum nitens*) в сочетании с травяно-гишновыми и полигональными болотами; восточносибирские

СЕВЕРНЫЕ ТУНДРЫ

Кустарничково-травяно-моховые и кустарничково-лишайниковые с господством арктических видов при значительном участии гипоарктических видов

V II У

Кустарничковые и травяно-кустарничковые (*Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Salix puichra*, *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *Poa arctica*, *Paraper lapponum*, *Valeriana capitata*) с *Betula exilis*, моховые (*Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium alaskanum*) и лишайниковые (*Alectoria ochroleuca*, *Cetraria cucullata*, *C. hianscens*) местами в сочетании с травяно-гишновыми болотами; восточносибирские

ЮЖНЫЕ ТУНДРЫ

Кустарничковые, кустарничковые и пушицевые тундры с господством гипоарктических видов, при значительном участии арктических в северной полосе и boreальных — в южной

II 21 II

Ночарно-пушицевые (*Eriophorum vaginatum*) с разреженным ярусом из *Betula exilis* в сочетании с травяно-гишновыми болотами и участками редколесий; восточносибирские

24

Травяно-гишновые (*Carex stars*, *C. rariflora*, *C. rotundata*, *Eriophorum medium*, *E. polyslachyon*, *E. schetzerii*, *Deschampsia cuneata*, *D. revolvens*, *Calliergen sarmentosum*) болота

31

Лиственничные (*Larix gmelinii*) кустарничковые (*Empetrum nigrum*, *Dryas punctata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*) лишайниковые (*Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*, *Cetraria cucullata*, *C. nivalis*) и моховые (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*) в сочетании с тундрами и болотами; восточносибирские

СЕВЕРОТАЕЖНЫЕ ЛЕСА

40 Л

Лиственничные (*Larix gmelinii*) кустарничковые (*Carex pediformis*, *Empetrum nigrum*, *Arctostaphylos alpina*, *Vaccinium uliginosum*) лишайниковые (*Cladonia alpestris*, *C. rangiferina*, *Cetraria cucullata*) и моховые (*Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilidium ciliare*) в сочетании с болотами; восточносибирские

41 *

Лиственничные (*Larix gmelinii*) с подлеском из *Betula exilis* и ив (*Salix kolymenstis*, *S. glauca*, *S. bebbiana*, *S. hastata*) кустарничково-моховые (*Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Rhododendron adamsii*, *Aulacomnium turgidum*, *A. palustre*, *Tomenthypnum nitens*, *Dicranum elongatum*, *Ptilidium ciliare*) в сочетании с заболоченными лесами и травяно-гишновыми болотами; индигиро-колымские

II 48 II

Лугово-кустарничково-лесная растительность пойм

49

Система тундровых высотных поясов гор тундровой зоны

50

Система тундровых высотных поясов гор таянской зоны

Масштаб 1:10 000 000

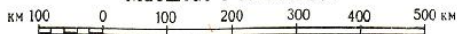


Рис. 6.34. Карта растительности Лено-Колымской провинции (Атлас Арктики, 1985)



Рис. 6.35. Осоково-пушицевая кочкарная тундра (Google Earth)

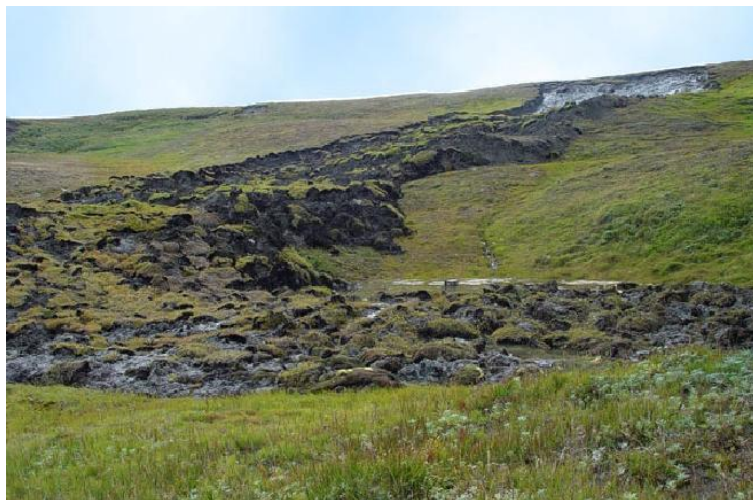


Рис. 6.37. Солифлюкционные процессы на склоне, Чукотский полуостров, окрестности поселка Провиденья (фото А. Галанина)

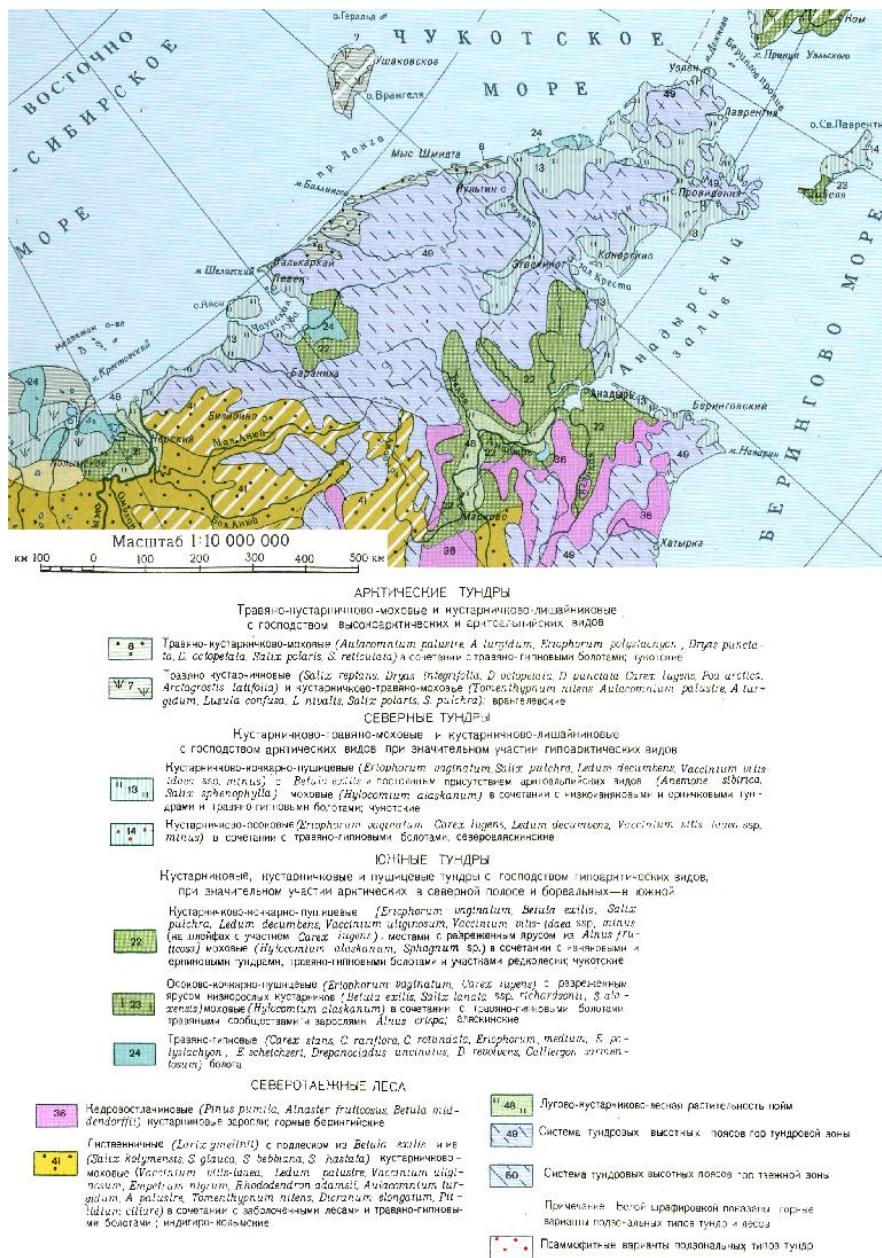


Рис. 6.38. Карта растительности Чукотского п-ова (Атлас Арктики, 1985)



Рис. 6.39. Степoidsы (тундростепи) в континентальных районах Чукотки
(<http://kolymintours.narod.ru/rus/photographs.htm>)



Рис. 6.40. Кочкарная тундра, Западная Чукотка (фото А. Галанина)



Рис. 6.42. Береза извилистая – *Betula tortuosa* (фото А. Эбея)



Рис. 6.43. Лиственница даурская – *Larix gmelinii* (фото wikipedia.ru)



Рис. 6.44. Традиционный способ ведения хозяйства – оленеводство



Рис. 6.45. Гусеничные вездеходы в тундре



Рис. 6.46. Следы от гусениц вездехода, превратившиеся в канавы

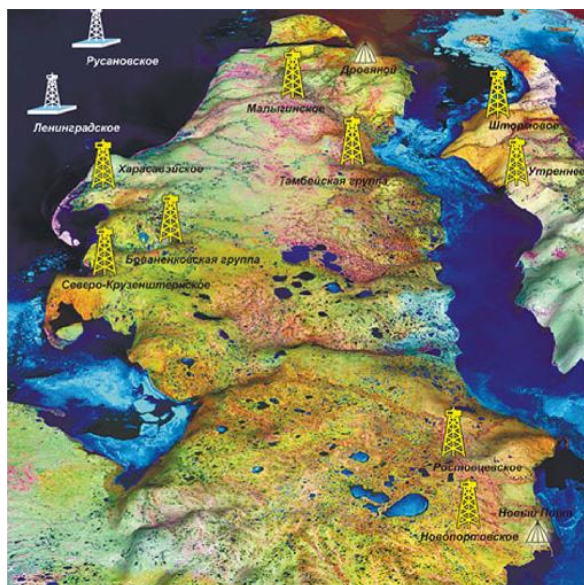


Рис. 6.47. Многочисленные газоконденсатные месторождения (ГКМ) на п-ове Ямал



Рис. 6.48. Трубы нефтепроводов в тундре



Рис. 6.49. Добыча полезных ископаемых



Рис. 7.1. Схема расположения Командорских островов



Рис. 7.2. Скалистые берега Командорских островов

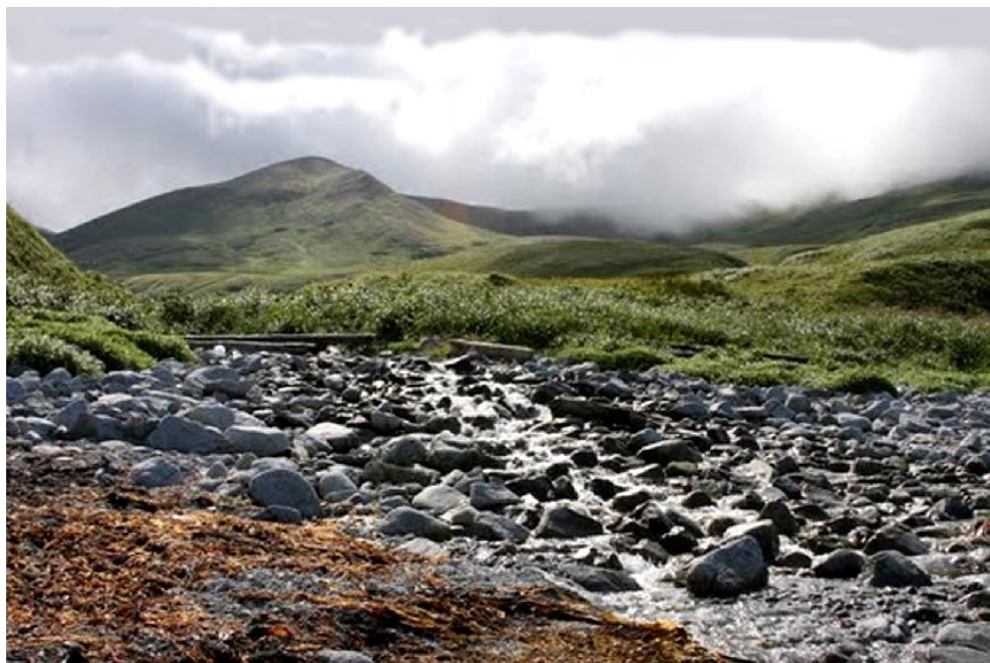


Рис. 7.3. Заросли колосняка на песчаном береговом валу



Рис. 7.4. Разнотравный луг на пологом приморском склоне, Командорские острова



Рис. 7.5. Разнотравно-кустарничковая тундра Командорских островов



Рис. 7.6. Луговая растительность острова Матуа. На заднем плане – заросли ольховника на склонах, вдали – конус вулкана Пик Сарычева и лавовые потоки (фото Н. Терехиной)



Рис. 7.7. Извержение вулкана Пик Сарычева на о. Матуа, зафиксированное 12 июня 2009 г. со спутника ASTER/TERRA



Рис. 7.8. Мертвые стволы ольховника после извержения вулкана (фото Н. Терехиной)

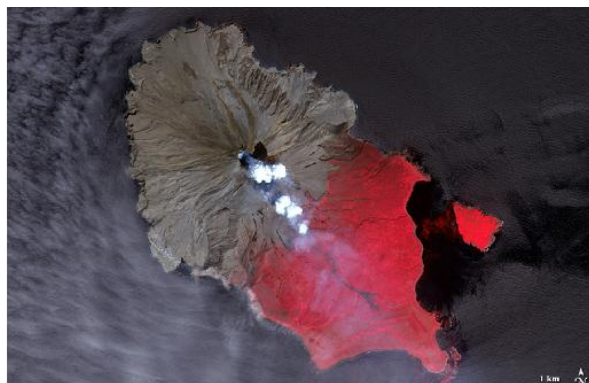


Рис. 7.9. Космический снимок о. Матуа, на котором сохранившаяся вегетирующая растительность отображена красным цветом



Рис. 8.4. Сосняк лишайниковый на Кольском полуострове (фото С. Корсуна)



Рис. 8.6. Ельник-кисличник (фото Г. Исаченко)

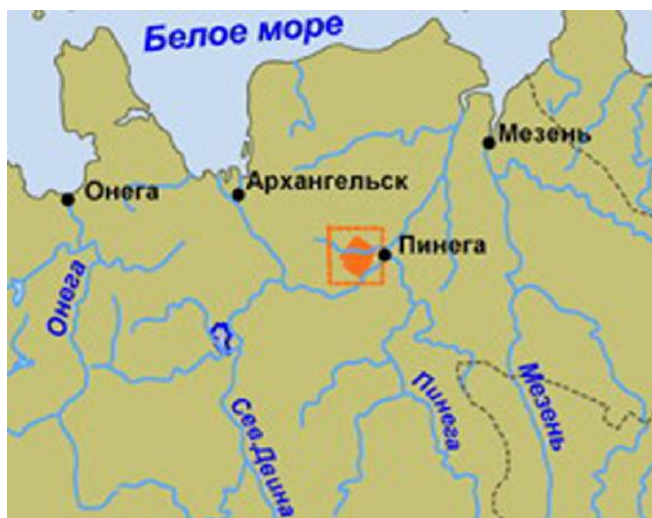


Рис. 8.5. Пинежский заповедник



Рис. 8.7. Кислица в травяно-кустарничковом ярусе ельника-кисличника



Рис. 8.8. Сосняк бруснично-зеленомошный (фото В. Храмцова)



Рис. 8.9. Сосняк редкостойный лишайниковый (фото Г. Исаченко)



Рис. 8.10. Ельник-черничник (фото Д. Мирина)



Рис. 8.11 Ельник чернично-долгомошный (фото Д. Мирина)



Рис. 8.12. Ельник чернично-сфагновый (фото Д. Мирина)



Рис. 8.13. Ельник таволговый приручевой (фото Д. Мирина)



Рис. 8.14. Ельник травяно-дубравный (сложный) (фото М. Бекмансурова)

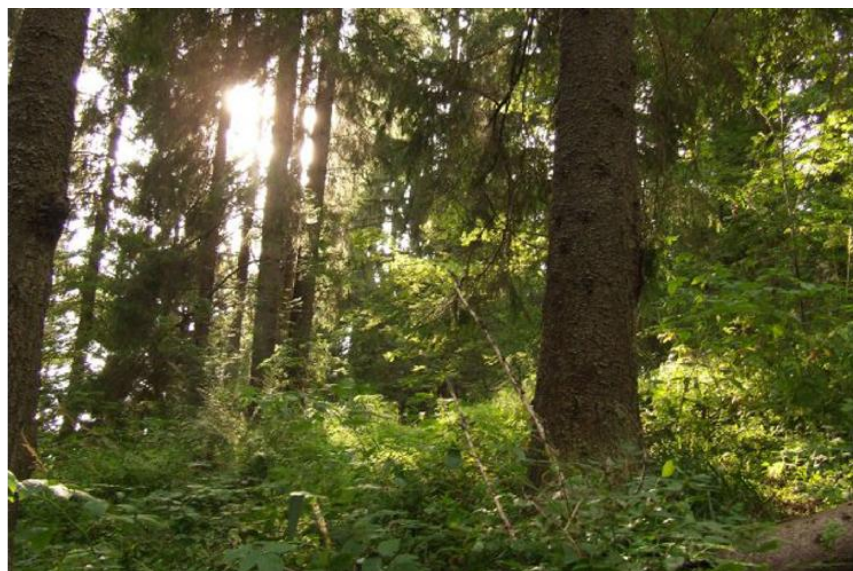


Рис. 8.15. Ельник неморальный, Валдай (фото А. Кобзарева)

КАРТА РАСТИТЕЛЬНОСТИ

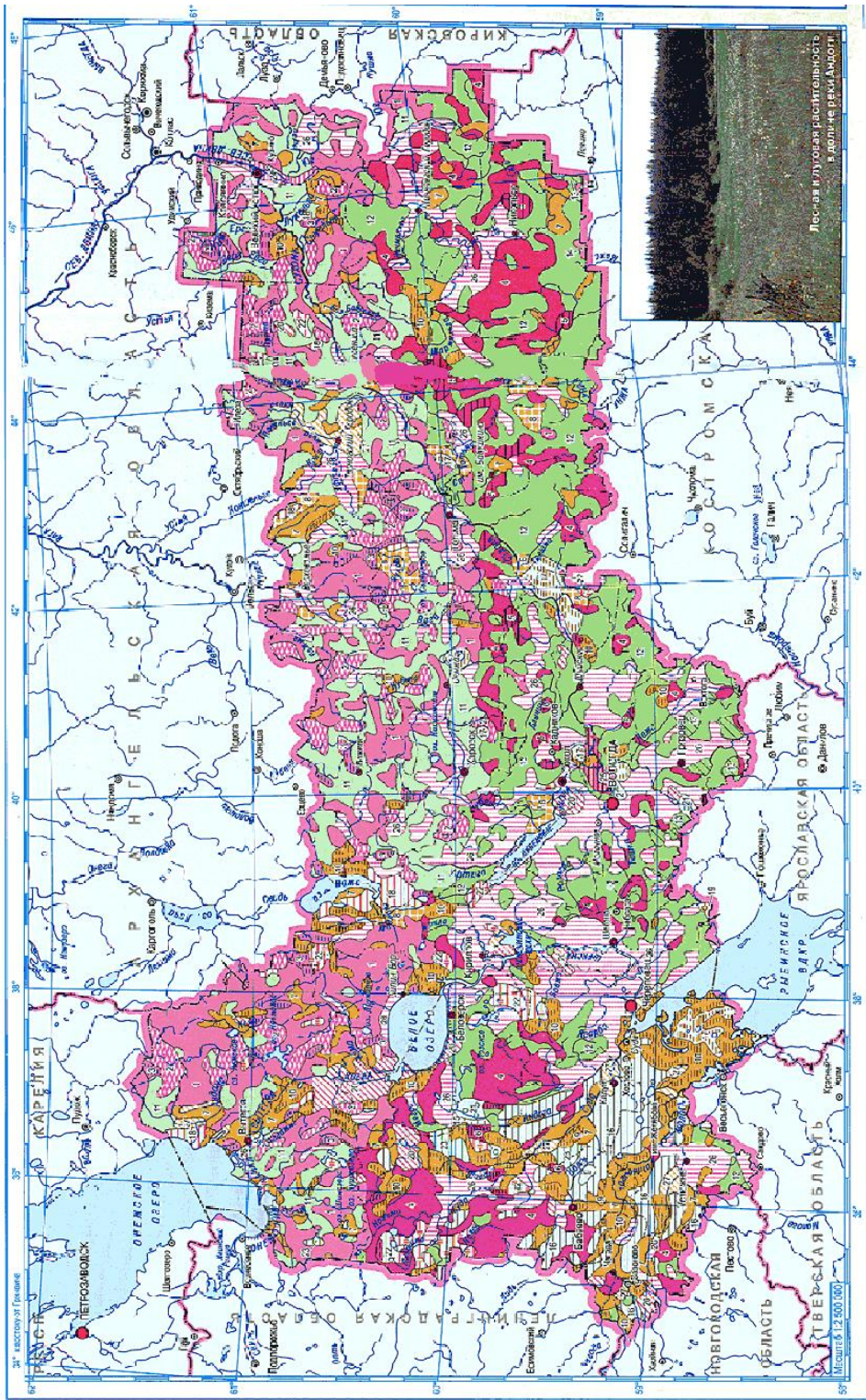








Рис. 8.16. Карта растительности Вологодской области (Атлас Вологодской области, 2007)

Темнохвойные леса

Среднетаежные леса





-  Еловые зеленомошные черничные и брусничные кустарничковые с мелкотравьем
-  Еловые зеленомошные кустарничковые в сочетании с еловыми травяно-долгомошными и травяно-матовыми
-  Еловые хвощево-сфагновые осоково-долгомошные хвощево-долгомошные кустарничково-долгомошные

Южнотаежные леса





-  Еловые с несомкнутым покровом зеленых мхов кислично-черничные, чернично-папоротниковые и неморально-кисличные
-  Еловые с несомкнутым покровом зеленых мхов, травяно-кустарничковые в сочетании с еловыми долгомошными и сфагновыми
-  Еловые чернично-долгомошные, осоково-долгомошные, хвощево-долгомошные и осоково-сфаговые

Светлохвойные леса

Среднетаежные и южнотаежные леса

-  Сосновые, места с примесью ели и березы бруснично-зеленомошные, чернично-зеленомошные, зеленомошные, орляково-зеленомошные
-  Сосновые зеленомошные кустарничковые в сочетании с сосновыми долгомошными и сфагновыми кустарничковыми и сосновыми ветвиновыми
-  Сосновые лишайниковые кустарничковые
-  Сосновые с березой кустарничково-долгомошные и кустарничково-сфаговые

Лиственные и смешанные леса

-  Березовые и осиново-березовые зеленомошные травяно-кустарничковые и травяные, частично долгомошные и сфагновые на месте среднетаежных и южнотаежных ельников
-  Березовые, осиновые и сероольховые травяные с участием видов широколиственных лесов., а также березовые долгомошные и сфагновые на месте южнотаежных ельников
-  Осиновые и березовые травяные с участием широколиственных лесов
-  Широколиственно-еловые сложные (подтаежные)

Болота



Сфагновые болота

-  Вересково-пухляково-сфагновые со сфагновыми мочажинами на склонах среднетаежные и южнотаежные верховые болота
-  Кустарничково-сфагновые со вторичными озерами и сфагновыми мочажинами среднетаежные и южнотаежные верховые болота
-  Сосново-кустарничково-сфагновые со сфагновыми мочажинами южнотаежные верховые болота
-  Кассандрово-моршкovo-сфагновые со сфагновыми мочажинами на склонах и с заболоченным лесом по краю среднетаежных верховых болота
-  Сосновые пушицево-кустарничково-сфагновые со сфагновыми мочажинами южнотаежные верховые болота
-  Березово-сосновые и березовые кустарничково-осоково-сфагновые среднетаежные верховые болота
-  Березово-сосновые, березовые или еловые осоково-разнотравные южнотаежные верховые болота
-  Кустарничково-травяно-сфагновые и травяно-сфагновые переходные болота

Травяные и травяно-гипновые болота

-  Осоковые и осоково-гипновые низинные болота, иногда с участием сфагнов

Луга

-  Разнотравно-злаковые, разнотравно-крупнозлаковые и крупнозлаковые луга и пахотные земли с фрагментами ивняков и заболоченных ельников
-  Заболоченные ивняки с фрагментами крупнозлаковых и осоковых лугов

Сельскохозяйственные земли



-  Пашни, залежи, луга, мелколесья и небольшие участки лесов на месте среднетаежных и южнотаежных еловых лесов
-  Пашни, залежи, луга, мелколесья и небольшие участки лесов на месте южнотаежных сосняков

Рис. 8.16. Продолжение. Легенда к Карте растительности Вологодской области

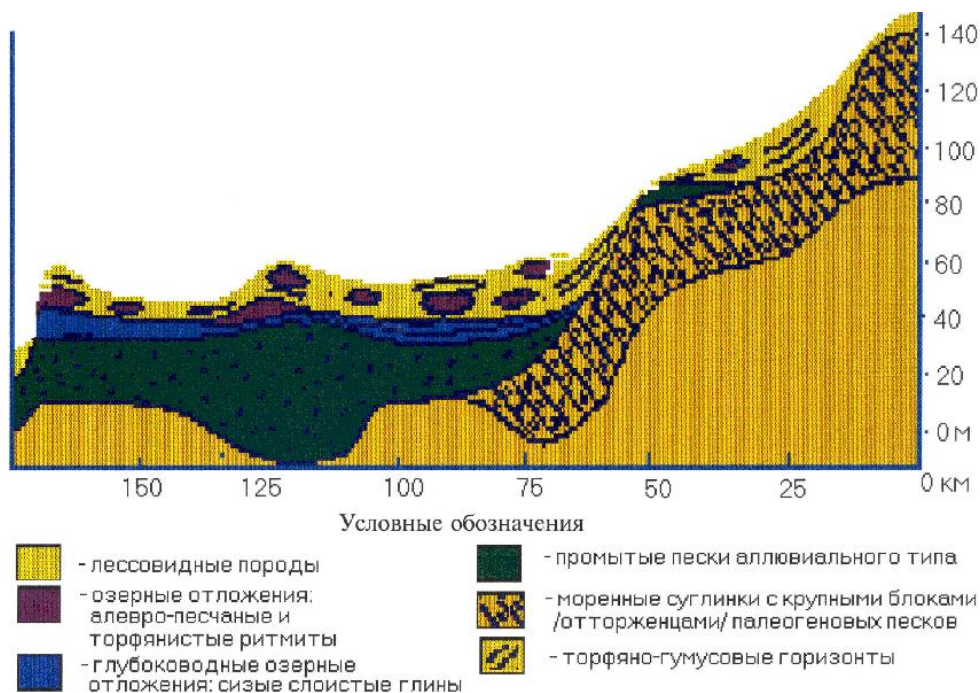


Рис. 8.17. Экотопические условия, предопределяющие формирование темновойных урманных лесов на Аганском увале и верховых болот на Приобской низменности (составил А. И. Жиров)

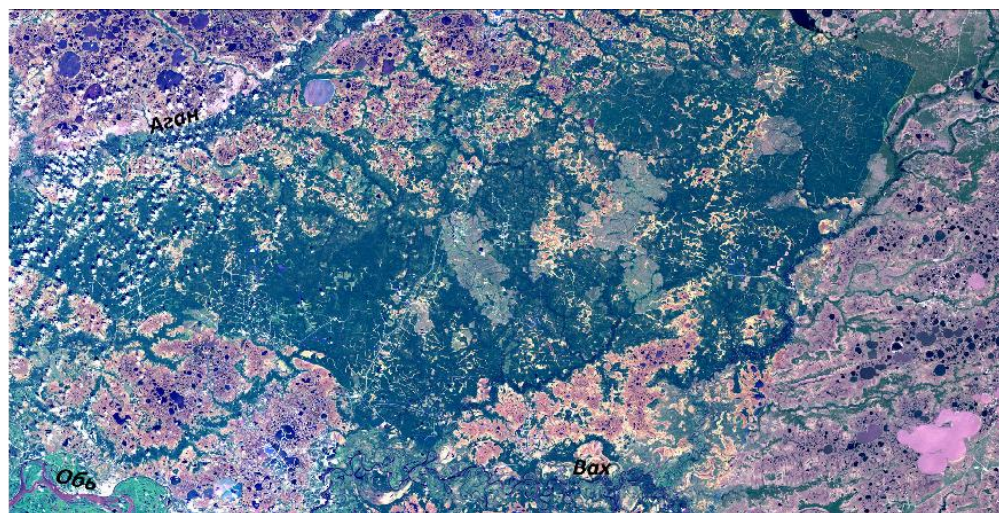


Рис. 8.18. Темновойный лес (урман) на Аганском увале. Урманы выделяются темным тоном по сравнению с окружающими их болотно-озерными комплексами, получившими светлое изображение (составил А. С. Унагаев по материалам космической съемки Landsat-TM, дата съемки 19.07.2000, комбинация каналов «естественные цвета»)



**Рис. 8.19. Темнохвойный лес по берегам небольшой сильно меандрирующей реки
(фото С. Фомина)**

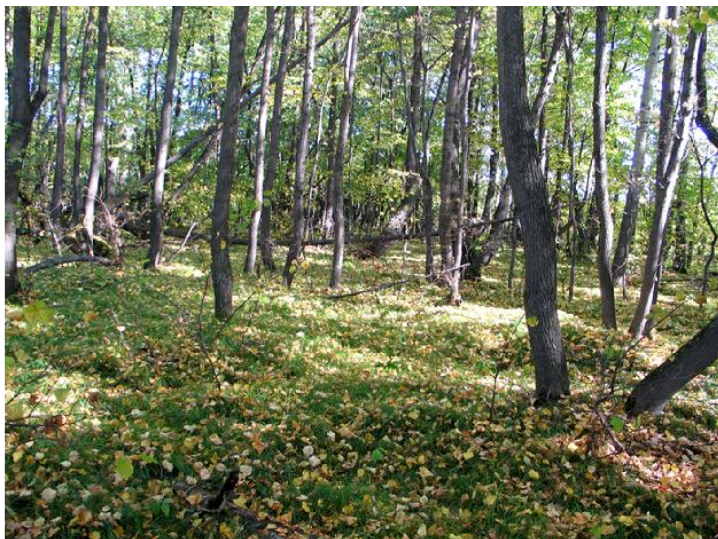


Рис. 8.21. Липовый лес на берегу р. Тобол

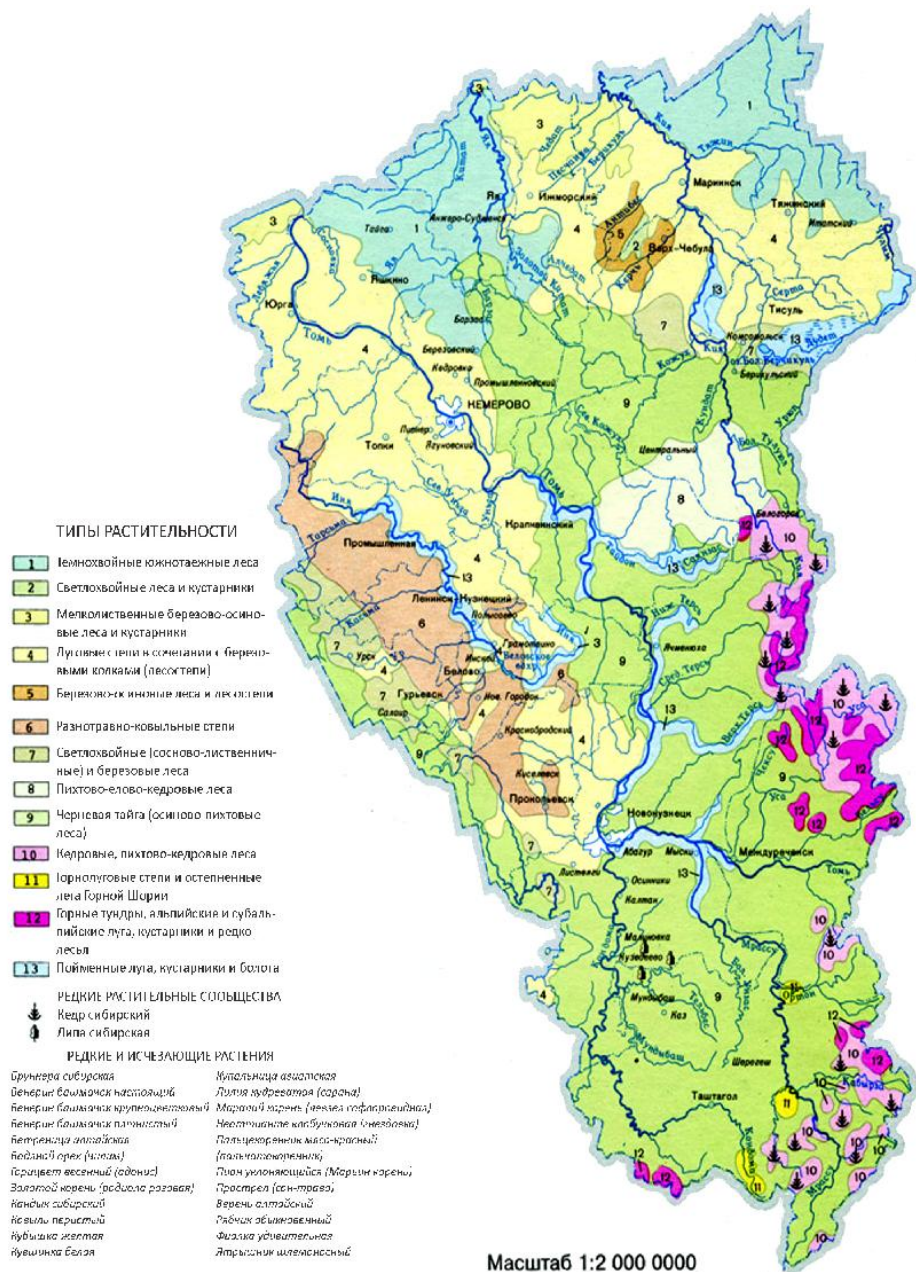


Рис. 8.20. Карта растительности Кемеровской области
(<http://museum.kemsu.ru/pics/zoofoto/rasstit.htm>)



**Рис. 8.22. Темнохвойный лес с участием неморальных видов
(фото Геблеровского экологического общества)**



Рис. 8.24. Аласы (контуры округлой формы) вблизи Дярыла, Якутия (Google Earth)



Рис. 8.23. Карта растительности Якутии (Атлас Якутской АССР, 1981)



Рис. 8.25. Типичный алас на Центральноленской равнине (фото А. Исаева)



Рис. 8.26. Лиственный лес с примесью березы (*Betula platyphylla*) на докольной террасе р. Лены (фото А. Галанина)



Рис. 8.27. Лиственничные ольховниковые, кустарниковые, лишайниковые и мохово-лишайниковые северотаежные и горные редколесья на полосчатых палеозойских карбонатных отложениях в Западной Якутии (Google Earth)



Рис. 8.28. Береговые обрывы гор на побережье Охотского моря (фото katella)



Рис. 8.30. Береза каменная с елью и лиственницей в межгорной долине (фото Мочалова)



Рис. 8.31. Пояс кедрового стланика на границе лиственничного леса (фото В. Турманина)



Рис. 8.32. Космический снимок п-ова Камчатки (Google Earth)



Рис. 8.34. Береза каменная – *Betula ermanii* (фото Н. Терехиной)



Рис. 8.35. Кедровый стланик на склоне вулкана Шивелуч (фото Н. Терехиной)



Рис. 8.36. Белоберезняк из *Betula platyphylla* (фото Н. Терехиной)



Рис. 8.37. Верещатник на склоне вулкана Шивелуч (фото Н. Терехиной)



Рис. 8.38. Старовозрастный еловый лес у подножия вулкана Шивелуч (фото Н. Терехиной)



Рис. 8.39. Лиственничное редколесье в сочетании с кустарниковой ивняковой тундрой, Северный Сахалин (фото Н. Царенко)



Рис. 8.40. Лес из пихты белокорой *Abies nephrolepis* (фото Н. Царенко)



Рис. 8.41. Растительность на склоне горы Вайда, Центральный Сахалин (фото И. Мальгина)



Рис. 8.42. Заросли бамбука курильского (*Sasa kurilensis*) на месте лесных вырубок



Рис. 8.43. Красника – *Vaccinium praestans* (фото С. Никитина)

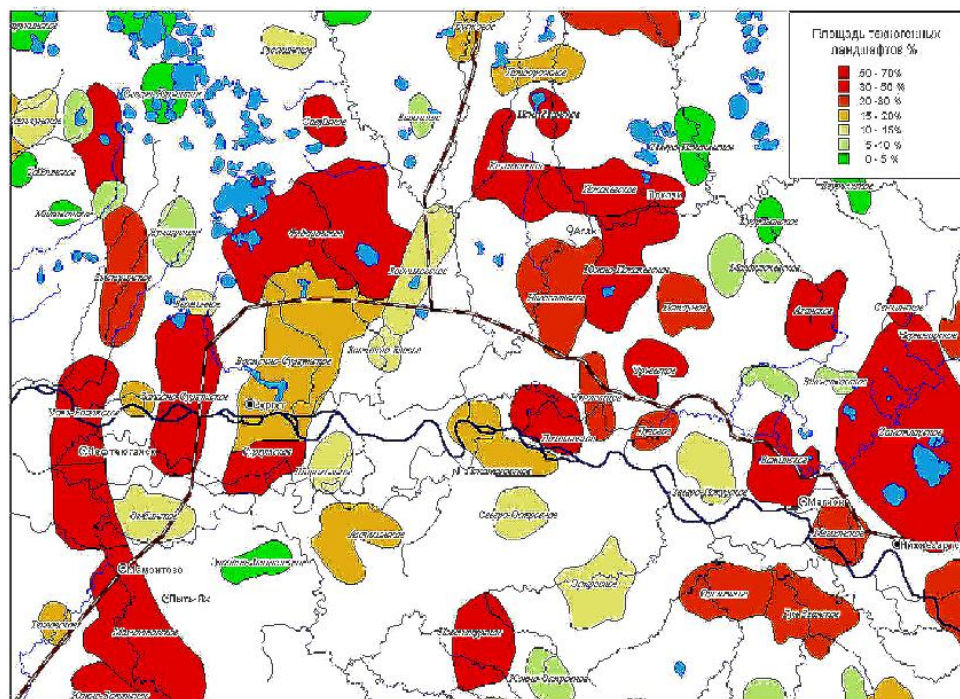


Рис. 8.44. Площади техногенных ландшафтов, обусловленные разработкой нефтяных месторождений в Среднем Приобье (Валева, Московченко, 2001)

Виды высокотравья

Дудник медвежий (*Angelica ursina*)Борщевик шерстистый (*Heracleum lanatum*)Белокопытник широкий (*Petasites amplus*)Лабазник камчатский (*Filipendula camtschatica*)Горец сахалинский (*Reynoutria sachalinensis*)Бодяк камчатский
(*Cirsium kamtschaticum*)



Рис. 8.45. Прокладка трубопровода в тайге



Рис. 8.46. Лесозаготовки



Рис. 8.47. Пожар в лесу



Рис. 9.3. Сосновый лес, Беловежская пуца



Рис. 9.4. Смешанный лес с еловым подростом, Беловежская Пуца



Рис. 9.5. Дубрава, Беловежская пуца



Рис. 9.6. Широколиственный лес с участием граба и ясеня, Беловежская пуца

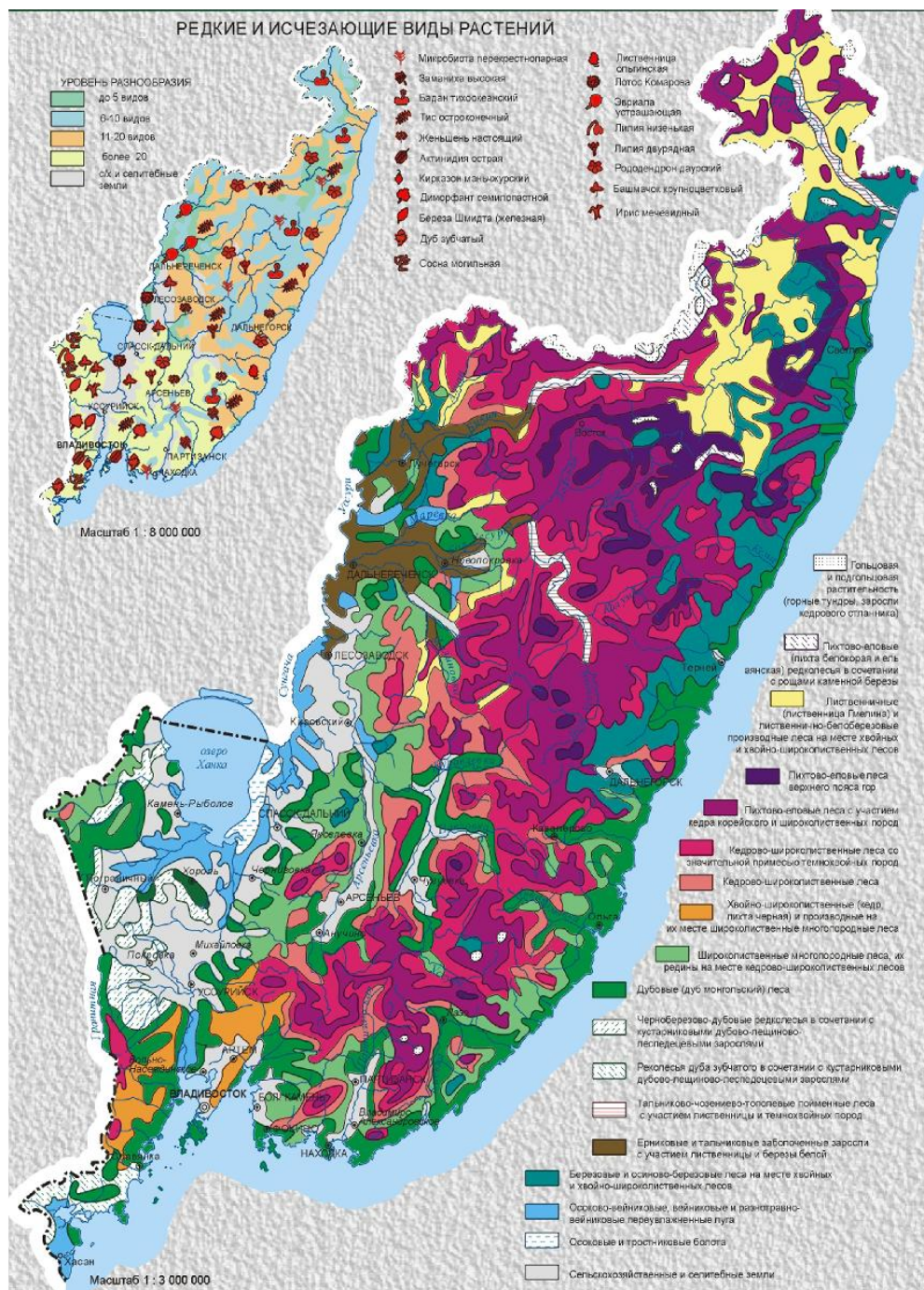


Рис. 9.7. Карта растительности Приморского края (<http://www.fegi.ru>)



Рис. 9.8. Хвойно-широколиственный лес Дальнего Востока (фото Н. Терехиной)



Рис. 9.9. Кедрово-широколиственный лес Сихотэ-Алиня (фото В. Галанина)

Деревья хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока.

Сосна корейская (*Pinus koraiensis*)Ель аянская (*Picea ajanensis*)Пихта цельнолистная (*Abies holophylla*)Липа амурская (*Tilia amurensis*)Дуб монгольский (*Quercus mongolica*)Бархат амурский (*Phellodendron amurense*)

Деревья хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока

Клён маньчжурский (*Acer mandshuricum*) осеньюЧерёмуха Маака (*Padus maackii*)Грَاب сердцелистный (*Carpinus cordata*)Береза ребристая (*Betula costata*)Ясень носолистный (*Fraxinus rhynchophylla*)Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*)

Фото: А. Барышенко, С. Майорова, Ю. Семейкина, А. Чернышева, В. Пагченкова

Деревья и кустарники хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока.



Бересклет большескрылый (*Euonymus macroptera*)



Жимолость максимовича (*Lonicera maximowiczii*)



Сирень амурская (*Syringa amurensis*)



Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*)



Малина боярышниковлистная (*Rubus crataegifolius*)



Маакия амурская (*Maackia amurensis*)

Фото: А. Барышенко, А. Яковлева, Е. Вольнец, М. Скотниковой

Лианы и травы хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока

Актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*)Лимонник китайский (*Schisandra chinensis*)Женьшень обыкновенный (*Panax ginseng*)Василистник нитчатый (*Thalictrum filamentosum*)Леспедеца двуцветная (*Lespedeza bicolor*)Фрима азиатская (*Phryma asiatica*)

Фото: Н. Терехиной, В. Озеряно, Д. Кочеткова, А. Чернышева, Е. Вольнец, В. Волкотруб



Рис. 10.1. Дуб черешчатый (*Quercus robur*)



Рис. 10.2. Эфемеры и эфемероиды широколиственных лесов Полесья



Рис. 10.3. Липняк щитовниковый, Костромская область

Эфемеры и эфемероиды широколиственных лесов

Пролеска сибирская (*Scilla siberica*)Ветреничка дубравная
(*Anemone nemorosa*)Гусиный лук желтый (*Gagea lutea*)Хохлатка полая (*Corydalis cava*)Печёночница благородная (*Hepatica nobilis*)Чина весенняя (*Lathyrus vernus*)

Фото: В. Чалых, С. Черепушкина, В. Прохорова, Р. Лежоева, С. Майорова, Н. Демченко



Рис. 10.4. Кленово-дубовый снытевый лес, заповедник «Лес на Ворскле»
(фото Д. Мирина)



Рис. 10.5. Дуб монгольский (*Quercus mongolica*), Приморский край (фото В. Иванова)

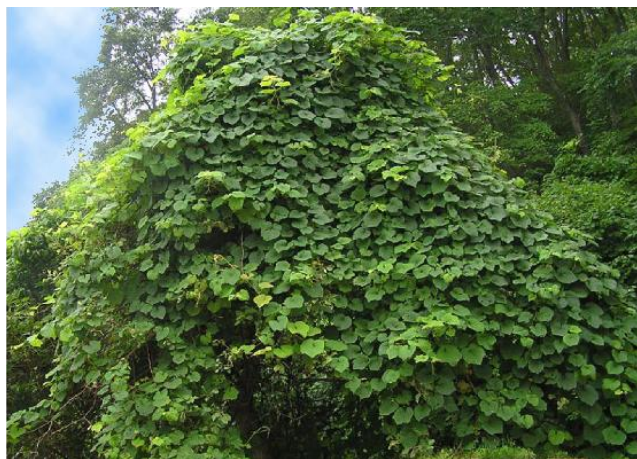


Рис. 10.6. Виноград амурский в широколиственном лесу (фото А. Чернышева)



Рис. 11.7. Сенокосный злаковый луг: *Agrostis tenuis* + *Elytrigia repens* + *Phleum pratense* на заброшенных сельскохозяйственных землях (фото А. Крышена)



Рис. 11.8. Злаково-разнотравный луг ряда В (фото Н. Терехиной)

Растения настоящих лугов



Полевица тонкая
(*Agrostis tenuis*)



Душистый колосок
(*Anthonxanthum odoratum*)



Тимофеевка луговая
(*Phleum pratense*)



Овсяница луговая
(*Festuca pratensis*)



Нивяник обыкновенный
(*Leucanthemum vulgare*)



Герань лесная
(*Geranium sylvaticum*)

Растения мелкотравных лугов



Овсяница овечья
(*Festuca ovina*)



Обсик извилистый
(*Avenella flexuosa*)



Белоус торчащий
(*Nardus stricta*)



Ястребиночка обыкновенная
(*Hieracium pilosella*)



Кошачья лапка двудомная
(*Antennaria dioica*)



Щучка дернистая
(*Deschampsia cespitosa*)

Фото: J.C. Schow, P. Filippov, Д. Орешкина, Н. Гамовой, Д. Мирина

Растения крупнотравных лугов



Ситник развесистый
(*Juncus effusus*)



Василёк фригийский
(*Centaurea phrygia*)



Сныть обыкновенная
(*Aegopodium podagraria*)



Купырь лесной
(*Anthriscus sylvestris*)



Змеевик большой
(*Bistorta major*)



Вербейник обыкновенный
(*Lysimachia vulgaris*)



Рис. 12.1. Сфагновый мох и болотная кочка – начальная стадия формирования суходольного верхового сфагнового болота



Рис. 12.3. Росянка (*Drosera rotundifolia*), поймавшая насекомое

Таблица 12.1

Кустарнички верховых болот

Подбел обыкновенный (*Andromeda polifolia*)Хамедафне прицветничковая (Болотный мирт)
(*Chamaedaphne calyculata*)Багульник болотный (*Ledum palustre*)Вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris*)Клюква болотная (*Oxycoccus palustris*)Пушица многоколосковая (*Eriophorum polystachyon*)Шейхерия болотная (*Scheuchzeria palustris*)Голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum*)

Фото: Л. Онищенко, М. Новиковой, Е. Глазуновой, Е. Ивановой, Д. Кочеткова, Г. Оксцова, В. Гелюты, Д. Павлова



Рис. 12.6. Ландшафт слившихся массивов олиготрофных болот (Широтное Приобье, Западная Сибирь) Элементы ландшафта: грядово-озерковый комплекс, осложненный термокарстовыми озерами округлой формы



Рис. 12.7. Аапа-болото в Карелии

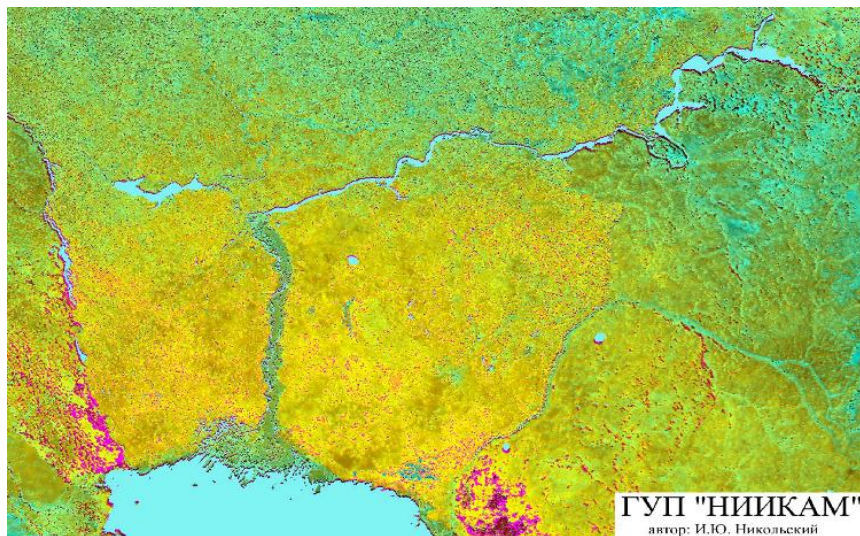


Рис. 13.4. Космическое изображение Прикаспийской низменности: желтый цвет отражает летний аспект сухой степи. Данные NOAA, канал 2. Автор И.Ю. Никольский



Рис. 13.9. Обнажения меловых пород в эрозионном уступе, заповедник «Дивногорье»



Рис. 13.10. Ландшафт Причерноморской степи



Рис. 13.11. Березовая роща в западине в луговой степи Северного Казахстана

Ксероморфные злаки с узкими и шиловидными листьями



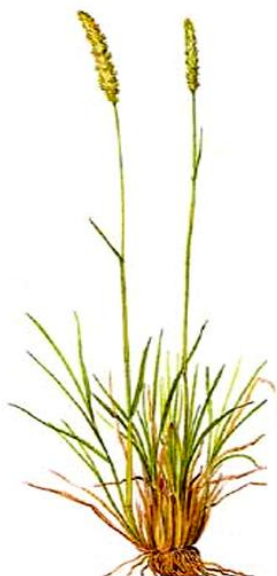
Ковыль Лессинга
(*Stipa lessingiana*)



Житняк гребенчатый
(*Agropyron cristatum*)



Овсяница овечья
(*Festuca ovina*)



Тонконог жестколистный
(*Koeleria sclerophylla*)



Рис. 13.15. Прострел украинский (*Pulsatilla ucrainica*) обладает опушением, препятствующим расходу воды



Рис. 13.16. Синеголовник плосколистный (*Eryngium planum*) – склерофит



Рис. 13.17. Перекати поле – солянка холмовая (*Salsola collina*)



Рис 13.19. Ландшафт лесостепи



Рис. 13.21. Байрачный лес

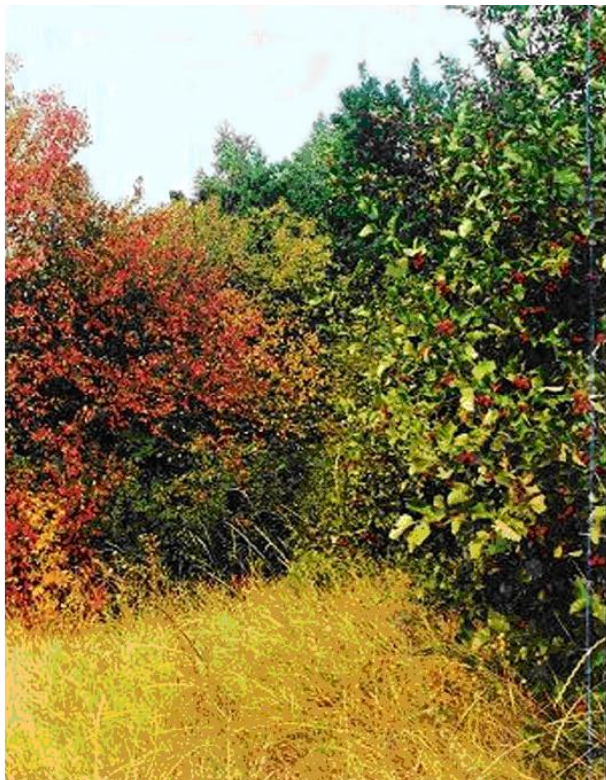


Рис. 13.22. Ландшафт злаковой плодово-кустарниковой саванны (фото О. Мироновой)

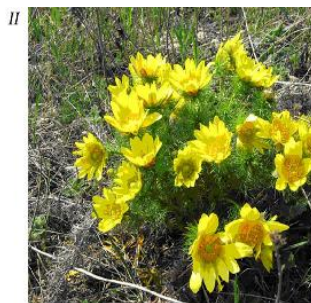


Рис. 13.24. Луговая степь весной, Центрально-Черноземный заповедник (фото А. Алексеичевой)

Виды, определяющие смену сезонных аспектов растительности в Центрально-Черноземном заповеднике



Прострел поникший (*Pulsatilla patens*)



Адонис весенний (*Adonis vernalis*)



Ирис безлиственный (*Iris aphylla*)



Псабудка Попова (*Myosotis popovii*)



Шалфей луговой (*Salvia pratensis*)



Ковыль (*Stipa* sp.)



Колокольчик персиколистный
(*Campanula persicifolia*)



Клевер горный (*Amoria montana*)



Подмаренник настоящий
(*Galium verum*)

Фото: В. Куропаткина, Т. Никулиной, Ю. Пирогова, Г. Гузь, Н. Полостюк, А. Иванова, М. Скотниковой, Н. Анполоновой

Растения заповедника «Приволжская лесостепь», внесенные в «Красную Книгу России»



Рябчик русский (*Fritillaria ruthenica*)



Неоттианта клубочковая
(*Neottianthe cucullata*)



Надбородник безлистный
(*Eriopogon aphyllum*)



Пыльцеголовник красный
(*Cephalanthera rubra*)

Фото: В. Гелюты, А. Эбеля, В. Савчука, А. Поповича

Степные кустарники заповедника «Приволжская лесостепь»



Миндаль низкий (*Amygdalus nana*)



Вишня кустарниковая (*Cerasus fruticosa*)



Терн колючий (*Prunus spinosa*)



Ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus*)



Шиповник коричный (*Rosa majalis*)



Спирея городчатая (*Spiraea crenata*)

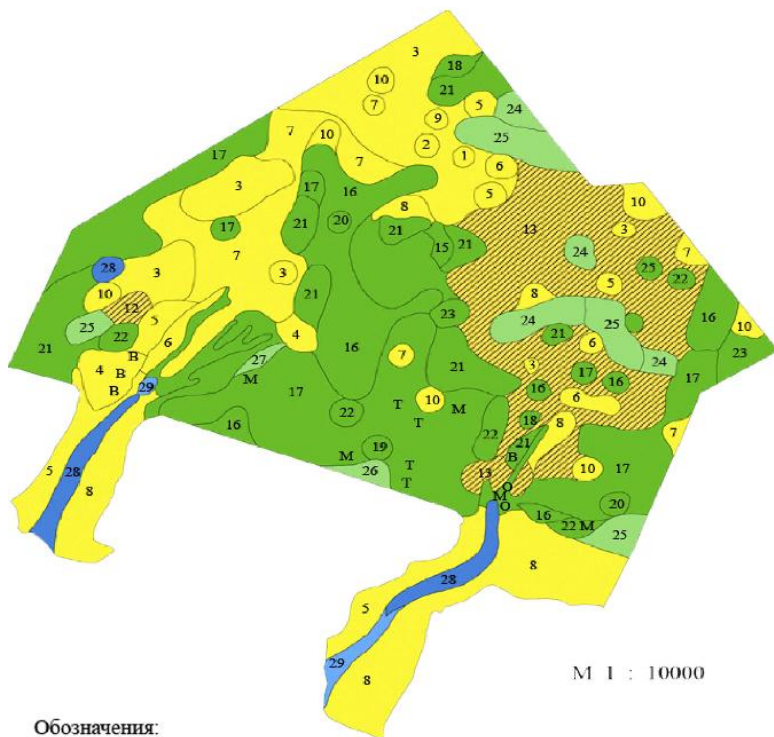
Фото: А. Иванова, Р.С. Ушаковой, Д. Мирина, В. Беспалова, Е. Тихоновой, Э. Измайлова



Рис. 13.26. Схема государственного природного заповедника «При-
волжская лесостепь»



Рис. 13.28. Меловые столбы заповедника «Дивногорье»



Обозначения:

- | | |
|---|---|
| <p> Луговые степи</p> <p>1. Разнотравно-типчаковая</p> <p>2. Разнотравно-узколистноковыльная</p> <p>3. Разнотравно-перистоковыльная</p> <p>4. Разнотравно-безостокострецовая</p> <p>5. Типчаково-разнотравная</p> <p>6. Узколистноковыльно-разнотравная</p> <p>7. Перистоковыльно-разнотравная</p> <p>8. Береговокострецово-разнотравная</p> <p>9. Узколистномятликово-разнотравная</p> <p>10. Безостокострецово-разнотравная</p> <p>11. Наземновейниково-разнотравная</p> <p> Луговые степи кустарниковые</p> <p>12. Ракитниково-разнотравно-безостокострецовая</p> <p>13. Ракитниково-злаково-разнотравная</p> <p>14. Вишенно-миндально-наземновейниково-разнотравная</p> <p> Остепненные луга травяные</p> <p>15. Разнотравно-узколистномятликовая</p> <p>16. Разнотравно-безостокострецовая</p> <p>17. Разнотравно-наземновейниковая</p> <p>18. Разнотравно-узколистномятликовая</p> <p>19. Перистоковыльно-разнотравная</p> <p>20. Узколистноковыльно-разнотравная</p> <p>21. Безостокострецово-разнотравная</p> <p>22. Наземновейниково-разнотравная</p> <p>23. Раннеосоково-разнотравная</p> | <p> Остепненные луга кустарниковые</p> <p>24. Ракитниково-разнотравно-безостокострецовая</p> <p>25. Ракитниково-наземновейниково-разнотравная</p> <p>26. Миндально-разнотравно-наземновейниковая</p> <p>27. Миндально-безостокострецово-разнотравная</p> <p style="margin-top: 20px;">Т - Терновник
В - Вишняк
М - Миндальник
С - Спирейник
Р - Розанник
О - Осинник</p> <p style="margin-top: 20px;"> Настоящие луга</p> <p> Болотистые луга</p> |
|---|---|

Рис 13.27. Карта растительности участка «Попереченская степь» заповедника «Приволжская лесостепь» (Новикова, 1999)



Рис. 13.30. Участок ковыльных степей, заповедник «Дивногорье»



**Рис. 13.32. Каменная баба в Стрелецкой степи – память о древних кочевниках
(фото К. Петрова)**

Эндемичные виды «Дивногорья», приуроченные к меловым обнажениям
(преимущественно облигатные кальцефиты)



Оносма простейшая (*Onosma simplicissima*)



Живучка хиосская (*Ajuga chia*)



Проломник козо-полянского
(*Androsace koso-poljanskii*)



Бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*)



Эфедра двухколосковая (*Ephedra distachya*)



Тимьян меловой (*Thymus calcareus*)

Фото: Ю. Пирогова, М. Скотниковой, М. Зайцева, П. Евсенкова, И. Турбанова, Ю. Ковыгина



Рис. 13.33. Ковыльная степь



Рис. 13.34. *Stipa zalesskii* в настоящих степях (фото И.Э. Смелянского)

Таблица 13.6

Виды, определяющие смену сезонных аспектов растительности разнотравной ковыльной степи



Тюльпан Биберштейна (*Tulipa biebersteiniana*)



Пион тонколиственный (*Paeonia tenuifolia*)



Ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana*)



Колокольчик Стевена (*Campanula stevenii*)



Углостебельник татарский (*Goniolimon tataricum*)



Жабрица извилистая (*Seseli tortuosum*)

Фото: В. Гелоты, Д. Ганжи, А. Любченко, И. Харитоновна, С. Банкетова, Т. Гореловой

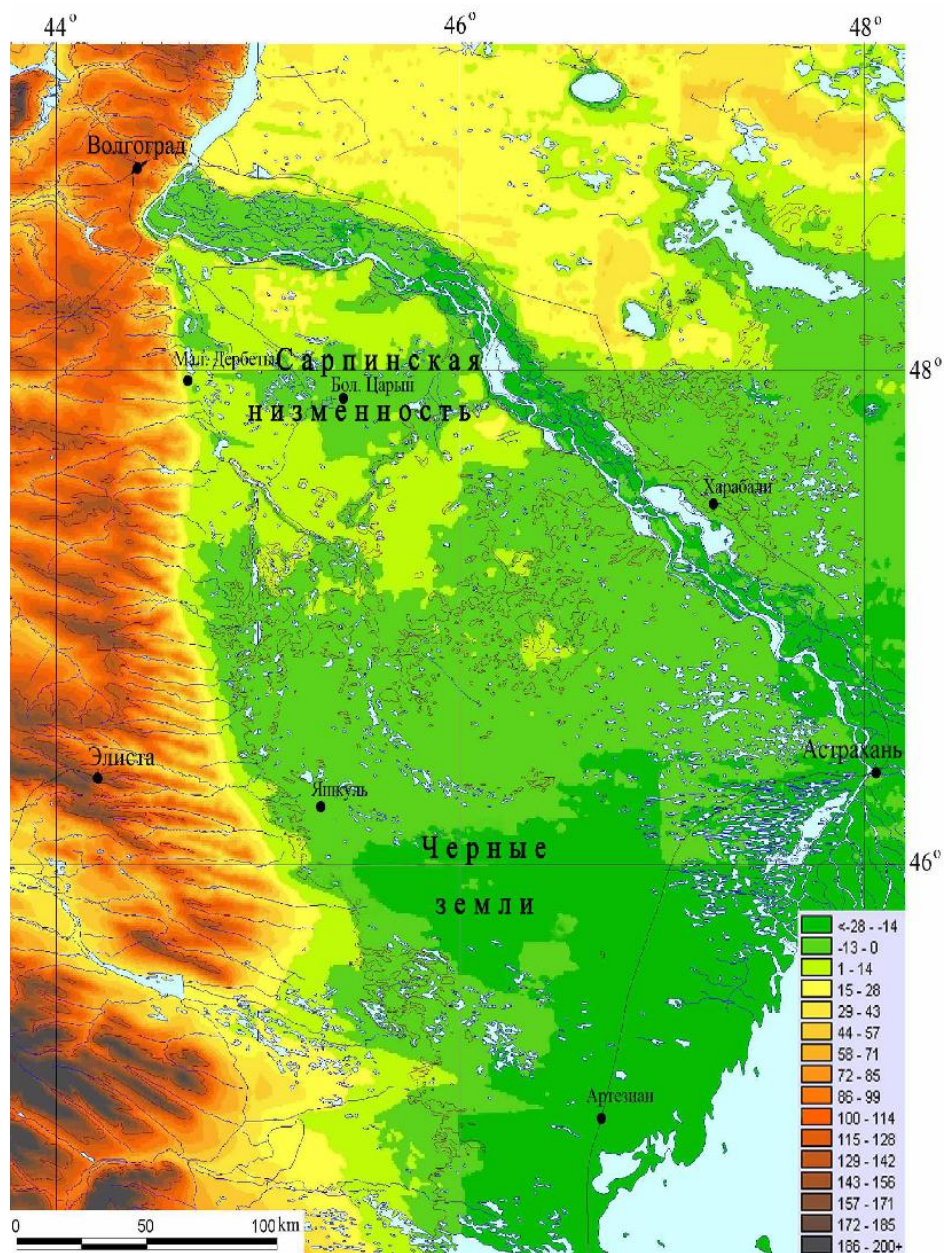


Рис. 13.36. Обзорная карта Северо-Западного Прикаспия

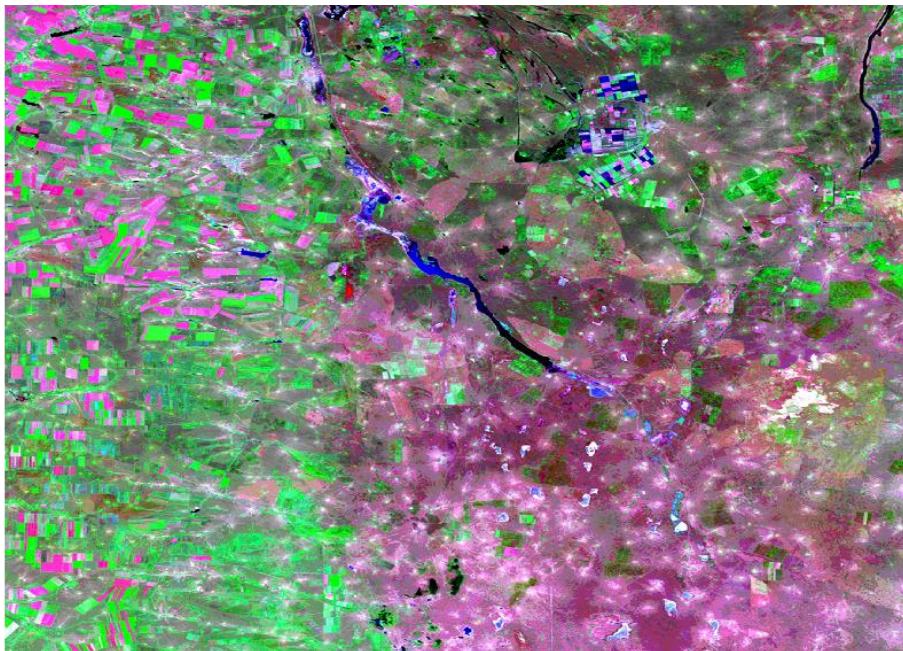


Рис. 13.37. Космическое изображение Сарпинского района. Фрагмент композита материалов съемки. Landsat ETM+. 22.05.2002. Объяснения в тексте

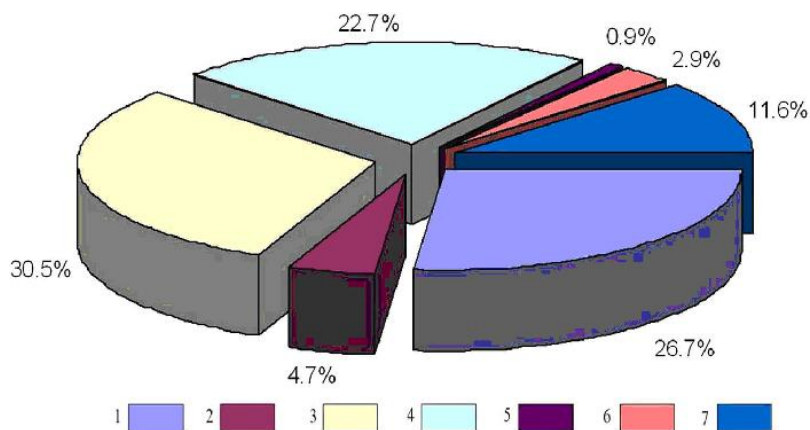


Рис. 13.42. Структура растительного покрова Сарпинского района в начале XXI в. (Кормовые ресурсы..., 2002)

1 – ковыльные с участием злаков; 2 – белополынные с однолетниками и злаками; 3 – полынковые со злаками и однолетниками; 4 – чернополынные с однолетниками и камфоросмой; 5 – однолетниковые эфемеровые; 6 – солончаковополынные со злаками и однолетниками; 7 – прочие

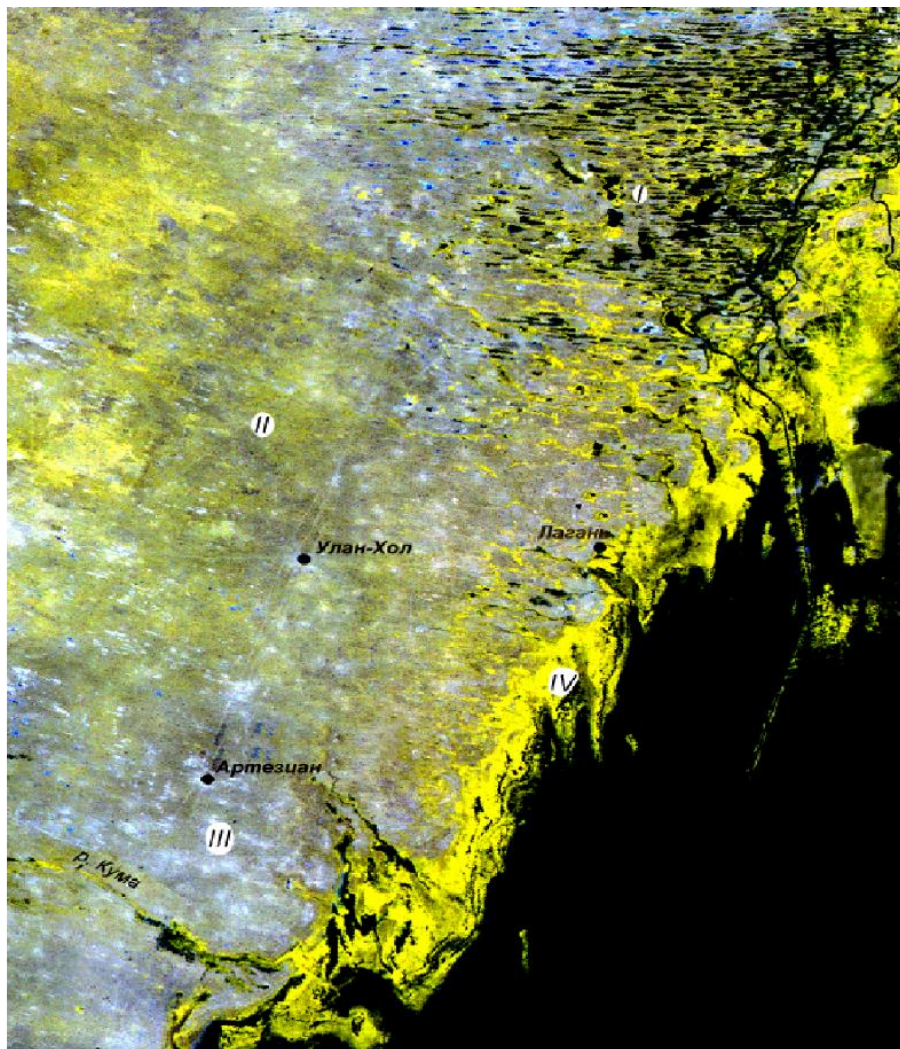


Рис. 13.43. Черноземельский район и побережье Каспийского моря. Фрагмент композита, изготовленного Лабораторией дистанционных основ картографирования природных ресурсов ГУП ВНИИКАМ по материалам космических съемок камерой КАТЭ-200. Спектральные зоны 500–600 нм, 600–700 нм, 700–850 нм

Ландшафты: I – ландшафт бэровских бугров и подступных ильменей в пределах северной части Приморского района; II – верхнехвалынская супесчаная пологоволнистая равнина с житняково-прудняково-полынной растительностью в восточной части района; III – верхнехвалынская песчаная бугристая равнина с житняково-прудняково-полынной растительностью на закрепленных песках и зарослями псаммофитов на эоловых массивах в юго-восточной части района; IV – новокаспийская равнина с сообществами солончаковой полыни, песчаными массивами, солончаками и сухими руслами



Рис. 13.45. Житняково-прутняково-полынное сообщество на верхнехвалынской супесчаной пологоволнистой равнине



Рис. 13.46. Сообщество сарсазана на солончаке



Рис 13.48. Простая группировка рудеральных видов на месте брошенно-го поселка

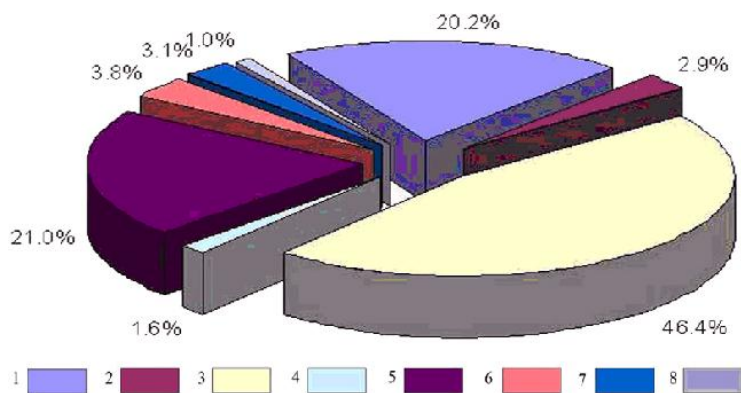


Рис. 13.49. Структура растительного покрова Черноземельского района в начале XXI в. (Кормовые ресурсы..., 2002)

1 – ковыльные с участием полыней, однолетников, реже злаков; 2 – житняковые с участием ковылей, типчака и полыни лерха; 3 – белополынные с однолетниками, реже со злаками; чернополынные с однолетниками; 4 – полынковые со злаками и однолетниками; 5 – однолетниковые, эфемеро-вые; 6 – солончаково-полынные с однолетниками, реже со злаками; 7 – солянковые, реже древо-видносолянковые; 8 – бескильницевые с участием прибрежницы и полыни солончаковой

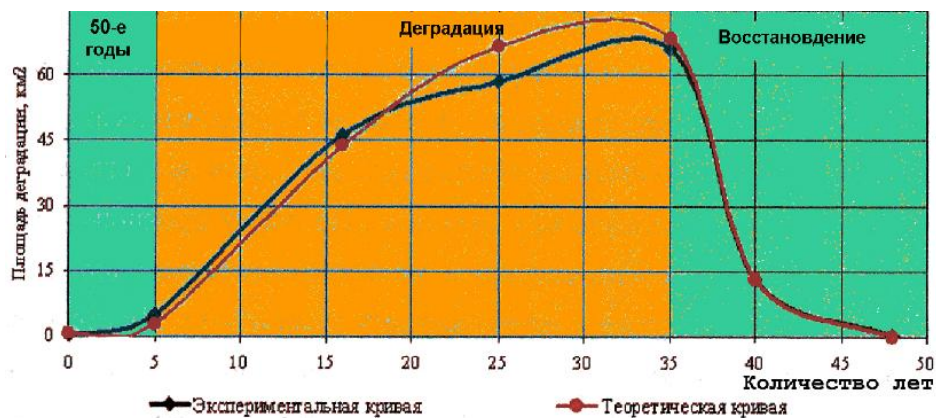


Рис. 13.50. Изменения площади деградированных земель 1954–2002 гг. (Бакурова, 2007)



Рис. 13.51. Биосферный заповедник «Черные земли»

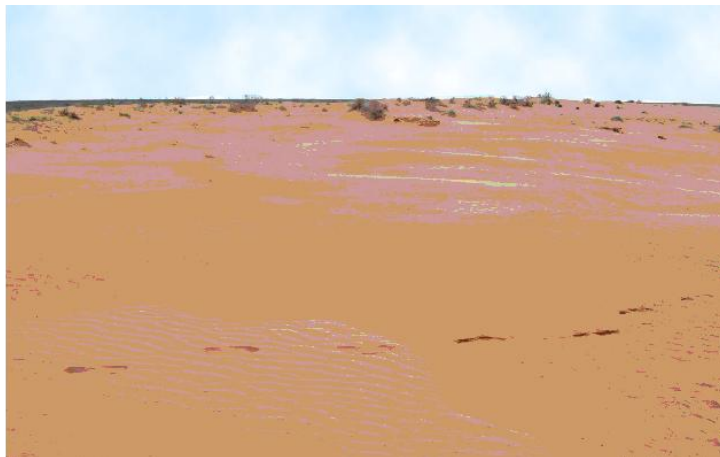


Рис. 13.52. Незакрепленные лишённые растительности пески



Рис. 13.53. Сообщество *Stipa lessingiana*



Рис. 13.54. Степь в межгорной котловине (фото С. Толстрова)



Рис. 13.55. Современная техника на жатве хлебов

Курск

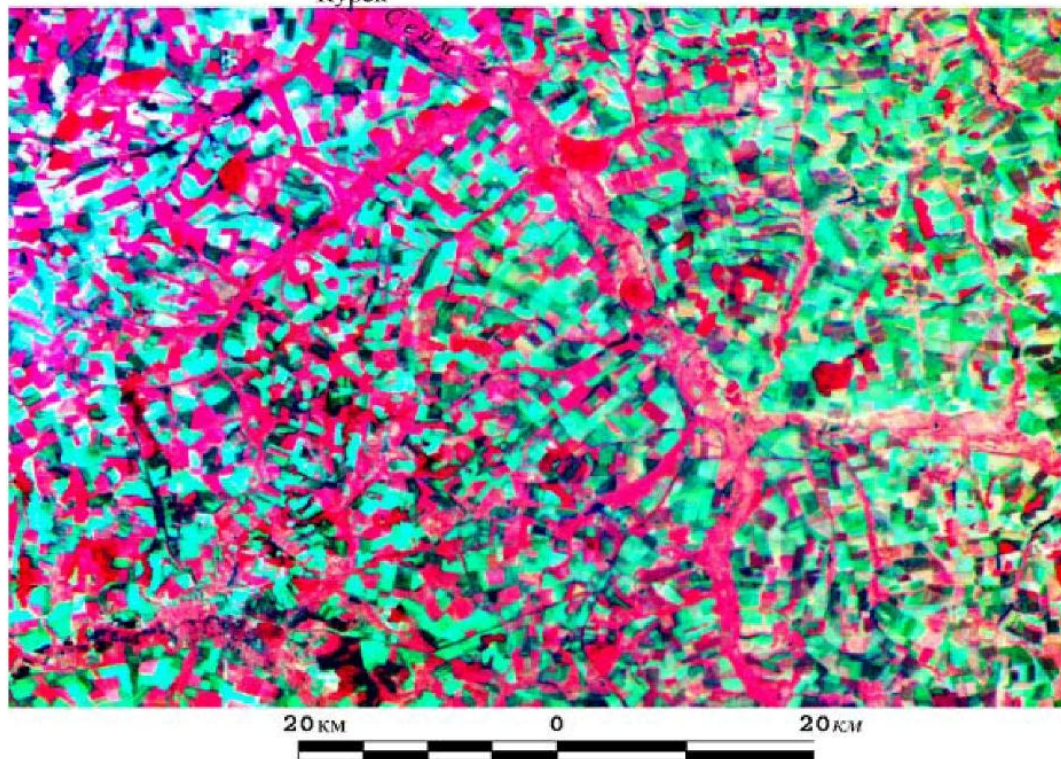


Рис. 13.56. Космическое изображение территории Черноземного Центра к югу от г. Курска

В рисунке доминируют прямоугольники пахотных угодий. Вегетирующая растительность речных пойм изобразилась малиново-красным цветом. Фрагмент композита, изготовленного Лабораторией дистанционных основ картографирования природных ресурсов ГУП ВНИИКАМ по материалам космических съемок камерой КАТЭ-200. Спектральные зоны 500–600 нм, 600–700 нм, 700–850 нм



Рис. 13.57. Призыв к освоению целинных и залежных земель 1954–1960
 годы



Рис. 13.59. Ветровая эрозия служит причиной пыльных бурь, уносящих с полей плодородные почвы, создающих неблагоприятные экологические условия в городах, расположенных иногда за тысячи километров от мест их зарождения



Рис. 14.9. Полынные сообщества в северной пустыне, Казахстан



Рис. 14.10. Чернобоялычевое сообщество (*Salsola arbusculiformis*) в каменной пустыне Казахстана (фото В. Недосейкина)

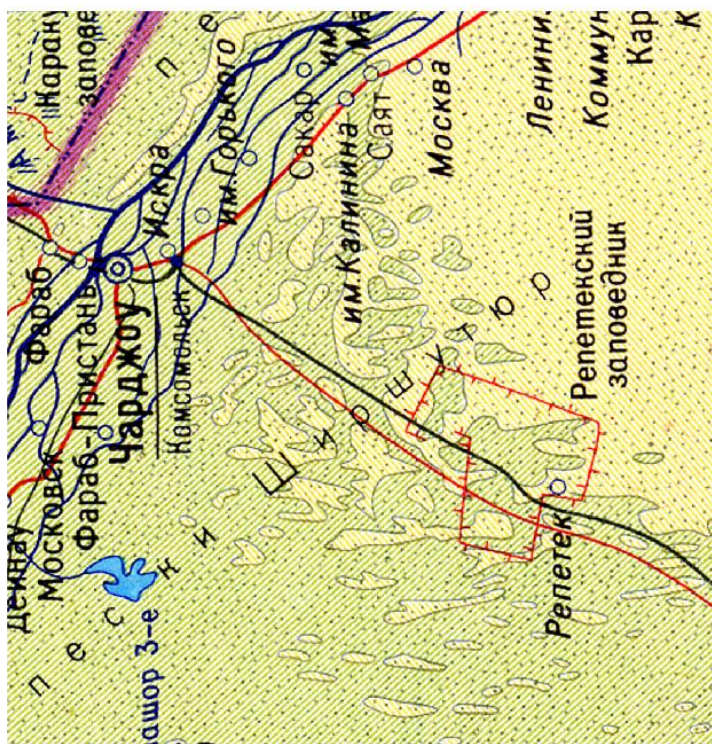
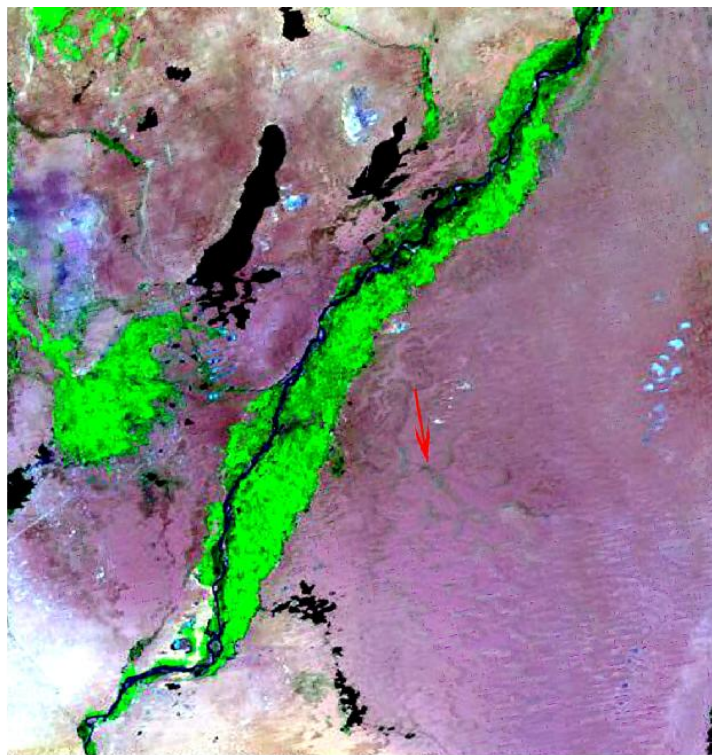


Рис. 14.11. Местоположение биосферного резервата «Репетек» обозначено на карте и показано стрелкой на космическом снимке



Рис. 14.13. Растительность барханных незадернованных песков (фото К. Петрова)

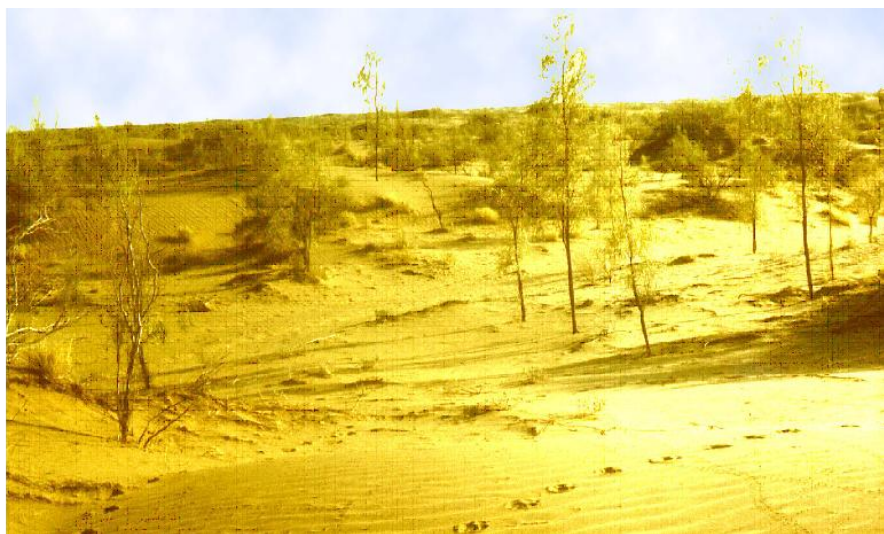


Рис. 14.14. Песчаная акация (*Ammodendron conollyi*) на зарстающих песках (фото К. Петрова)



Рис. 14.15. Саксаул белый (*Haloxylon persicum*) на бугристых песках (фото А. Газиева)

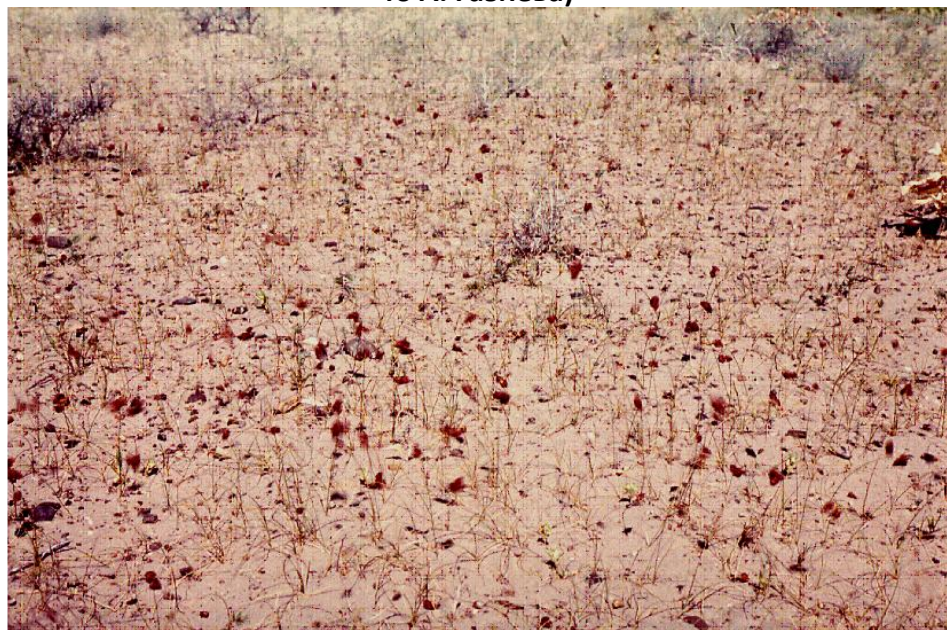


Рис. 14.16. Сообщество осоки вздутой – *Carex physodes* (фото К. Петрова)

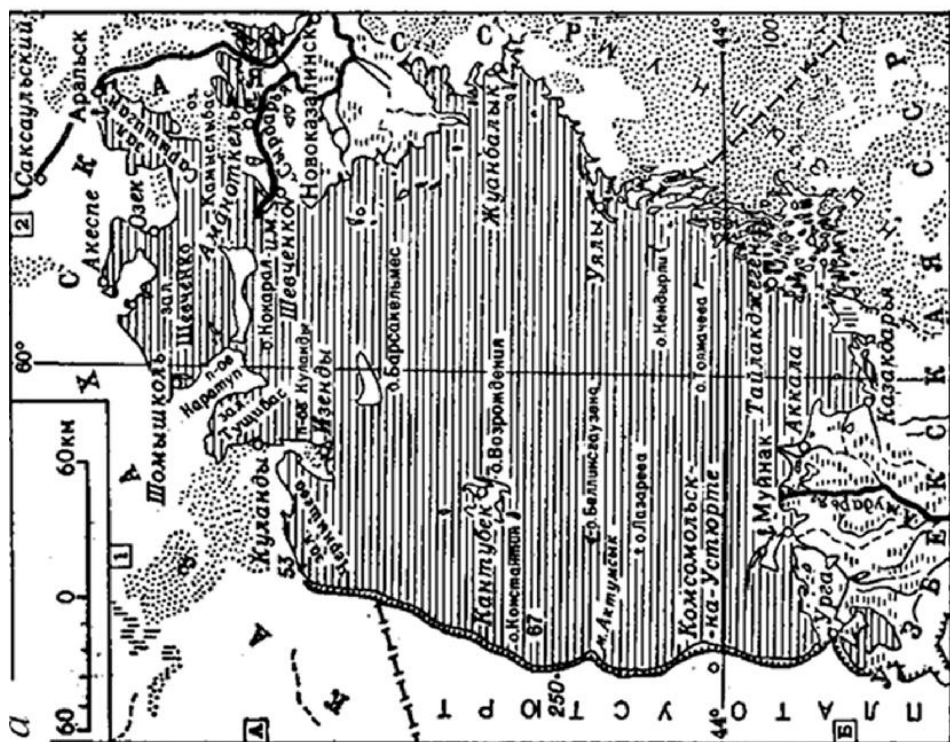
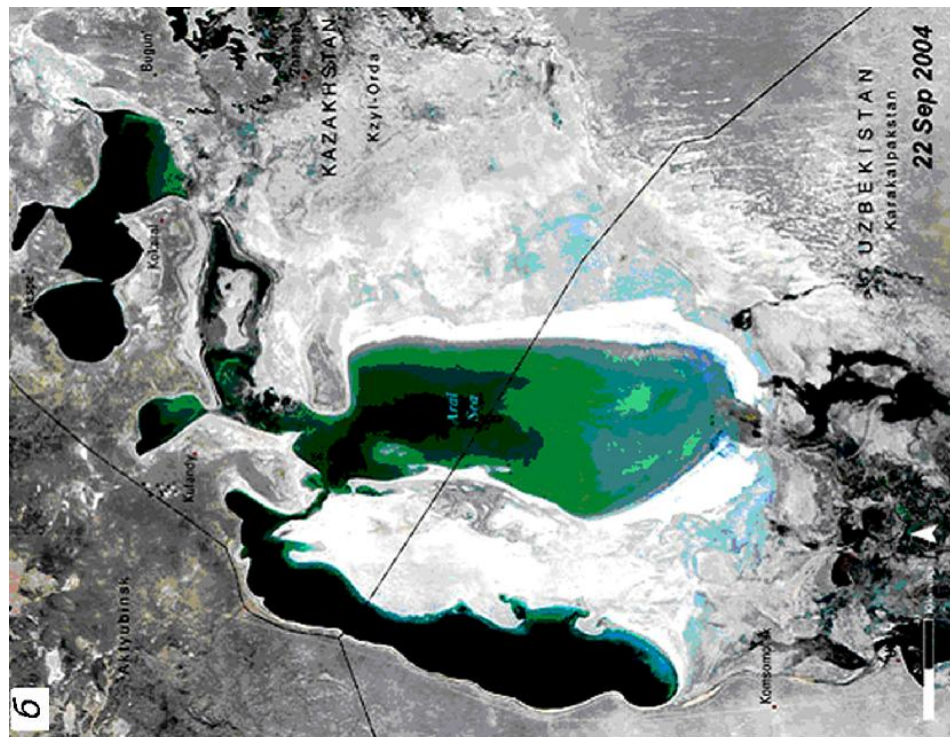


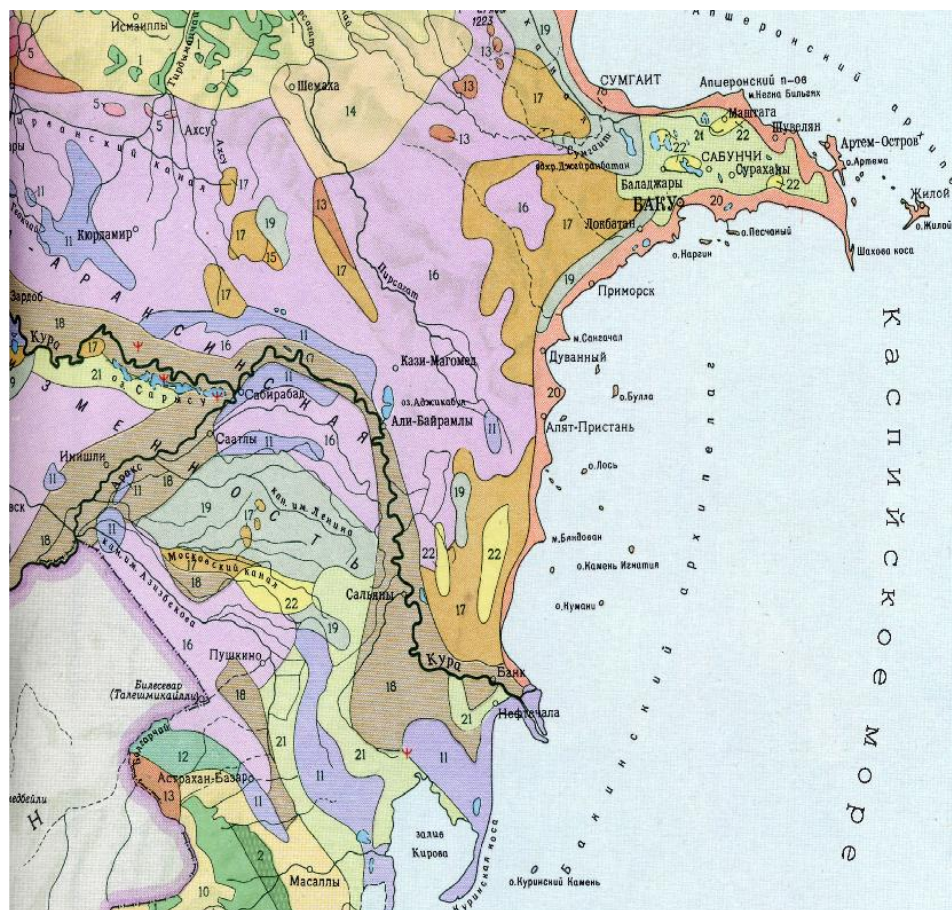
Рис. 14.20. Усыхание Аральского моря: а – карта Аральского моря, по БСЭ (1970); б – космический снимок Аральского моря, 22 сентября 2004 г.



Рис. 14.17. Заросли саксаула черного – *Haloxylon aphyllum* (фото К. Петрова)



Рис. 14.21. Панорама Каспийского побережья Восточного Закавказья. Создана А. С. Унагаевым с использованием программы ArcGlobe



ЛЕГЕНДА

- | | | |
|--|--|--|
| <p>11 Низинные лиманные луга и травяные болота</p> <p>12 Остепненные послелесные луга</p> <p>13 Нагорно-ксерофильная (фриганоидная) растительность</p> <p>14 Предгорные и горные бородачевые, полынно-бородачевые и полынно-житняковые степи и полустепи</p> | <p>15 Каперцовые полукустарниковые полупустыни</p> <p>16 Полынные и полынно-соляночные полупустыни, вторичная и культурная растительность на их месте</p> <p>17 Соляночные мелкокустарниковые пустыни</p> <p>18 То же, в сочетании с чальной растительностью</p> | <p>19 Однолетнесоляночные пустыни</p> <p>20 Приморская песчаная растительность</p> <p>21 Эфемеровая (полусаваннового типа) разнотравнозлаковая растительность</p> <p>22 Солончаки, почти лишённые растительности</p> <p>☞ Местонахождения лотоса каспийского</p> |
|--|--|--|

Рис. 14.22. Растительность Восточного Закавказья. Фрагмент карты растительности Азербайджана (Атлас Азербайджанской ССР, 1963)



Рис. 14.23. «Пустыня» Гобустан



Рис. 14.24. Поле сопочной брекчи с грязевым вулканом



Рис. 14.25. Выпас верблюдов на Куро-Араксинской равнине



**Рис. 14.26. Нефтепромысловый комплекс на Апшеронском полуострове
(Фото с сайта <http://HomePhoticus.turbina.ru>)**



Рис. 15.1. Панорама юго-восточного побережья Черного моря, обрамленного главным Кавказским хребтом (создал А. С. Унагаев в программе ArcGlobe)



Рис. 15.3. Реликтовый (эвксинский) колхидский лес



Рис. 15.4. Тиссо-самшитовая роща с *Taxus baccata* и *Buxus colchica*

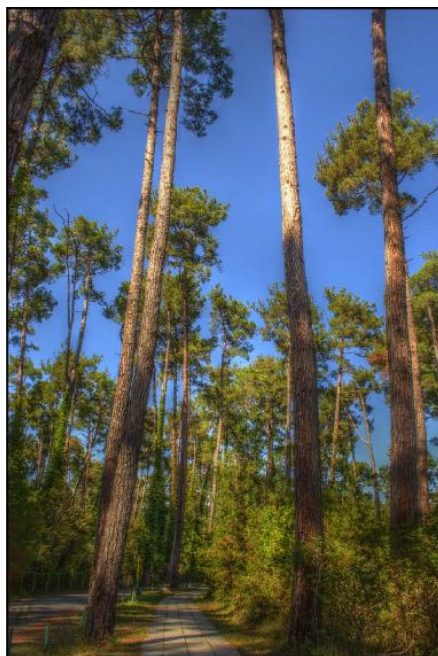


Рис. 15.5. Сосновый лес (*Pinus pityusa*) в Пицунде



Рис. 15.6. Лианы:

А – смилакс *Smilax excelsa* (фото В. Прохорова); Б – ломонос *Clematis vitalba* (фото О. Щедровой)



Рис. 15.7. Лавровишня – *Laurocerasus officinalis* (фото И. Гайворонской)

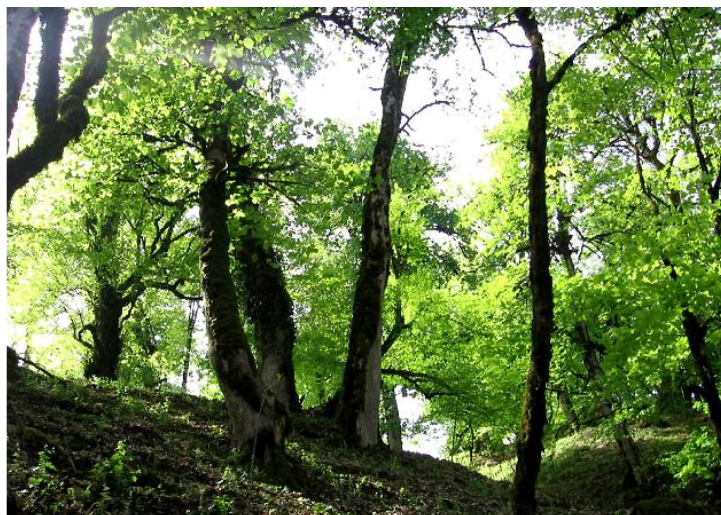


Рис. 15.9. Гирканский лес



Рис. 15.10. Железное дерево (*Parrotia persica*)



Рис. 15.11. Эпифитный папоротник *Polypodium interjectum* на стволе дерева в широколиственном лесу колхидского типа (фото Н. Гамовой)



Рис. 15.12. Гледичия каспийская (*Gleditsia caspia*)



Рис. 15.13. Альбиция или акация шелковая – *Albizia julibrissin* (фото М. Скотниковой)



Рис. 15.15. Панорама Южного берега Крыма (создал А. С. Унагаев в программе ArcGlobe)

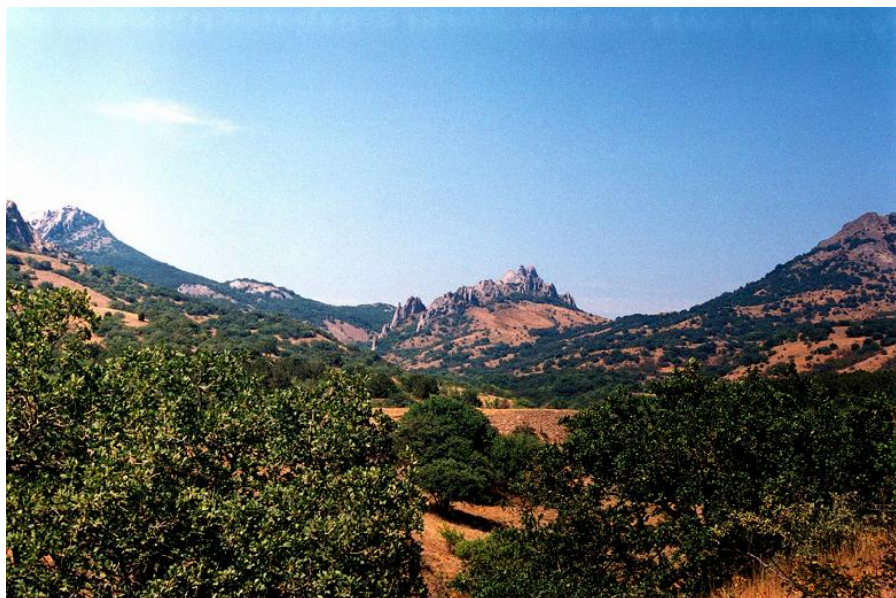


Рис. 15.16. Заросли из дуба пушистого – *Quercus pubescens* (фото В. Гелюты)

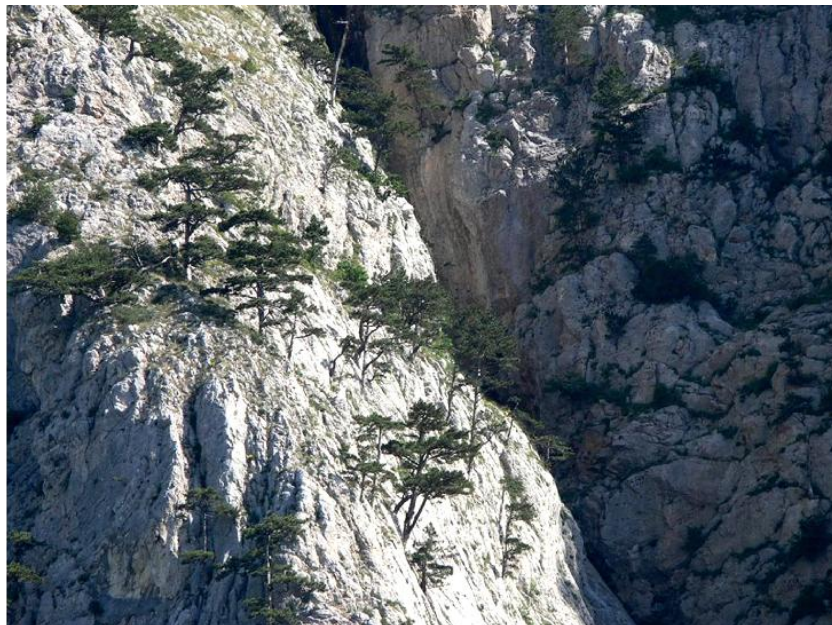


Рис. 15.17. Сосна крымская (*Pinus pallasiana*)



Рис. 15.18. Дрок крымский (*Genista taurica*)



Рис. 15.19. Земляничное дерево – *Arbutus andrachne* (фото И. Турбанова)

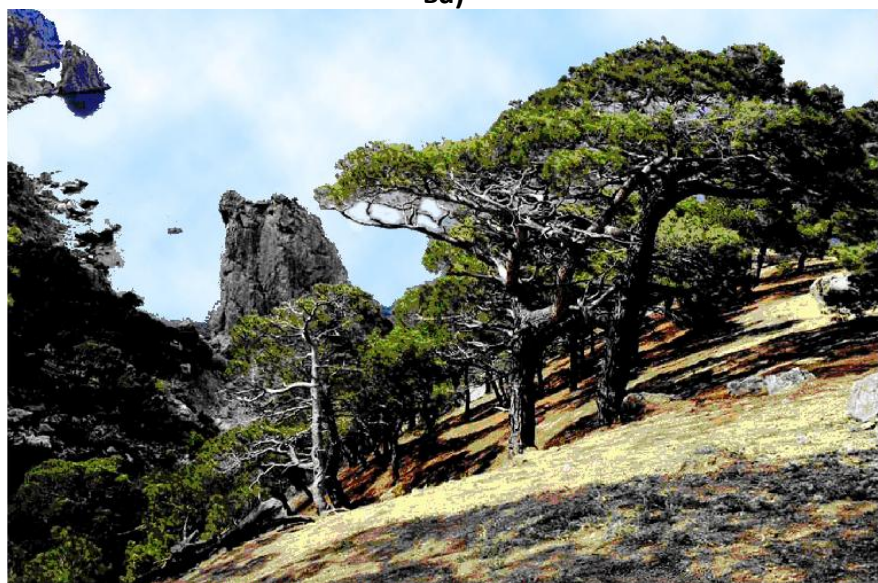


Рис. 15.20. Сосна судакская или Станкевича – *Pinus stankewiczii* (фото В. Шатко)

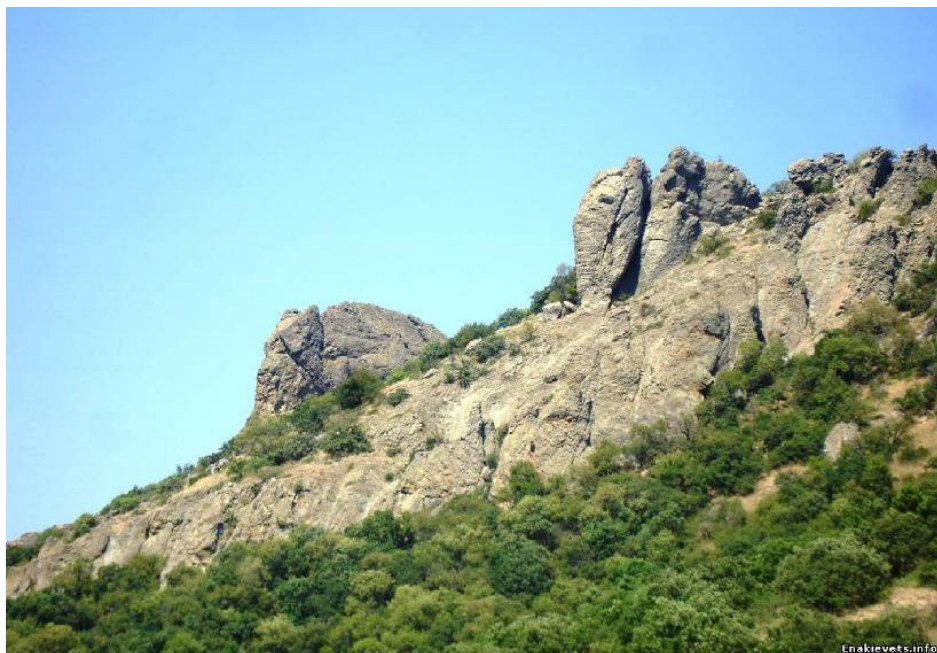
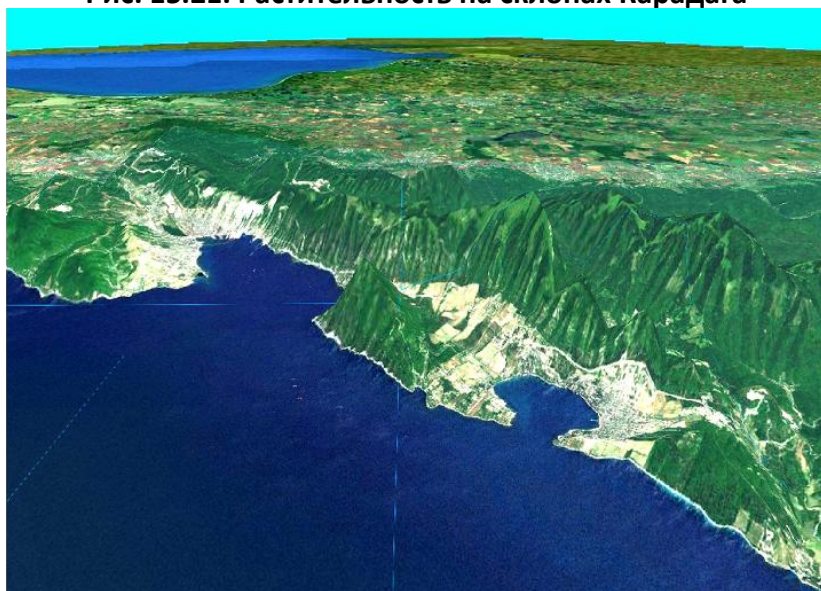


Рис. 15.21. Растительность на склонах Карадага



**Рис. 15.22. Панорама побережья Новороссийск – Геленджик
(создал А. С. Унагаев в программе ArcGlobe)**



Рис. 15.23. Держи-дерево (*Paliurus spina-christi*) в составе шибляка в районе Геленджика (фото М. Лучкина)



Рис. 15.24. Древовидный можжевельник – *Juniperus excelsa* (фото М. Лучкина)

Представители формаций нагорных ксерофитов средиземноморско-иранского типа



Астраканта обнаженная (*Astracantha denudata*)



Астрагал волосистоязычковый
(*Astragalus lasioglottis*)



Каперсы травянистые (*Capparis herbacea*)



Эспарцет рогатый (*Onobrychis cornuta*)



Шалфей седяющий (*Salvia canescens*)



Скабиоза гумбетская (*Scabiosa gumbetica*)

Фото: С. Банкетова, А. Иванова



Рис. 15.26. Фисташниковая саванна из *Pistacia vera*, Бадхыз (фото Atamurad Guchgeldi)



Рис. 15.27. Эфемеровая пустыня весной (фото К. Петрова)



Рис. 15.28. Такыры предгорной равнины Копет-Дага



Рис. 15.29. Мандрагора (*Mandragora turcomanica*)



Рис. 16.2. Горная тундра, на переднем плане дриада восьмилепестковая (*Dryas octopetala*), остролодочник грязноватый (*Oxytropis sordida*). Полярный Урал (фото С. Корневой)



Рис. 16.3. Темнохвойный лес на Урале

Растительность Кавказа

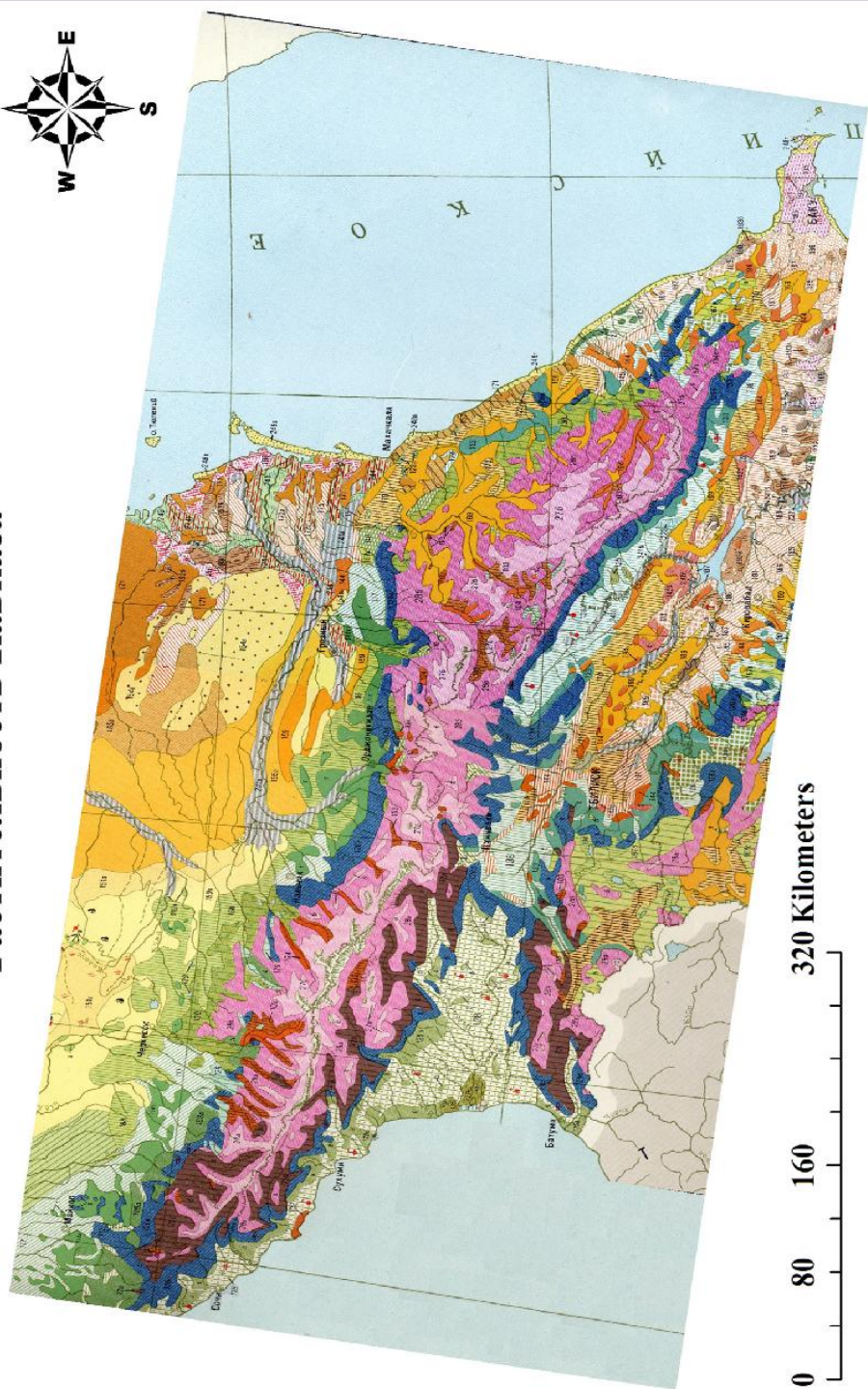


Рис. 16.5. Карта растительности Кавказа (Карта растительности..., 1974, фрагмент)

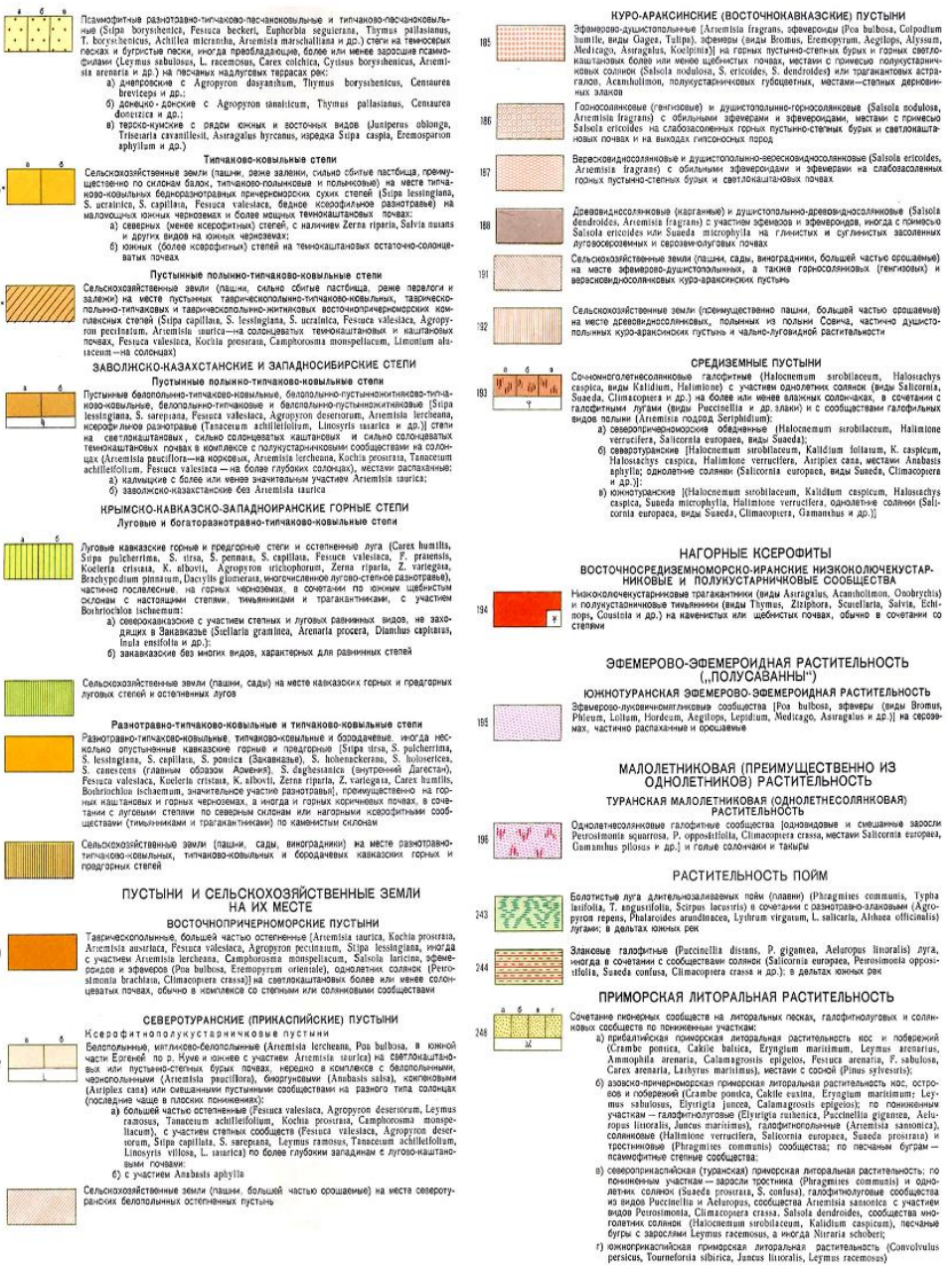


Рис. 16.5. Продолжение легенды к карте растительности Кавказа. Номер условных обозначений соответствует общей нумерации условных знаков в легенде «Карта растительности Европейской части СССР» (1974)



Рис. 16.4. Липовый лес в Башкирии

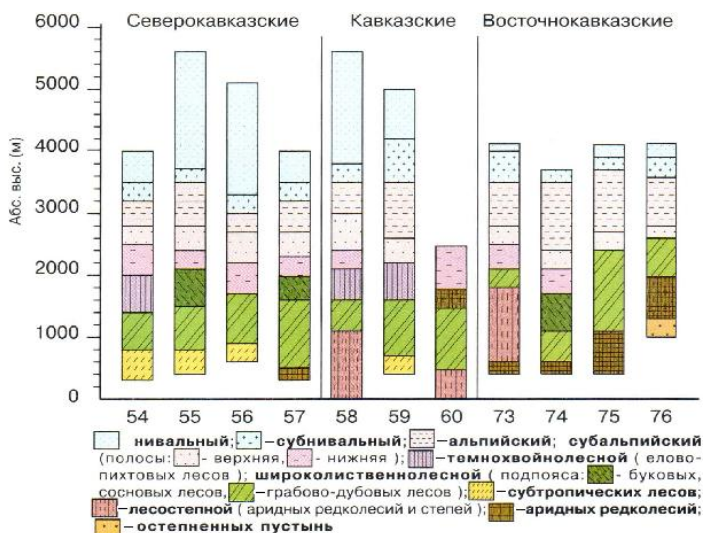


Рис. 16.6. Типы высотной поясности Кавказа (Зоны и типы..., 1999):

54 – Нивально-альпийско-субальпийско-широколиственнолесо-лесостепной (Кубанский); 55 – Нивально-альпийско-субальпийско-широколиственнолесо-лесостепной (Эльбрусский); 56 – Нивально-альпийско-субальпийско-широколиственнолесо-лесостепной (Терский); 57 – Альпийско-субальпийско-лесо-аридноредколесно-степной (Дагестанский); 58 – Нивально-альпийско-субальпийско-субтропическолесной (Колхидский); 59 – Нивально-альпийско-субальпийско-широколиственнолесо-лесостепной (Южноосетинский); 60 – Горностепно-субтропическолесной (Талышский); 73 – Нивально-альпийско-субальпийско-лесо-аридноредколесный (Лагоджско-Закатальский); 74 – Альпийско-субальпийско-широколиственнолесо-аридноредколесный (Центрально-Малокавказский); 75 – Альпийско-субальпийско-лесо-аридноредколесный (Карабах-Зангезурский); 76 – Альпийско-субальпийско-лесо-аридноредколесный-нагорноксерофитно-степно-пустынный (Армянский)



Рис. 16.7. Панорама северного склона Большого Кавказа (Западный и Центральный районы). Составил А.С. Унагаев по программе ArcGlobe



Рис. 16.8. Лесостепь, предгорья Западного Кавказа (Google Earth)



Рис. 16.9. Дуб черешчатый (*Quercus robur*)



Рис. 16.10. Каштан – *Castanea sativa* (фото Н. Дегтярева)



Рис. 16.11. Буковый лес весной

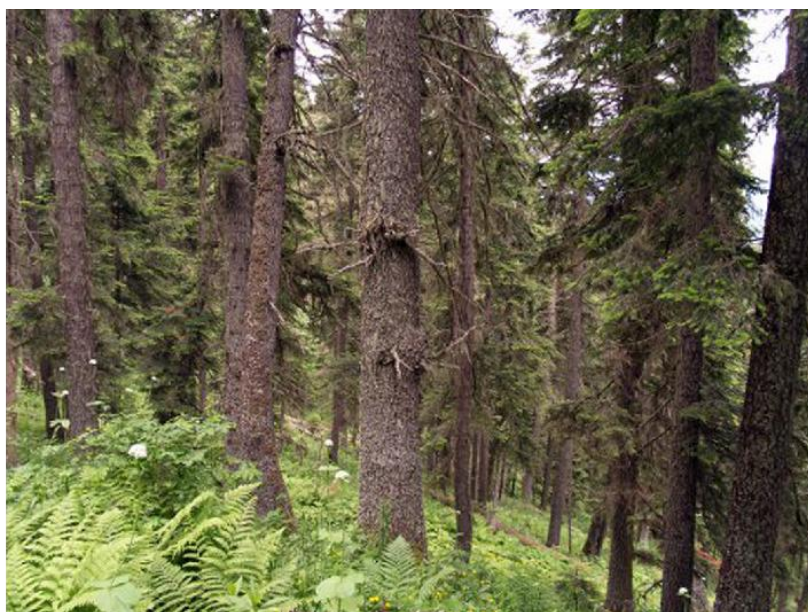


Рис. 16.12. Пихтовый лес



Рис. 16.13. Криволесье в субальпийском поясе



Рис. 16.14. Рододендрон понтийский – *Rhododendron ponticum* (фото В. Савельева)

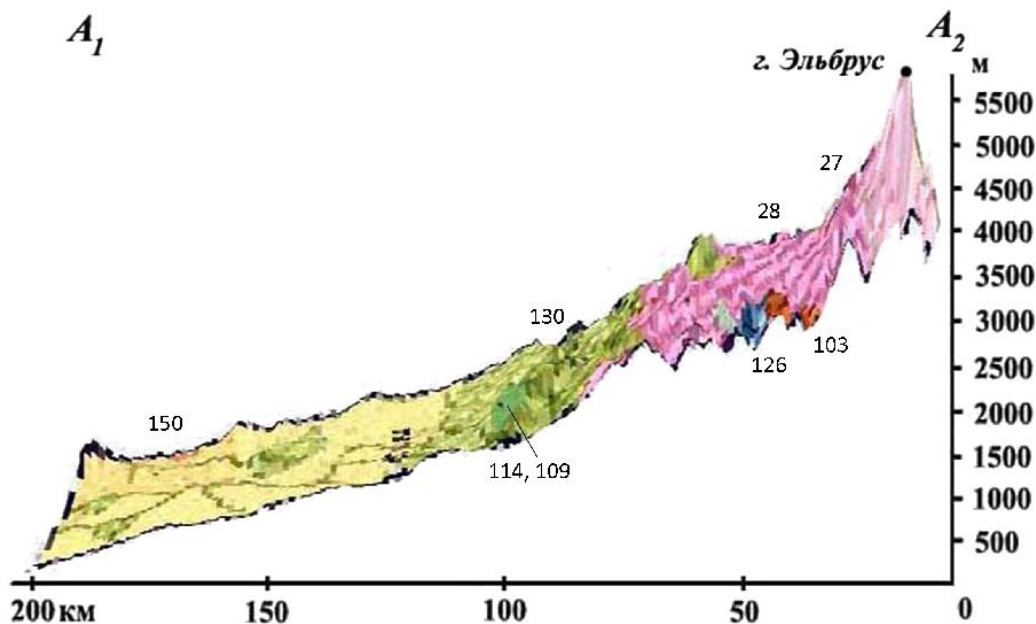


Рис. 16.15. Ботанико-географический профиль через северный склон Большого Кавказа от Ставрополя до горы Эльбрус (A_1 – A_2). Профиль построен А. С. Унагаевым. Фрагмент легенды (см. рис. 16.5) включает сообщества, отражающие спектр вертикальной поясности Северного Кавказа:

150 – сельскохозяйственные земли; 130 – луга злаково-разнотравные; 126 – буковые леса с примесью других широколиственных пород; 109, 114 – грабово-дубовые и дубовые леса, 103 – сосновые леса; 28 – субальпийские криволесья, заросли кустарников; 27 – альпийские луга



Рис. 16.16. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*)



Рис. 16.17. Альпийские луга, Приэльбрусье

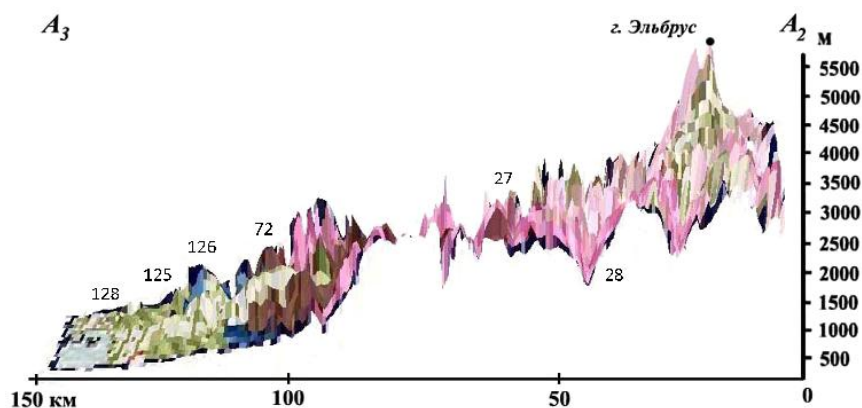


Рис. 16.18. Ботанико-географический профиль через южный склон Большого Кавказа от горы Эльбрус до г. Сухуми (A2–A3). Профиль построен А. С. Унагаевым. Фрагмент легенды (см. рис. 16.5) включает сообщества, отражающие спектр вертикальной поясности:

27 – альпийские луга; 28 – субальпийские криволесья, заросли кустарников; 72 – елово-пихтовые горные леса; 126 – буковые леса; 125 – смешанные широколиственные колхидские леса; 128 – сельскохозяйственные земли

ВЫСОКОГОРНАЯ ПЕТРОФИЛЬНАЯ (КАМЕНИСТАЯ)

1

Скальная, осыпная, каменисто-щебнистая (минуария Биберштейна, камнеломка мускатная, крупка моховидная, лжепузырка пальчатая, низкозонтичник бесстебельный, осока горная)

ЛУГОВАЯ

Альпийские луга

2

Мезофильные рыхлодернинные разнотравные и плотнoderнинные разнотравно-осоково-злаковые (лисохвост ледниковый, тимофеевка альпийская, мятлик альпийский, первоцвет холодный)

Субальпийские луга

3

Мезофильные разнотравно-вейниковые, остепненные и костровые и пестроовсяницевые (вейник тростниковидный клевер волосистоголовый, звездовка Биберштейна, голостебельный, костер пестрый, овсяница пестрая)

4

Послеселесные луга среднегорного лесного пояса

Мезофильные полевицевые и остепненные низкоосоковы (полевица белая, тимофеевка луговая, овсяница луговая осока низкая, манжетка шелковистая, кульбаба щетинистая)

Послеселесные предгорные луга

5

Мезофильные бобово-разнотравные, остепненные разнотравно-злаковые (мятлик лесной, мятлик луговой, буквица крупноцветковая, пиретрум розовый, ежа сборная, лабазник шестилепестный, зверобой продырявленный, пырей ползучий, лапчатка прямая, трясунка средняя)

ШИБЛЯКОВАЯ (СУХАЯ КУСТАРНИКОВАЯ)

20

Палиурусная, боярышниковая, пушисто-дубовая (палиурус (держидерево), боярышник восточный, дуб пушистый)

НАГОРНО-КСЕРОФИЛЬНАЯ

21

Ксерофильные редколесья можжевельника многоплодного

22

Ксерофильные редколесья можжевельника казацкого

23

Ксерофильные спирейные кустарниковые сообщества (спирея городчатая, спирея зверобоелистная)

Рис. 16.20. Продолжение. Легенда к Карте растительности нагорного Дагестана

Номера условных обозначений соответствуют общей нумерации условных знаков в легенде к карте растительности Дагестана

24

Ксерофильные трагакантные кустарниковые сообщества (астрагал Маршалла (трага-кантовый астрагал))

ЛЕСНАЯ

Хвойные, смешанные леса

25

Сосновые, смешанные (сосна Коха, береза бородавчатая, береза Литвинова, береза поникшая, бук восточный, граб обыкновенный, клен Траутфеттера, рябина кавказородная, дуб восточный, лещина древовидная, чубушник кавказский)

Мелколиственные леса

26

Березовые мелколесья, криволесья (береза бородавчатая, береза повислая, береза Литвинова, береза Радде)

Широколиственные леса

27

Влажные предгорные буковые (бук восточный, бук лесной, граб кавказский, черемуха обыкновенная, черешня обыкновенная, клен остролистный, вяз шершавый, липа обыкновенная, липа кавказская, бузина черная, лещина обыкновенная, бересклет широколистный)

28

Сухие предгорные дубовые (дуб скальный, дуб пушистый, боярышник согнутостолбиковый, клен полевой, клен гирканский, вяз пробковый, ясень обыкновенный, алыча растопыренная, шиповник собачий, бересклет бородавчатый, жостер слабительный, айва обыкновенная, груша кавказская)

Влажные равнинные приречные леса

29

Тополевые, ивовые, черешчато-дубовые, ольховые, грабовые (тополь гибридный, тополь белый, тополь черный, ива белая, яблоня восточная, айва обыкновенная, облепиха крушиновая, пираканта ярко-красная, алыча растопыренная алыча каспийская, крушина ломкая, калина обыкновенная, ольха бородатая, ольха клейкая, ольха серая, ломонос виноградолистный, ломонос восточный, виноград лесной, плющ Пастухова, обвойник греческий, сассапариль высокий)

Рис. 16.20. Продолжение легенды к Карте растительности нагорного Дагестана

Номера условных обозначений соответствуют общей нумерации условных знаков в легенде к карте растительности Дагестана

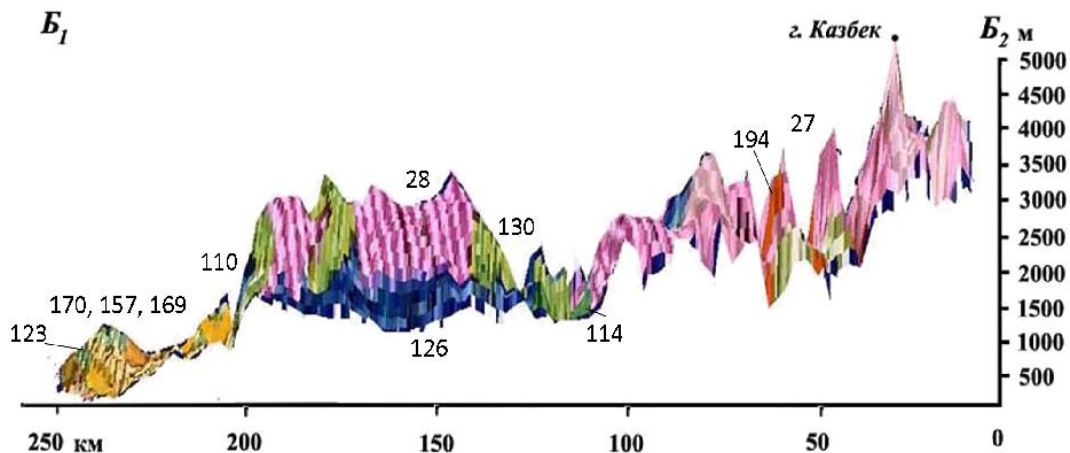


Рис. 16.21. Ботанико-географический профиль Восточного Кавказа от Махачкалы до горы Казбек (Б₁–Б₂). Профиль построен А. С. Унагаевым. Фрагмент легенды (см. рис. 16.5) включает сообщества, отражающие спектр вертикальной поясности:

157, 170 – сельскохозяйственные земли; 194 – низкоколючекустарниковые трагакантники; 130 – луга злаково-разнотравные; 169 – разнотравно-типчачково-ковыльные, типчачково-ковыльные и бородачевые степи; 126 – буковые леса; 110, 114, 123 – дубовые, грабово-дубовые леса; 28 – субальпийские криволесья, заросли кустарников; 27 – альпийские луга



Рис. 16.22. Самурский лес

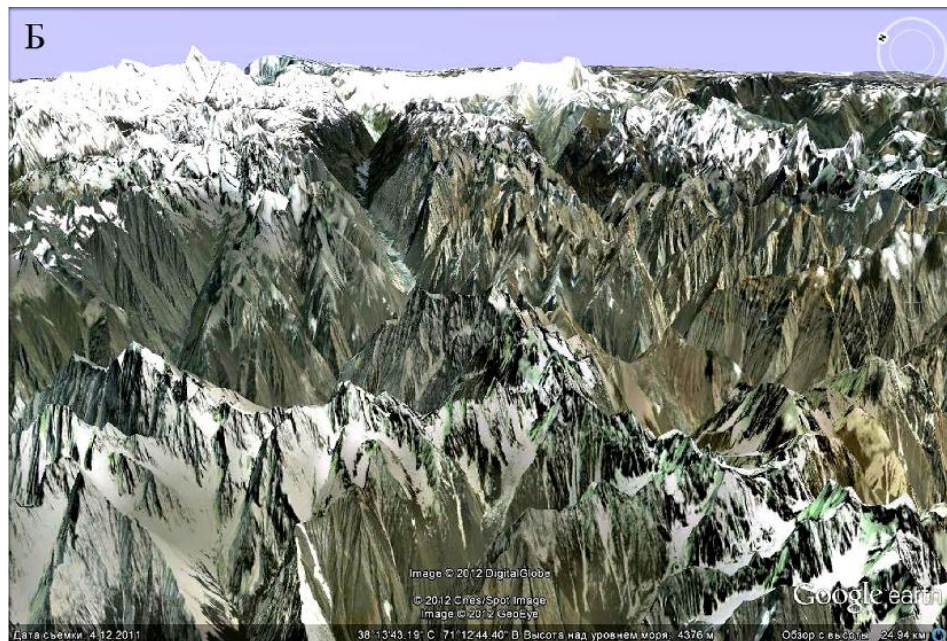


Рис. 16.23. Панорама Памира:

А – Центральный и Восточный Памир, вид с юго-востока; Б – Западный Памир, вид с юго-запада.
Составил А. С. Унагав по программе ArcGlobe



Рис. 16.25. Высокогорная пустыня Памира (фото С. Алесковского)



Рис. 16.26. Сообщество терескена (*Krascheninnikovia ceratoides*)

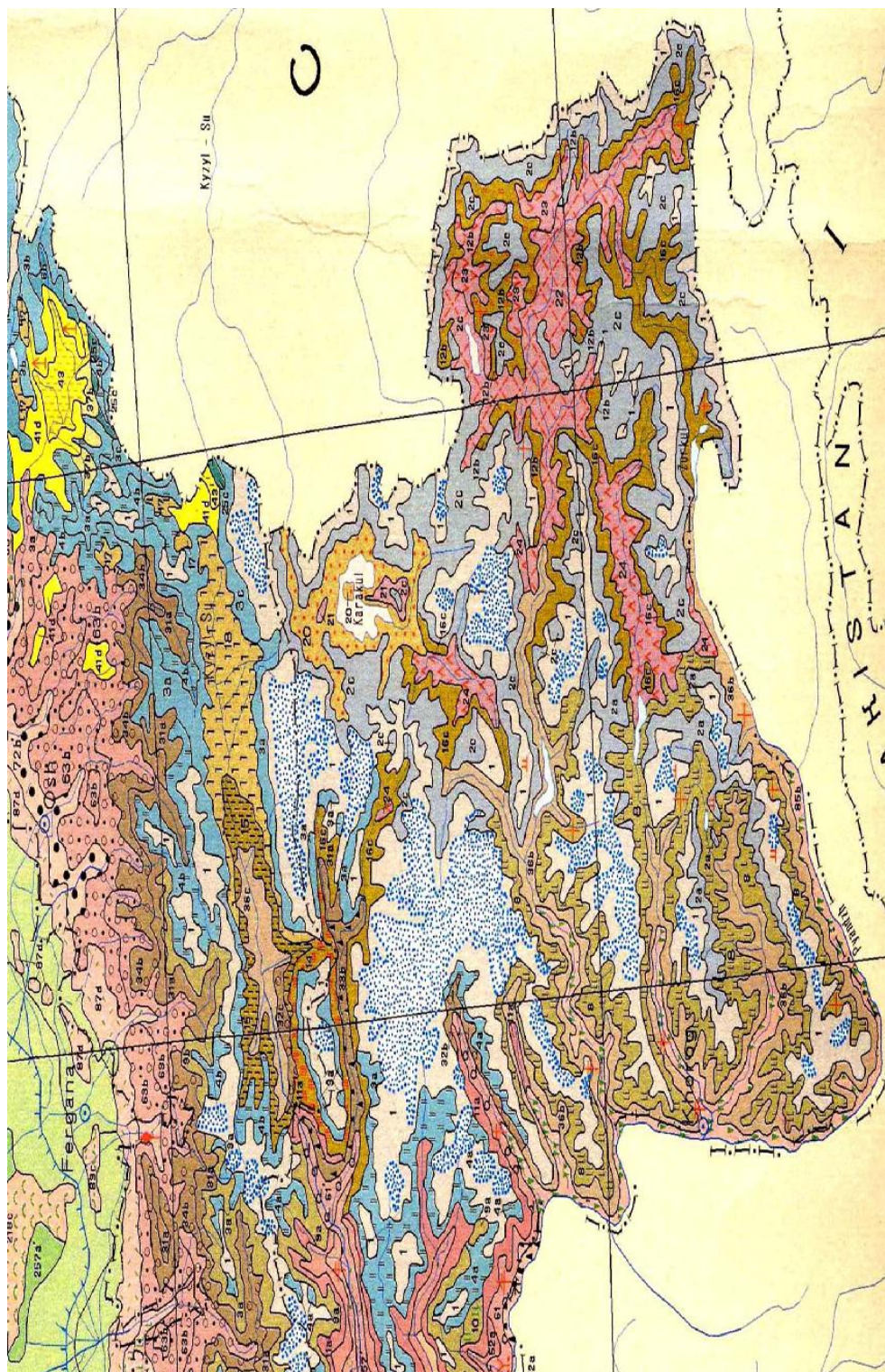


Рис. 16.24. Карта растительности Памира. (Карта растительности Казахстана и Средней Азии..., 1995, фрагмент)
 условные обозначения см. на следующей странице

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР

ВЫСОКОГОРНЫЕ PIEDMONT AND MOUNTAIN	АРМЯНО-ИРАНСКИЕ ARMENIAN-IRAN	ГИССАРО-ГИНДУКУШСКИЕ HISSAR-HINDU KUSH	АЛАЙ-ТЯНЬШАНСКИЕ ALAI-TIEN SHAN	ДЖУНГАРО-ТЯНЬШАНСКИЕ DZUNGARIAN-TIEN SHAN	КАШГАРО-ТЯНЬШАНСКИЕ KASHGAR-TIEN SHAN	ПАМИРО-ТИБЕТСКИЕ PAMIR-TIBET
БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТИПЫ И ПОДТИПЫ BOTANICAL GEOGRAPHICAL TYPES	1 2a 4a 5 6 7a 8 9a 10 11a 12a	1 2a 4a 5 6 7a 8 9a 10 11a 12a	1 3a 4 5 6 7a 8 9a 10 11a 12a	1 3a 4 5 6 7a 8 9a 10 11a 12a	1 3a 4 5 6 7a 8 9a 10 11a 12a	1 3a 4 5 6 7a 8 9a 10 11a 12a
Субнивальные группировки растений Subnival aggregations of plants						
Крифитные подушечки Cryophytic cushion plant formations						
Крифитные луга Cryophytic meadows						
Крифитные фриганоиды Cryophytic phryganoids						
Крифитные саванноиды Cryophytic savannoids						
Крифитные степи Cryophytic steppes						
Крифитные пустыни Cryophytic deserts						
Фриганоиды Phryganoids	10b	31 31b 31c 31d 31e	31 31b 31c 31d 31e			
Степи Steppes					43	
Кустарниково-редколесные саванноиды Shrub-open woodland savannoids	32b					
Травяные саванноиды Herbaceous savannoids		43				

Рис. 16.24. Продолжение Легенда к карте растительности Памира



Рис. 16.27. Подушечниковый вид – *Acantholimon diapensioides* (фото Е. Ключикова)

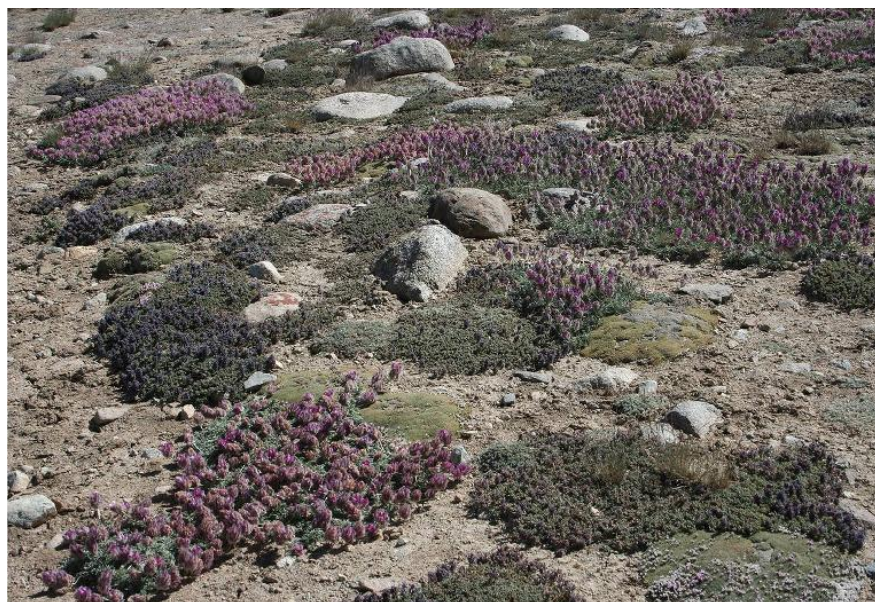


Рис. 16.28. Криофитно-подушечниковая формация (фото Е. Ключикова)

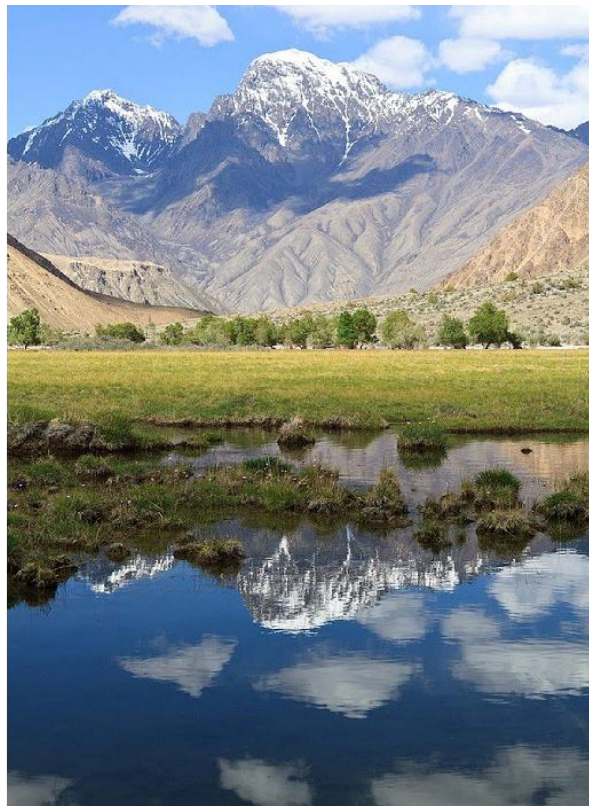


Рис. 16.29. Сарезское озеро (фото Nodir Tursun-Zade)



Рис. 16.30. Ледник Федченко (фото И. Жданова)

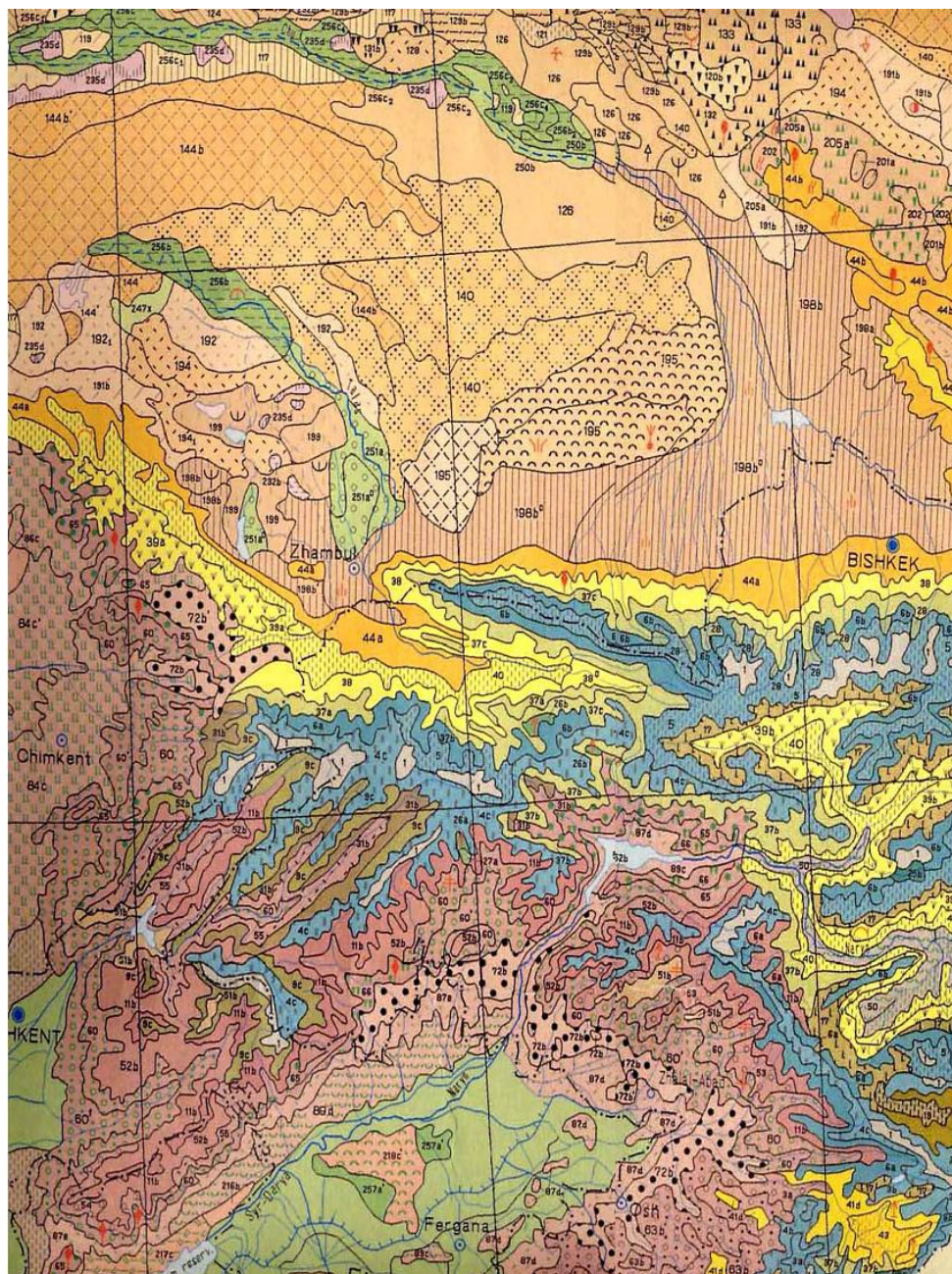


Рис. 16.32. Карта растительности Тянь-Шаня (Карта растительности Казахстана и Средней Азии..., 1995, фрагмент)



РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР
VEGETATION OF MOUNTAINS

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТИПЫ И ПОДТИПЫ BOTANICAL-GEOGRAPHIC TYPES AND SUBTYPES		АЛАЙ-ТЯНЬШАНСКИЕ	ДЖУНГАРО-ТЯНЬШАНСКИЕ	КАШГАРО-ТЯНЬШАНСКИЕ
		ALAI-TIEN SHAN	DZUNGARIAN-TIEN SHAN	KASHGARIAN-TIEN SHAN
ВЫСОКОГОРНЫЕ HIGH-MOUNTAIN	Субнивальные группировки растений Subnival aggregations of plants	1	1	1
	Криофитные подушечники Cryophytic cushion plant formations			2b
	Криофитные луга Cryophytic meadows	3a, 4, 6a	3b, 5, 6b	3c
	Криофитные фриганоиды Cryophytic phryganoids	8		
	Криофитные саванноиды (умбелляры) Cryophytic savannoids (umbellifers)	11b		
	Криофитные степи Cryophytic steppes		15, 16a, 17, 18, 19	12a, 13, 14, 16b
Криофитные пустыни Cryophytic deserts				
ПРЕДГОРНЫЕ И ГОРНЫЕ PIEDMONT AND MOUNTAIN	Темнохвойные леса и редколесья Dark coniferous forests, open woodlands	26a, 27a	25, 26, 27, 28	25c
	Заросли кустарников и луга Shrubs and meadows		29, 30	
	Фриганоиды Phryganoids	31		
	Степи Steppes	37a	37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46	41d, 43
	Пустыни Deserts		47, 48, 49, 50	
	Широколиственные леса Broad-leaved forests	51b		
	Кустарниково-редколесные саванноиды Shrub-open woodland savannoids	52a, 53, 54, 55, 60, 61a, 63, 66, 68, 69a, 72, 75		
Травяные саванноиды Herbaceous savannoids	77a, 78a, 81, 82, 84, 85, 87, 89			

Рис. 16.32. Продолжение. Легенда карты растительности Тянь-Шаня

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДГОРНЫХ ПУСТЫНЬ
VEGETATION OF PIEDMONT DESERTS

ЭКОЛОГО-ИЗИОНОМИЧЕСКИЕ ТИПЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ COLOGICAL-PHYSIOGNOMIC TYPES OF PLANT COMMUNITIES	ЭДАФИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ EDAPHIC VARIANTS OF PLANT COMMUNITIES		ПУСТЫНИ НИЗКОГОРИЙ И ПРЕДГОРНЫХ РАВНИН DESERTS OF LOW MOUNTAINS AND PIEDMONT PLAINS					
			БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ					
			ДЖУНГАРО-СЕВЕРТУРАНСКИЕ DZUNGARIAN-NORTH TURANIAN					
			ПРЕДГОРНЫЕ ПОЛОСЫ SUBZONAL SUBDIVISIONS					
			ПОЛУКУСТАРНИКОВЫЕ И ПОЛУКУСТАРНИКОВЫЕ ЭЛАКИ НА ПРЕДГОРНЫХ БУРЫХ ПОЧАХ Dwarf semishrub and shrub communities with grasses on piedmont brown soils	ПОЛУКУСТАРНИКОВЫЕ И КУСТАРНИКОВЫЕ С ЭФЕРОИДАМИ НА СЕРО-БУРЫХ ПРОМЕРЗАЮЩИХ ПОЧАХ Dwarf semishrub and shrub communities with ephemeroide communities on grey-brown frozen soils	ПОЛУКУСТАРНИКОВЫЕ И КУСТАРНИКОВЫЕ С ЭФЕРОИДАМИ НА СВЕТЛЫХ СОРОВАХ И ПРЕДГОРНЫХ БУРЫХ ПРОМЕРЗАЮЩИХ ПОЧАХ Dwarf semishrub and shrub with grasses communities on light gray and piedmont brown frozen soil s			
		РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ						
ПО МЕХАНИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПОЧВ ACCORDING TO MECHANICAL COMPOSITION OF SOILS		ПО ХИМИЗМУ ПОВН ИЛИ СТЕПЕНИ СВЯЗНОСТИ ПЕСКА ACCORDING TO CHEMICAL COMPOSITION OF SOILS ON DEGREE OF SAND CONSOLIDATION	Илийские III	Презлано-Тяньшанские Cis-West Tien Shan	Принкаратавские, Цис-Кизил-Ташу, Цис-Чу-Ил	Прессаво-Тяньшанские Cis-North Tien Shan		
ПОЛЫННЫЕ (виды Artemisia) фитоценозоxy с их преобладанием SAGEBRUSH (species of g. Artemisia) phytocoenochoras with its predominance	ПЕЛИТОФИТНЫЕ Pelitophytic	ГЕМИГАЛОФИТНЫЕ Hemihalophytic						
		ГАЛОФИТНЫЕ Halophytic						
	ГЕМИПСАММОФИТНЫЕ Hemipsammophytic	ГЕМИГАЛОФИТНЫЕ Hemihalophytic						
		ГЕМИПЕТРОФИТНЫЕ Hemipetrophytic						
	ПЕТРОФИТНЫЕ Petrophytic	АЦИДОФИТНЫЕ Acidophytic						
ПСАММОФИТНЫЕ Psammophytic	СВЯЗНОПЕСЧАНЫЕ Sandy with high consolidation							
МНОГОЛЕТНЕ-СОЛЯНКОВЫЕ (виды Salsola) фитоценозоxy с их преобладанием PERENNIAL SALTWORT (species of g. Salsola) phytocoenochoras with its predominance	ПЕЛИТОФИТНЫЕ Pelitophytic	ГАЛОФИТНЫЕ Halophytic						
	ГЕМИПЕТРОФИТНЫЕ Hemipetrophytic	ГЕМИГАЛОФИТНЫЕ Hemihalophytic						
	ПЕТРОФИТНЫЕ Petrophytic	АЦИДОФИТНЫЕ Acidophytic						
ПСАММОФИТНО-ПОЛЫННЫЕ (виды Artemisia) ПСАММОФИТНО-ЗЛАКОВЫЕ (виды Agropyron) фитоценозоxy с их преобладанием PSAMMOPHYTIC SAGEBRUSH (species of g. Artemisia) PSAMMOPHYTIC GRASS (species of g. Agropyron) and phytocoenochoras with its predominance	ПСАММОФИТНЫЕ Psammophytic	СВЯЗНОПЕСЧАНЫЕ Sandy with high consolidation						
		РЫХЛОПЕСЧАНЫЕ Unconsolidated sands						
		СВЯЗНОПЕСЧАНЫЕ Sandy with high consolidation						
ПСАММОФИТНО-КУСТАРНИКОВЫЕ (виды Calligonum, Salsola) фитоценозоxy с их преобладанием PSAMMOPHYTIC SHRUB (species of g. Calligonum and g. Salsola) nd phytocoenochoras with its predominance	ПСАММОФИТНЫЕ Psammophytic	СВЯЗНОПЕСЧАНЫЕ Sandy with high consolidation						
		ПЫЛЕВАТОПЕСЧАНЫЕ Sandy with weak consolidation						

Рис. 16.32. Продолжение легенды карты растительности Тянь-Шаня



Рис. 16.31. Пояс криофитной и нивально-агрегатной растительности



Рис. 16.33. Пояс равнинно-предгорных пустынь Тянь-Шаня



Рис. 16.34. Орехово-плодовый лес Тянь-Шаня



Рис. 16.36. Арчовый лес (фото С. Дёнина)



Рис. 16.37. Арчовый стланик, Тянь-Шань



Рис. 16.38. Альпийские луга Тянь-Шаня (фото А. Костюковской)



Рис. 16.39. Высокогорные сыртовые степи Тянь-Шаня (фото А. Пуртова)



Рис. 16.40. Подушковидное растение сиббальдия четырехтычинковая – *Sibbaldia tetrandra* (фото Т. Кичигина)



Рис. 16.41. Гляциально-нивальный пояс Тянь-Шаня (фото А. Пуртовой)



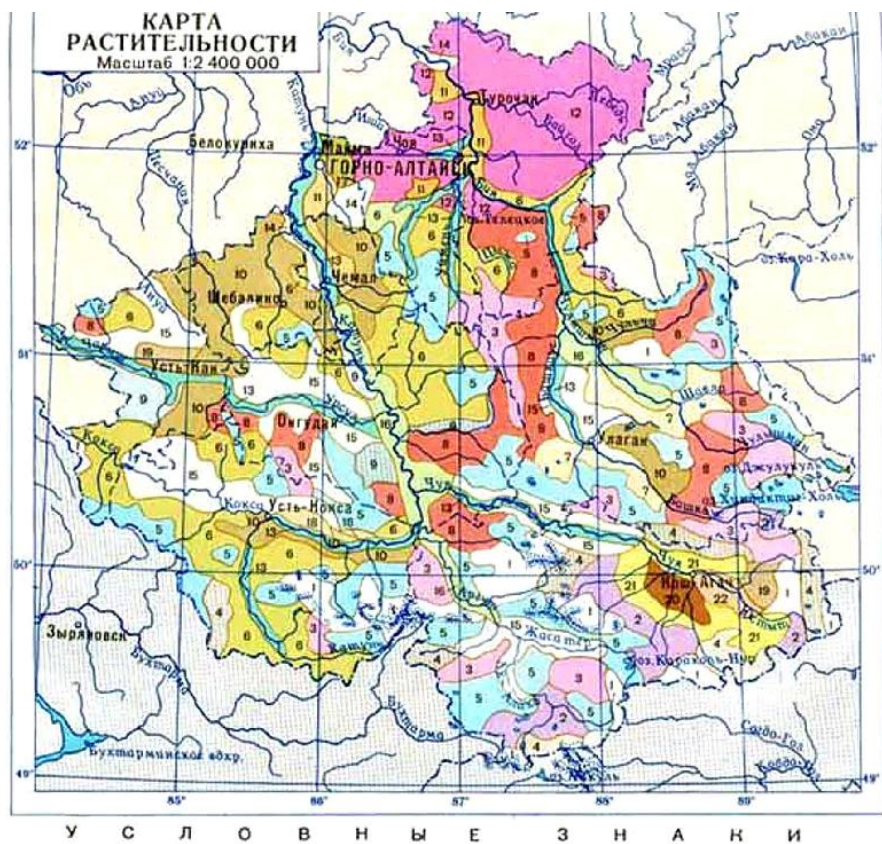
Рис. 16.42. Тилакоспермум дернистый – *Thylacospermum caespitosum* (фото В. Эпиктетова)



Рис. 16.44. Вид на гору Белуху с юга



Рис. 16.47. Степь в котловине, Восточный Алтай



Высокогорная растительность

- 1 Несомкнутые группировки высокогорных растений, фрагменты горных тундр, альпийских луговин в приледниковых районах
- 2 Остепленные варианты злаково-корбровых тундр
- 3 Дриадные, мохово-лишайниковые и осново-моховые заболоченные тундры
- 4 Луговые осново-дерновиннозлаковые, осново-изобрезные тундры
- 5 Субальпийские высокоствольные и низостеппные альпийские луга в сочетании с ерниками
- 6 Горные таежные, подтаежные и черновые леса, кустарники, луга, болота
- 7 Темнохвойные высокоствольные, лиственнично-березово-осиновые леса и луга на их месте
- 8 Еловые, лиственнично-еловые кустарниковые зеленомошные
- 9 Темнохвойные, лиственнично-недровые кустарничково-зеленомошные и производные березово-осиновые на их месте

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР

- 10 Лиственничные кустарничково-зеленомошные
- 11 Лиственничные, березово-лиственничные кустарничковые, травяные в сочетании с луговыми, степными и лугами
- 12 Сосновые, березово-сосновые кустарничково-травяные
- 13 Осново-пихтовые высокоствольные черновые и производные березово-осиновые на их месте с зарослями кустарников и высокоствольными лугами
- 14 Леса (ель, пихта, лиственница, береза) кустарничково-лугово-болотная растительность по долинам рек
- 15 Горные степи в сочетании с лесами
- 16 Осново-новильно-богатространные луговые степи в сочетании с кустарниками и березово-лиственничными лесами северных склонов
- 17 Разнотравно-новильные, разнотравно-новильно-можжевелниковые степи в сочетании с кустарниками и березово-лиственничными лесами северных склонов
- 18 Кустарниковые разнотравно-галечничково-новильные степи в сочетании с кустарниками, лиственничными и елово-лиственничными лесами северных склонов

Горные степи

- 17 Злаково- или осново-перисто-мелкодерновиннозлаковые луговые степи в сочетании с кустарниками
- 18 Разнотравно-новильные степи и остепленные луга в сочетании с кустарниками
- 19 Мелкодерновиннозлаковые, полyno-осново-мелкодерновиннозлаковые и тырсово-мелкодерновиннозлаковые, сухие степи
- 20 Галечничкововоковыльные, полynoосново-галечничкововоковыльные опустыненные степи
- 21 Злаково-полyno-галечничкововоковыльные, трагакантовые опустыненные степи в сочетании с мелкодерновиннозлаковыми сухими степями
- 22 Чиево-волоснецовые галофитные сообщества в комплексе с галечничкововоковыльными степями

Специальное содержание карты разработано И. В. Нопылом и кандидатом биологических наук Г. Н. Огуревым

Рис. 16.45. Карта растительности Алтая (Копыл, Огурева, 1978)

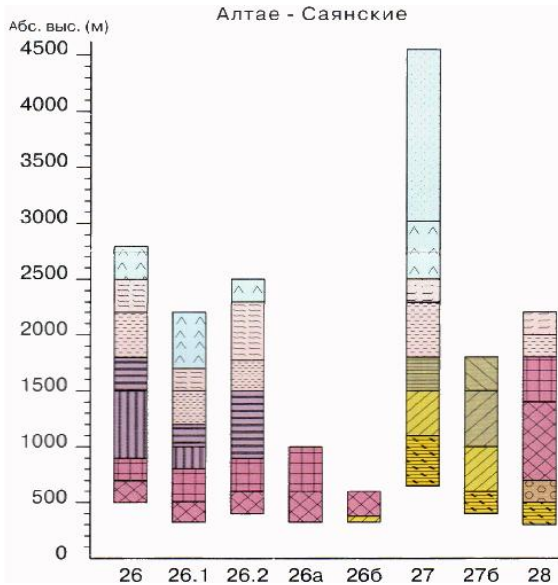


Рис. 16.46. Типы высотной поясности для Алтае-Саянской горной страны (Зоны и типы..., 1999):

26 – Альпийско-субальпийско-таежный (Североалтайский); 26.1 – Северо-Востокоалтайский; 26.2 – Западно-Востоочносаянский; 26а – горнотаежный (Салаирский кряж и Кузнецкий Алатау); 26б – горнотаежно-лесостепной (Кузнецкая котловина); 27 – Нивально-альпийско-субальпийско-таежно-лесостепной (Центральноазиатский); 27б – таежно-лесостепной (Северный Алтай); 28 – Альпийско-субальпийско-таежно-кустарниково-лесостепно-степной (Западноалтайский).

- нивальный, - субнивальный, - альпийский, - субальпийский;
горнотаежный [подпояса: лиственничных лесов (полосы: - верхняя, - средняя, - нижняя); темнохвойных лесов (полосы: - верхняя, - нижняя)]; черневых лесов (полосы: - верхняя, - нижняя)]; - лесостепной;
 - кустарниковый; **степной** (подпояса: - настоящих дерновиннозлаковых степей)



Рис. 16.48. Остепненные лиственничники, Алтай (фото А. Иванова)



Рис. 16.49. Темнохвойный лес, Телецкое озеро



Рис. 16.50. Кедрово-пихтовый лес



Рис. 16.51. Лиственничный лес на склоне у Телецкого озера



Рис. 16.52. Переход кедрово-пихтового леса к высокотравью



Рис. 16.53. Ерник из березы круглолистной (*Betula rotundifolia*)



Рис. 16.54. Злаковые остепненные высокогорные тундры



Рис. 16.55. Каменистые тундры Алтая

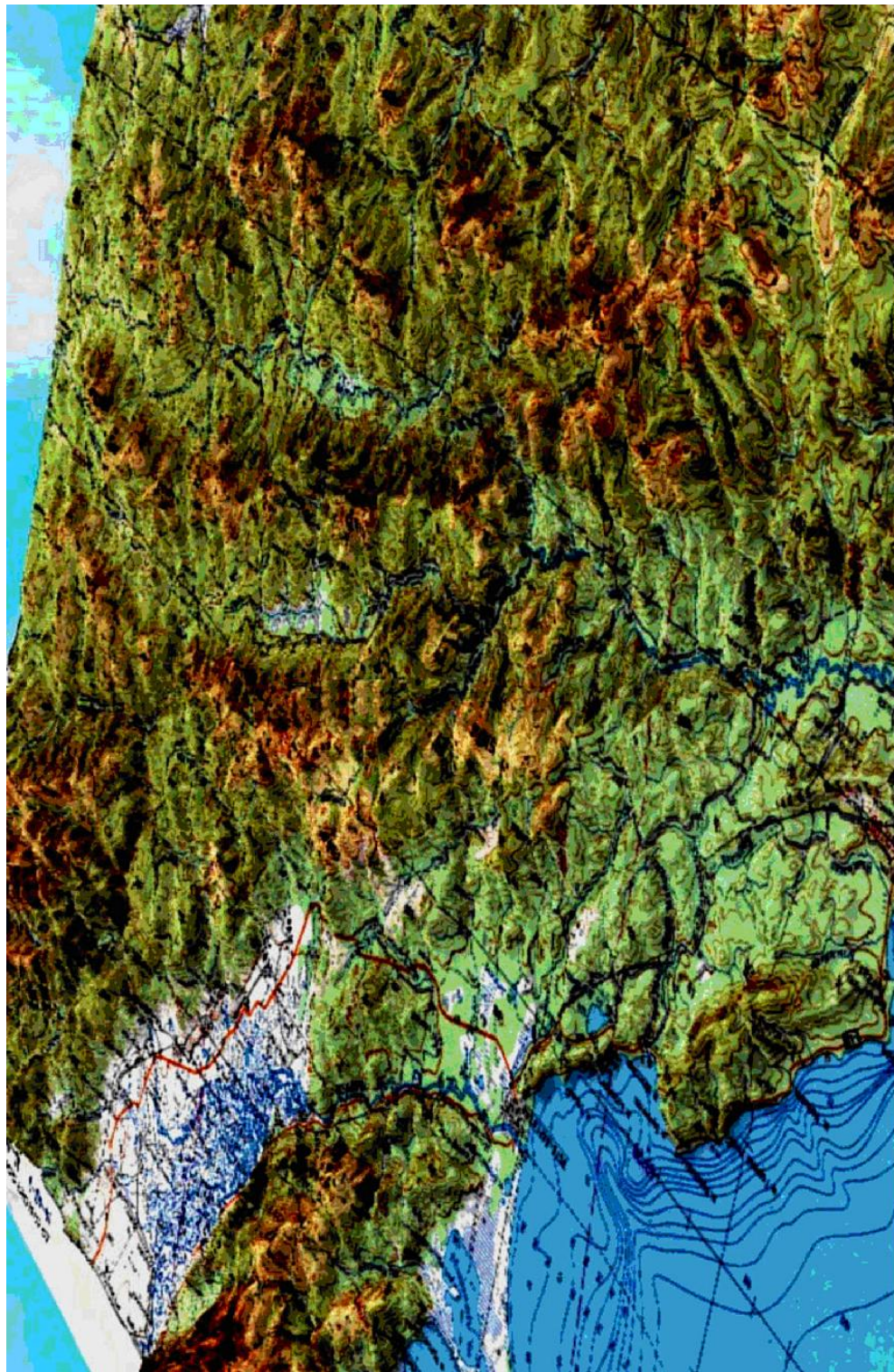


Рис. 16.56. Трехмерная модель рельефа Восточного Прибайкалья (юг) по топографической карте М. 1:500 000
(составил А. С. Унагаев)

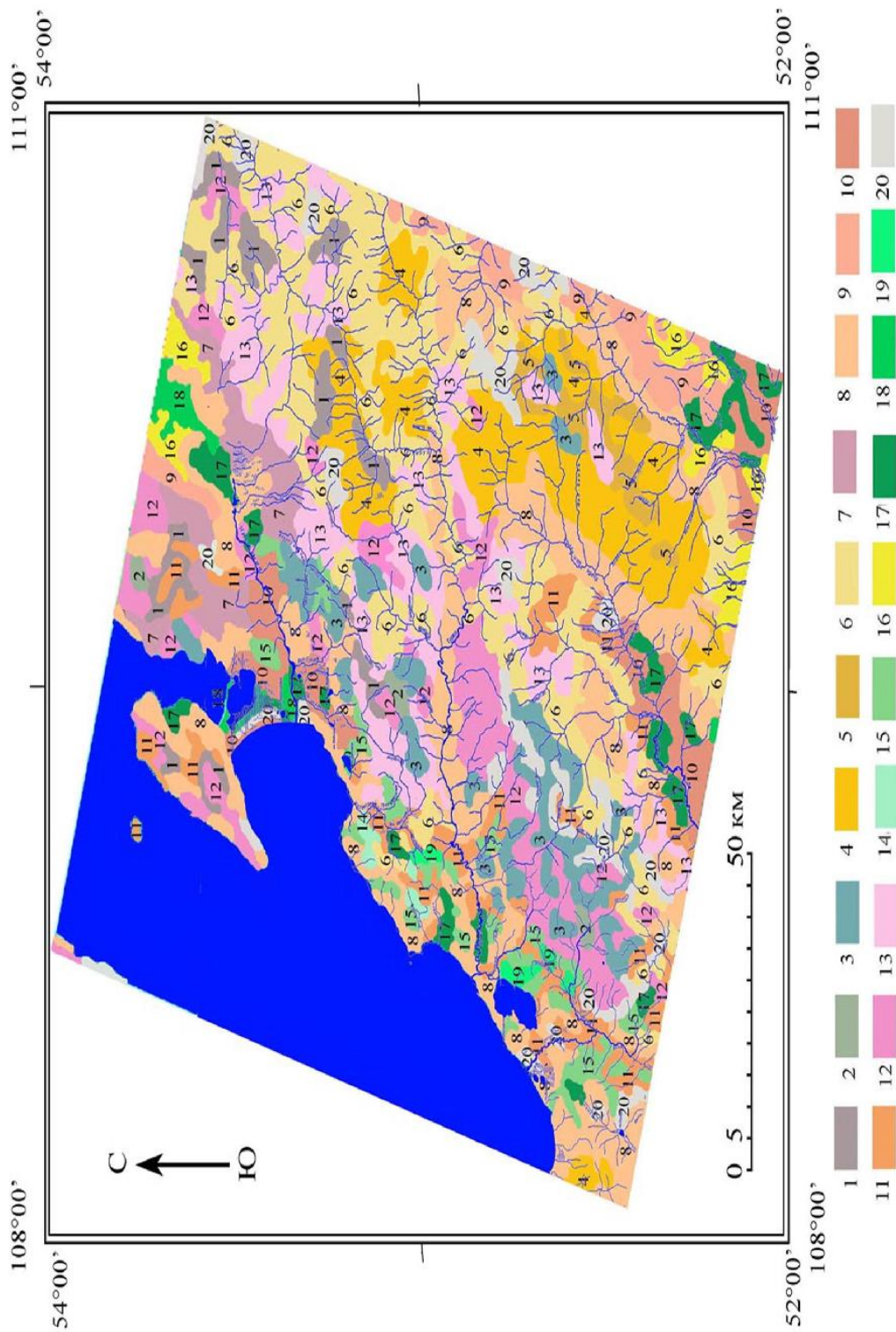


Рис. 16.58. Ландшафтно-геоботаническая карта Восточного Прибайкалья. М 1:500 000 (Унагаев, 2011)

Экспликация к легенде ландшафтно-геоботанической карты










Растительность	450-830	830-1250	1250-1650	1650-2050	Выше 2050
	-	-	-	+	+
1. Горные тундры на склонах гор разных экспозиций каменисто-щебенчатые и мохово-лишайниковые в сочетании с пустошами, низальными лучевинами и, ерниками и сообществами кедрового стланика					
	-	-	+	+	-
2. Горные злаково-разнотравные луга, заросли папоротников в сочетании с ассоциациями кедрового стланика, степь овсянков, ерников, янтариков, с редкими лиственничными березами					
	-	+	+	+	-
3. Кедровый стланик в верхнем поясе гор					
	-	+	+	+	-
4. Лиственничные и сосново-кедрово-лиственничные на горных склонах: кустарничково-моховые и мохово-лишайниковые нередко с крупом ерников, кедрового стланика, Душески. Леса с преобладанием лиственничной сибирячки					
	-	-	+	+	-
5. Лиственничные и кедрово-лиственничные на привольных склонах: зеленмошковые, Бадановые, каменистые, бруснично-багульниковые, иногда с крупом из ерников, рододендрона джурского и Душески					
	+	+	+	+	-
6. Лиственничные на привольных дельных склонах: травяно-брусничные, травяно-моховые, каменистые с крупом из Душески					
	+	+	-	-	-
7. Лиственничные и сосново-лиственничные на склонах гор: травяно-брусничные, брусничные с крупом рододендрона джурского					
	+	+	+	-	-
8. Сосновые и лиственнично-сосновые на горных склонах и в предгорьях: травяно-брусничные, остепненные, брусничные, иногда с крупом рододендрона джурского и степей и кустарниковой.					
	+	+	-	-	-
9. Сосновые и лиственнично-сосновые на горных склонах: травяно-брусничные, брусничные, бруснично-рододендроновые					

Рис. 16.58. Продолжение. Экспликация условных обозначений к Ландшафтно-геоботанической карте Восточного Прибайкалья

Экспликация к легенде ландшафтно-геоботанической карты (продолжение)











Растительность	450-850	850-1250	1250-1650	1650-2050	Выше 2050
 10. Сосновые на песчаных отложениях в днцах кочевин: кустарничково-мохово-лишайниковые и травяно-брусничные, бруснично-топяничково-с разреженными другими рододендрона дурского и опххи кустарничковой	+	-	-	-	-
 11. Сосновые и лиственнично-сосновые в сочетаниях с мелколиственными лесами по склонам гор и днцам кочевин.	+	+	-	-	-
 12. Кедрово-пихтовые леса на склонах гор и в днцах: кустарничково-зеленомошное, травяно-зеленомошное, бадяжовые	-	+	+	+	+
 13. Кедровые и лиственнично-кедровые леса на горных склонах: кустарничково-зеленомошное, лишайничково-зеленомошное, каменистые, бадяжовые	-	+	+	+	-
 14. Березовые и Березово-осиновые: разнотравно-брусничные, злаково-разнотравные, остепенные-востановительные серии на месте светлых ойных лесов	+	+	-	-	-
 15. Березовые кустарничково-зеленомошные, травяно-зеленомошные, в бнйковые, разнотравные востановительные серии на месте темноквойных лесов	+	-	-	-	-
 16. Тонколистково-типчаковые и мятельдино-мятликовые степи	+	+	+	-	-
 17. Луга долинные и пойменные: злаковые, осоково-злаковые, злаково-разнотравные в сочетаниях с зарослями ив, зарослей боярышника, черемухи, ялони, других Деревьев и кустарничково-злаковых	+	-	-	-	-
 18. Луга заболоченные и травяные болота: осоковые, осоково-злаковые, разнотравно-злаковые	+	+	-	-	-
 19. Болота присерных низменностей: осоково-сфагновые, злаково-сфагновые с участием ив и ерничков.	+	-	-	-	-
20. Участки с разреженными растительными покровом (редкопесья, горелье и вырубленные леса)	+	+	+	+	+

Рис. 16.58. Продолжение экспликация основных обозначений к Ландшафтно-геоботанической карте Восточного Прибайкалья

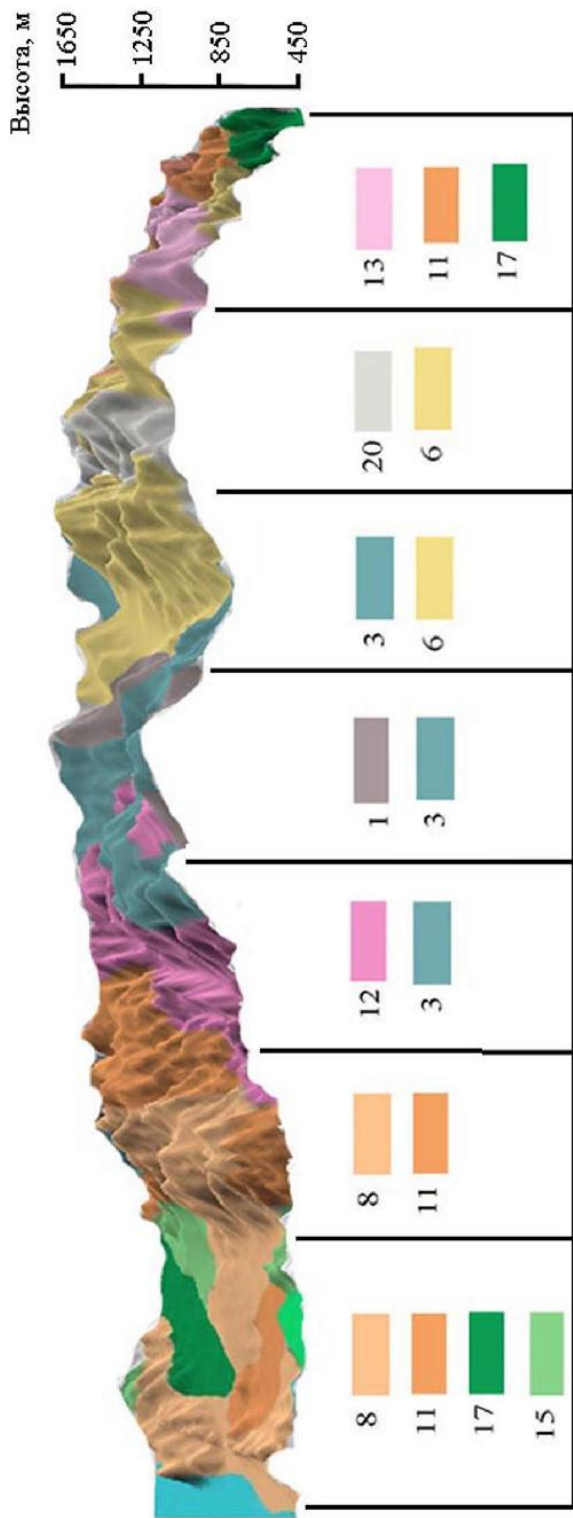


Рис. 16.59. Вертикальная поясность на западном и восточном склонах хребта Улан-Бургасы (Унагаев, 2011)

Условные обозначения: 1 – горные тундры на склонах гор разных экспозиций; сочетания пустошей, нивальных луговин, ерников и сообществ кедрового стланика, 3 – кедровый пояс гор, 6 – листовенничные на водораздельных склонах травяно-брусничные, травяно-моховые с ярусом из душевки, 8 – сосновые и листовеннично-сосновые на горных склонах и в предгорьях травяно-брусничные, остепненные, брусничные, иногда с ярусом рододендрона даурского и ольхи кустарниковой, 11 – сосновые и листовеннично-сосновые в сочетаниях с мелколиственными лесами по склонам гор и днищам котловин, 12 – кедрово-пихтовые леса на склонах гор и в долинах в сочетаниях с зеленомошными, травяно-зеленомошными, бадановые, 13 – кедровые и листовеннично-кедровые леса на горных склонах кустарничково-зеленомошные, лишайничково-зеленомошные, каменистые, бадановые, 15 – березовые и березово-осиновые:

кустарничково-брусничные, злаково-разнотравные, остепненные - восстановительные серии на месте светлохвойных лесов, 17 – луга долинные и пойменные в сочетании с зарослями ив боярышника, черемухи, яблони и других деревьев и кустарников, 20 – участки с разреженным растительным покровом (редколесья, горелые и вырубленные леса)



Рис. 16.61. Светлохвойный сосново-лиственничный лес



Рис. 16.62. Весна, цветет рододендрон



Рис. 16.63. Темнохвойный лес



Рис. 16.64. Субальпийский высокотравный луг



Рис. 16.65. Кедровый стланик



Рис. 16.66. Горно-тундровый гольцовый пояс

НАУЧНАЯ МОНОГРАФИЯ

**ПЕТРОВ Кирилл Михайлович
ТЕРЕХИНА Наталия Владимировна**

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН

Компьютерная верстка *Т. М. Лебедевой*

Подписано в печать 31.05.13. Формат бумаги $70 \times 100^1/_{16}$.
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,5 + 12 цв. вкл.
Тираж 500 экз. Зак. № . С. 6.

ХИМИЗДАТ
191023, Санкт-Петербург, Апраксин пер., 4

**Тел. коммерческой группы для оптовых покупателей
(812) 570-39-46
E-mail: chimizdat@yandex.ru
айт: <http://www.chimizdat.ucoz.ru>**

Отпечатано с PDF-файла в Первой Академической типографии "Наука",
199034, С.-Петербург, В.О. 9 линия, д. 12