

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 26.01.2019 08:21:22

Уникальный идентификатор документа:
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»
Институт землеустройства и агротехнологий

Старожилов В.Т., Суржик М.М.

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Учебное пособие по дисциплине «Ландшафтоведение»

для обучающихся направления подготовки

21.02.02 Землеустройство и кадастры

ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА

Уссурийск 2015

УДК 912. 52
ББК 65.9 (2). 04
С 77

Рецензенты:

Зориков П.С., кандидат биологических наук, профессор, директор ФГНУ Горнотаежная станция им.В.Л. Комарова ДВО РАН

Децик В.Н., кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры природо-ользования Института земледелия и природообустройства Приморской ГСХА

Редактор:

Ознобихин В.И., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор.

Ландшафтоведение: учебное пособие по дисциплине «Ландшафтоведение» для обучающихся направления подготовки 21.02.02 Землеустройство и кадастры ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА / В.Т. Старожилов, М.М. Суржик. изд. 2-е, перераб. и доп.– Уссурийск, 2015.–124с.

Учебное пособие даёт общенаучное представление о ландшафте. Кратко изложены теория и методология ландшафтоведения. Рассмотрены вертикальное и горизонтальное строение, классификация ландшафтов, функционально-динамические основы учения и прикладные ландшафтные исследования. Излагаются результаты многолетних региональных исследований природных и антропогенных ландшафтов Приморского края. Показана практическая важность использования ландшафтных картографических материалов при проведении экологического мониторинга территорий. Предназначено для преподавателей, студентов высших научных заведений.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

© В.Т. Старожилов, М.М. Суржик, 2015
© ПГСХА, 2015
© ДВФУ, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|------------|
| Предисловие редактора..... | 4 |
| Введение..... | 5 |
| 1. История развития учения о ландшафте..... | 9 |
| 1.1 Предпосылки развития учения о ландшафте..... | 9 |
| 1.2 Становление и развитие науки ландшафтоведения..... | 9 |
| 2. Теоретические основы ландшафтоведения | 16 |
| 2.1. Основные понятия и термины..... | 16 |
| 2.2. Границы ландшафта..... | 19 |
| 3. Вертикальное строение ландшафта | 21 |
| 3.1. Природные компоненты Приморья..... | 22 |
| 3.2. Прямые и обратные связи компонентов..... | 27 |
| 4. Горизонтальное строение ландшафта..... | 29 |
| 4.1. Организационные уровни природно-территориальных комплексов (ПТК)..... | 29 |
| 4.2. Морфологическая структура ландшафта..... | 29 |
| 4.3. Классификация природно-территориальных комплексов.. | 31 |
| 4.4. Ландшафтное районирование..... | 38 |
| 5. Функционально-динамические аспекты учения о ландшафте... .. | 40 |
| 5.1. Понятие о функционировании ландшафта..... | 40 |
| 5.2. Изменчивость, устойчивость и динамика ландшафта..... | 40 |
| 5.3. Эволюция или развитие ландшафта..... | 42 |
| 5.4. Возраст ландшафта и его компонентов..... | 44 |
| 6. Антропогенные ландшафты | 46 |
| 6.1. Развитие представления об антропогенном ландшафте.... | 46 |
| 6.2. Классификация антропогенных ландшафтов..... | 49 |
| 6.3. Виды антропогенных ландшафтов..... | 51 |
| 7. Региональные природные ландшафты Приморья | 62 |
| 7.1. Региональные особенности природных компонентов ... | 62 |
| 7.2. Классификация ландшафтов Приморья..... | 93 |
| 8. Ландшафтный подход к землеустройству сельскохозяйственных предприятий Приморского края..... | 100 |
| 9. Использование ландшафтного подхода оценки экологических проблем минерально-сырьевого природопользования в условиях Приморского края | 108 |
| 9.1. Географическое (структурное ландшафтное) положение промышленных угольных и горнорудных центров минерально-сырьевого производства..... | 108 |
| 9.2. Ландшафтный подход оценки экологических проблем в районах минерально-сырьевого природопользования... | 111 |
| Список использованной литературы..... | 122 |
| Список рекомендуемой литературы..... | 127 |

Предисловие редактора

Развиваемые в настоящее время в России агроландшафтные системы земледелия в своей основе содержат группировку сельскохозяйственных земель, основанную на ландшафтной основе. Без базовых понятий науки о ландшафтах разработать научно обоснованный, добротный проект рационального землеустройства любого сельскохозяйственного предприятия и природоохранных мероприятий на его территории и окрестностей – невозможно. Представленное учебное пособие восполняет этот пробел. Оно даёт общенаучное представление о ландшафте. Кратко изложены теория и методология ландшафтоведения. Рассмотрены вертикальное и горизонтальное строение, классификация ландшафтов, функционально-динамические основы учения и прикладные ландшафтные исследования. Рассмотрены коренные теоретические, методологические вопросы ландшафтоведения. Они параллельно подкрепляются примерами системной организации природных ландшафтов Приморья, выполненные на основе результатов многолетних региональных исследований природных и антропогенных ландшафтов Приморского края. Приводится характеристика компонентов, классификация ландшафтов и описание их структур и организации, а также статистические модели пространственной дифференциации природных ландшафтов, выполненных на основе карты масштаба 1:500 000. Дается общая комплексная оценка негативного воздействия природопользования на компоненты ландшафтов. Излагаются концептуальные основы применения ландшафтного подхода в оценке экологических проблем наиболее распространенного на территории минерально-сырьевого природопользования.

Показана практическая важность использования ландшафтных картографических материалов при проведении экологического мониторинга территорий. Модели ландшафтов рассматриваются как базовые объекты изучения экологии и проведения экологического мониторинга, исследования устойчивости, динамики и эффективности регионального природопользования, а также эколого-ландшафтного планирования и управления.

Учебное пособие рассчитано на студентов высших учебных заведений как географического, так инженерного и сельскохозяйственного направлений обучения.

Проф. В. Ознобихин

ВВЕДЕНИЕ

Современное ландшафтоведение представляет собой развитое научное направление с огромным разветвлением по внутренним составляющим и значительным спектром общенаучных и прикладных приложений. К настоящему времени создан основной методологический и теоретический каркас ландшафтоведения, что дает возможность его применения во многих природопользовательских научных направлениях.

Ландшафтоведение – направление физической географии, начавшее формироваться в конце XIX в. Основная идея физической географии XIX в. – идея взаимосвязи, взаимообусловленности и взаимопроникновения друг в друга природных географических компонентов. При этом под компонентами понимается: массы твердой земной коры; массы гидросферы (на суши это различные скопления поверхностных и подземных вод); воздушные массы атмосферы; биоту – сообщества организмов – растений, животных и микроорганизмов; почву. Кроме того, в качестве особых географических компонентов обычно различают рельеф и климат. Исторически идея конкретизировалась в двух направлениях и привела к представлениям о **географической оболочке** с одной стороны и о **природном территориальном комплексе** (ПТК) – с другой.

В понятии о географической оболочке получили свое законченное выражение мысли о целостном географическом комплексе в глобальных масштабах, что определило предмет изучения общей физической географии. Понятие о природном территориальном комплексе как конкретном региональном или локальном сочетании компонентов легло в основу ландшафтоведения.

Выделяя ПТК как качественно особый уровень организации земной природы, следует сразу же сказать, что в его рамках существуют своя внутренняя иерархия, свои структурные уровни. Необходимо различать три главных уровня их организации (или три размерности): планетарный, региональный и локальный, или топический (местный).

Планетарный уровень представлен на Земле в единственном экземпляре – географической оболочкой. К ПТК **регионального уровня** относятся крупные и достаточно сложные по строению структурные подразделения – от ландшафтных зон до видов ландшафтов.

Под системами **локального уровня** подразумеваются относительно простые ПТК, из которых построены региональные системы – урочища, фации и другие. По мнению многих специалистов в области ландшафтоведения, эти уровни объединяет основная или узловая ступень: **ландшафт**.

Региональные и локальные системы, или природные территориальные комплексы, представляют собой **объекты** ландшафтного исследования. Таким образом, мы можем определить **ландшафтоведение как направление физической географии, которое изучает ПТК регионального и ло-**

кального уровня. Это определение подчеркивает неразрывную связь ландшафтоведения и общей физической географии.

Географическая оболочка является единой, целостной материальной системой, но в ней отчетливо выделяются разнородные структурные части. Географическая оболочка пространственно дифференцирована как по вертикали, так и по горизонтали. По вертикали она имеет ярусный характер и выражается в расположении основных частных геосфер в соответствии с плотностью слагающего их вещества. Имея неоднородный состав, географическая оболочка в вертикальном направлении распадается на ряд частных или компонентных оболочек: литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу и педосферу. На контактах атмосферы, гидросферы и литосферы происходит их наиболее активное взаимодействие, именно здесь наблюдается концентрация жизни, формируется производный компонент – почвы. Узкую контактную и наиболее активную пленку географической оболочки иногда называют **ландшафтной сферой**. Понятие о ландшафтной сфере было предложено в 1950 году Ю.К. Ефремовым.

Ф.Н. Мильков в своих трудах 1970–1980-х гг. развил представление о ландшафтной сфере, являющейся зоной прямого соприкосновения и активного взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы, совпадающей с биологическим фокусом географической оболочки Земли.

Ф.Н. Мильков дал определение ландшафтной сферы как совокупности ландшафтных комплексов, выстилающих сушу, океаны и ледниковые покровы. В нее входят современная кора выветривания, почвы, растительность, животные организмы и приземные слои воздуха. В результате прямого соприкосновения и активного взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы здесь образуются специфические природные комплексы – земные ландшафты.

Вопрос о границах ландшафтной сферы вызывает споры. По разным авторам ее мощность различна. Д.А. Арманд считает, что верхняя граница этой сферы проходит на высоте 8–16 км, нижняя – на глубине 12–70 км [2]. По мнению Ф.Н. Милькова, она ограничена по вертикали от нескольких десятков до 500 м [23].

Именно ландшафтная сфера и составляет **предмет** изучения ландшафтоведения. Для нее характерны также основные закономерности развития географической оболочки: **зональность, провинциальность, а зональность.**

Задачи ландшафтоведения ограничиваются рассмотрением наземных геосистем, т. е. природных территориальных комплексов. Они состоят во всестороннем познании ПТК – в изучении закономерностей их дифференциации и интеграции, развития и размещения, их различных свойств, структуры, функционирования, динамики и эволюции.

Ландшафтоведение как часть физической географии входит в систему физико-географических наук и составляет ядро этой системы. Естественно, что между ландшафтоведением и частными физико-географическими науками существуют тесные связи. Они имеют двухсторонний характер. Идеи природного территориального комплекса приобрели методологическое значение для всей системы физико-географических наук и легли в основу ландшафтного подхода

к изучению отдельных компонентов. Именно ландшафтный подход, требующий изучать климат, почвы и другие компоненты как структурные части природного географического комплекса, объединяет все частные географические науки в единую систему.

Помимо собственно географических дисциплин к ландшафтоведению близки другие науки о Земле, в особенности геология, а также геофизика и геохимия. На стыке ландшафтоведения с геохимией и геофизикой возникли новые отрасли науки – геохимия и геофизика ландшафтов. Специфика объекта ландшафтоведения требует прочной опоры на фундаментальные природные законы, установленные физикой, химией, биологией.

Вопрос о соотношениях географии и экологии в последние годы привлек особое внимание географов. Со словами «экология» часто ассоциируются надежды на обуздание стихийного процесса деградации жизненной среды человечества. Географический взгляд на природу шире, чем экологический, и это обстоятельство выдвигает ландшафтоведение как ее наиболее синтетический раздел на ведущую роль в разработке научных основ рационального использования, охраны и улучшения природной среды. Но это не должно служить основанием для противопоставления ландшафтоведения экологии. Существуют большие возможности для взаимного обогащения обеих дисциплин научными достижениями, подходами и методами.

Для познания ПТК методологическое значение имеет представление о движении как форме существования материи. Проблема развития ландшафтов не может быть решена без опоры на закон единства и борьбы противоположностей, без понимания соотношений внутреннего и внешнего в процессе развития, без изучения процесса накопления количественных изменений и перехода количества в качество.

Ландшафтоведение на протяжении всей своей истории было связано с практическими потребностями общества. Социальная значимость ландшафтоведения особенно возрастает в современную эпоху освоения территорий. Ландшафт и их системы – это уникальные географические тела, объединяющие важные основные физико-географические компоненты: фундамент (выражен в петрографическом составе и условиях залегания горных пород, тектоническом режиме развития территории), рельеф, почвы, растительность, климат, воды (гидрологические и гидрогеологические особенности территории). Перечисленные взаимосвязанные и взаимообусловленные компоненты и факторы ландшафта, как результат протекающих и взаимодействующих экзогенных и эндогенных процессов, на практике во многом определяют, в конечном счете, природное качественное и количественное состояние условий жизни человека. Это, в свою очередь, определяет высокую их значимость при решении жизненно важных разноплановых географических задач и вопросов, связанных с обеспечением достойной жизни человека.

Ландшафты в совокупности составляют жизненную среду человечества, они обеспечивают как все биологические потребности людей, так и необходимые энергетические и сырьевые источники для развития производства. От благопо-

лучия ландшафтов зависит бесперебойное воспроизводство жизненных ресурсов человечества. Реальная угроза истощения и сокращения воспроизводства естественных ресурсов и вместе с тем ухудшение экологических качеств среды со всей остротой поставили проблему рационального использования и охраны природной среды.

1 ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ О ЛАНДШАФТЕ

1.1 Предпосылки развития учения о ландшафте

Начало формирования ландшафтоведения как науки было положено еще в процессе развития физической географии. Уже к XIX в. были достигнуты крупные успехи в описании территорий и изучении природных компонентов – рельефа, растительности, животного мира, поверхностных вод, климата. На основе этого объема знаний в первую очередь сформировались такие науки, как геология, климатология, океанография, фито- и зоогеография, а позже – почвоведение и геоморфология. В это время отдельными исследователями формировались идеи, создавшие впоследствии научную базу для формирования новой науки – ландшафтоведения, научными предпосылками к зарождению которой стали: 1) утверждение идеи о всеобщей взаимосвязи компонентов, 2) о территориальной неоднородности природной среды и существовании природных комплексов, 3) открытие в конце столетия основных географических законов.

Тем не менее, изучая историю науки, нельзя забывать и о важности социально-экономических предпосылок – всякая наука обеспечивает определенные общественные потребности. Вся история ландшафтоведения непосредственно связана с общественной практикой, с нуждами производства; ландшафтоведение с самого начала стало одновременно теоретической и прикладной дисциплиной. В последние десятилетия XIX в. наиболее дальновидные русские ученые и общественные деятели осознали, что решение острейших проблем сельского, а также лесного хозяйства того времени требует понимания взаимосвязей между компонентами природной среды с комплексным учетом особенностей конкретных территорий.

Таким образом, к концу XIX в. сложились как естественнонаучные, так и социально-экономические предпосылки для зарождения учения о ландшафте.

1.2 Становление и развитие науки ландшафтоведения

Школа В.В. Докучаева и развитие науки до 1917 года. В конце XIX в. география вступила в сложнейший, можно сказать, критический период своей истории. Специализация в исследовании природных ресурсов –

минеральных, водных, лесных, земельных – все углублялась, что содействовало формированию частных географических дисциплин. Традиционная «единая» география распалась, изжила себя. География оказалась без собственного предмета исследования, стало неясным, чем должен заниматься собственно географ, если существуют климатология, биогеография, геоморфология и т. д. Вопрос о судьбе географии породил оживленную дискуссию.

На этом сложном фоне в России формируется мощная географическая школа. Основателем ее стал профессор Петербургского университета В.В. Докучаев (1846–1903), величайшей научной заслугой которого было создание науки о почве. По В.В. Докучаеву, почва есть результат взаимодействия всех географических компонентов. Именно она оказалась последним звеном в системе географических связей. Поэтому от изучения почвы оставался один шаг до географического синтеза, и его сделал В.В. Докучаев: опираясь на учение о почве, он сделал широкие географические обобщения.

В 1898 г. В.В. Докучаев перешел к мысли о необходимости разработки новой науки о соотношениях и взаимоотношениях между всеми компонентами живой и неживой природы и о законах их совместного развития. В 1898–1900 гг. вышла в свет серия статей, в которых В.В. Докучаев излагал свое учение о зонах природы, или естественноисторических зонах. Впервые у В.В. Докучаева зональность трактовалась как мировой закон, действия которого распространяются на все природные процессы, происходящие на земной поверхности. Зона в его трактовке – это природный комплекс высшего ранга, в границах которого все компоненты образуют взаимообусловленное единство. Докучаев, таким образом, сформулировал **первый географический закон**.

В начале XX в. в теорию и практику географии прочно вошла докучаевская концепция природной зональности. Г.Н. Высоцкий (1865–1940) еще в 1899 г. внес в нее существенные дополнения, а в 1905 г. предложил первый количественный критерий для разграничения зон – показатель атмосферного увлажнения в виде отношения годового количества осадков к испаряемости. Благодаря работам последователей В.В. Докучаева была конкретизирована система природных зон, их границы уточнялись по карте. Тем самым создавалась основа для синтеза в природном районировании.

С этого времени в научный обиход входит термин **физико-географическое районирование**. Первый опыт такого районирования, положивший начало переходу от отраслевых схем к комплексным, принадлежит Г.И. Танфильеву (1857–1928) и относится к 1897 г. Г.И. Танфильев разделил европейскую Россию на физико-географические области, полосы (зоны) и округа.

Докучаевская традиция выразилась в том, что многие работы по районированию имели прикладную направленность. Так, Г.Ф. Морозова (1867–1920) проблема прикладного районирования интересовала с позиции лесоводства, Г.Н. Высоцкий разрабатывал систему зон с целью научного обоснования дифференцированных приемов степного лесоразведения.

Накопленный в регионах опыт комплексных исследований с различными практическими задачами и на разных территориальных уровнях детальности приводил отечественных исследователей к все более твердому убеждению в объективном существовании закономерных взаимообусловленных территориальных сочетаний природных компонентов. В начале нынешнего столетия эта идея воплотилась в понятии о **ландшафте**. В течение десятилетия 1904–1914 гг. научное представление о ландшафте в разных формах было выдвинуто независимо друг от друга многими учеными, ибо идея ландшафта после работ В.В. Докучаева уже носилась в воздухе.

Г.Ф. Морозов в работе «Исследование лесов Воронежской губернии» сформулировал свой взгляд на ландшафт. Ландшафты – это естественные единицы, на которые распадается природа любой территории, они представляют собой «как бы фокусы, или узлы, в которых скрещиваются взаимные влияния общего и местного климата, с одной стороны, рельефа, геологических условий – с другой, растительности и животного мира – с третьей и т. д.» Автор подчеркивал необходимость генетического подхода к изучению ландшафтов.

Г.Н. Высоцкий самостоятельно развивал представление о ландшафте, который предпочитал называть русским термином «естественная округа, или местность». В статье «О карте типов местопроизрастаний» в 1904 году Г.Н. Высоцкий отметил, что различные местности должны отличаться однообразием условий местопроизрастания соответствующих растительных сообществ. В этой мысли заключено представление о морфологии ландшафта, получившее развитие значительно позднее. С другой стороны, «естественные округа» Г.Н. Высоцкий рассматривал как начальные единицы всей системы районирования: они объединяются в естественные области, а последние – в страны. Высоцкому также принадлежит идея создания ландшафтных карт.

Однако научное понятие «ландшафт» в географическую науку ввел Л.С. Берг (1876–1950), ибо он впервые в 1913 году в статье «Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области» высказал мысль, что именно ландшафты представляют собой **предмет исследования географии**. Л.С. Берг определил ландшафт как «область, в которой характер рельефа, климата, растительного и почвенного покрова сливается в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны Земли". При всем несовершенстве это определение содержит чрезвычайно важное указание на связь между ландшафтом и природной (ландшафтной) зоной.

В русской географии дооктябрьского периода еще не существовало разработанного учения о ландшафте, но идея ландшафта стала входить в научный обиход географов. Она создавала теоретическую платформу для объединения взглядов представителей различных отраслевых дисциплин и для разработки принципов и методов комплексных территориальных исследований.

Ландшафтоведение в 20–30-е годы XX в. Главная географическая идея 1920-х гг. – идея районирования. Опыт районирования дал возмож-

ность сформулировать **принцип провинциальности**, что явилось наиболее существенным вкладом в ландшафтную теорию.

Второе направление развития ландшафтно-географических идей в 1920-е гг. связано непосредственно с детальными полевыми исследованиями, проводившимися с прикладными целями, преимущественно для выявления и оценки земель. Многие исследователи пришли к убеждению, что наиболее плодотворные результаты при подобных исследованиях дает ландшафтный подход. Практически его реализация выразилась в зарождении **полевой ландшафтной съемки** и появлении первых ландшафтных карт. Пионерами ландшафтной съемки явились Б.Б. Польшин и И.В. Ларин. Ландшафтные съемки велись в крупных масштабах. В процессе съемок была доказана реальность существования природных территориальных комплексов и подтверждена тесная взаимозависимость их компонентов.

В процессе проведения ландшафтных съемок выявилось многообразие природных территориальных комплексов, и возникла необходимость установить их различные градации. Важнейшим итогом явилось определение наиболее дробной (элементарной) ступени ландшафтного деления, которую Б.Б. Польшин и И.М. Крашенинников называли элементарным ландшафтом, а И.В. Ларин – микроландшафтом.

Наконец, еще одним важным научным результатом детальных ландшафтных исследований было появление первых идей в области **динамики и эволюции ландшафта**. Начало этому генетическому направлению в ландшафтоведении было положено Б. Б. Польшиным.

Таким образом, отечественные географы приближались к созданию учения о ландшафте, однако разработанной ландшафтной теории еще не существовало. На рубеже 1920–30-х гг. наблюдается интерес географов к методологическим и теоретическим проблемам науки.

Основанием для дискуссий и теоретических поисков дала в 1930 году известная работа Л.С. Берга «Ландшафтно-географические зоны СССР». Берг уточнил и дополнил свое первое определение ландшафта, привел примеры ландшафтов, рассмотрел вопросы роли отдельных компонентов и их взаимодействия.

Интересные взгляды на ландшафт у Л.Г. Раменского (1884–1953). В своих работах 1930-х гг. – «О принципиальных установках типологии земель» и «Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель» он дает понятие о ландшафте, который, по его мнению – сложная территориальная система, состоящая из разнородных, но сопряженных элементарных природных комплексов – **эпифаций**. Эпифации формируются внутри ландшафта на различных местоположениях и характеризуются однородными экологическими режимами и одним биоценозом.

Эпифации группируются в промежуточные комплексы, которые Л.Г. Раменский назвал **урочищами** (они связаны с самостоятельными формами рельефа, отдельными частями обширной речной поймы и др.). Вводя в науку понятия о эпифации и урочище, Раменский развил идею **морфологии ландшафта**.

шафта, намеченную Г.Н. Высоцким. Важнейшая же заслуга его перед ландшафтоведением состоит в том, что он указал на новый тип географических связей (горизонтальных).

В 1930-е гг. учение о ландшафте обогатилось важными новыми идеями, но они еще не были объединены в стройную теоретическую систему.

Ландшафтоведение после Второй мировой войны. Первые послевоенные годы в советском ландшафтоведении ознаменовались возобновлением и распространением ландшафтных съемок. Инициаторами их выступили географы Московского университета под руководством Н.А. Солнцева, а в начале 1950-х гг. съемки велись уже группами сотрудников Ленинградского, Львовского, Латвийского и других университетов. Развертывание полевых ландшафтных исследований имело решающее значение для дальнейшей разработки теории ландшафта. В 1948 г. Н.А. Солнцев, развивая идеи Л.Г. Раменского и Л.С. Берга, углубил представление о ландшафте и его морфологии. Согласно его определению, ландшафт – основная таксономическая единица в ряду природных территориальных комплексов; это генетически единая территориальная система, построенная из закономерно сочетающихся морфологических частей – урочищ и фаций. Это представление создавало теоретическую основу для ландшафтной съемки и создания ландшафтных карт разных масштабов. Фации были признаны объектом полевой съемки в крупных масштабах, урочища – в средних, ландшафты оказывались оптимальными объектами мелкомасштабного (обзорного) картографирования.

В это время оживился интерес к теоретическим вопросам ландшафтоведения. Основное внимание привлекали вопросы, связанные с ландшафтной съемкой и созданием ландшафтных карт: морфология ландшафта, принципы выделения фаций и урочищ, их систематика, критерии и объем ландшафта, проблема ландшафтных границ и т. п.

В 1944–1946 гг. Б.Б. Польшов разработал основы геохимии ландшафта – нового научного направления, имеющего дело с изучением миграции химических элементов в ландшафте. Другое новое направление, имеющее близкое отношение к ландшафтоведению, а именно биогеоценология, связано с именем В.Н. Сукачева (1880–1967).

Важным импульсом для активизации ландшафтных исследований послужило I-е Всесоюзное совещание по ландшафтоведению, организованное Географическим обществом в 1955 г. в Ленинграде. С этого времени совещания ландшафтоведов созывались в разных городах почти ежегодно. Десятилетие 1960-х гг. характеризовалось небывалым ростом популярности ландшафтоведения. В географической среде оживленно обсуждались теоретические вопросы, методы исследований, прикладные аспекты учения о ландшафте, в центре внимания продолжали оставаться съемка и разработка ландшафтных карт. В 1960-х гг. впервые появились обзорные ландшафтные карты отдельных республик и областей как элементы содержания комплексных атласов.

В связи с созданием ландшафтных карт возникла проблема классификации ландшафтов. Подробная классификация была разработана для территории СССР применительно к карте в масштабе 1:4 000 000. В Московском университете была проведена большая работа по систематике ландшафтов.

Современный этап науки о ландшафте. С середины 1960-х гг. наблюдается поворот ландшафтоведов к вопросам изучения структуры, функционирования и динамики ландшафтов, а также техногенного воздействия на них. Существенный вклад в развитие нового направления ландшафтоведения, которое В.Б. Сочава (1905–1978) назвал структурно-динамическим, внес основанный в 1957 г. Институт географии Сибирского отделения АН СССР.

Для функционально-динамического исследования природно-территориальных комплексов (ПТК) большое значение имеют методы геохимии ландшафтов. Эта наука интенсивно развивается благодаря трудам М.А. Глазовской и А.И. Перельмана. Д.Л. Арманд выдвинул задачу разработки геофизики ландшафта, предметом которой должно явиться изучение взаимодействия компонентов ландшафта, анализируемого методами современной физики. Усиливается интерес ландшафтоведов к вещественно-энергетическому обмену между биотическими и абиотическими компонентами, к биологической продуктивности ландшафта. В этом можно усматривать определенное влияние экологических концепций.

Для современного этапа характерно повышенное внимание к изучению временных изменений геосистем, которые рассматриваются как пространственно-временные образования. Обновляется взгляд на природный территориальный комплекс как на саморегулирующуюся систему, способную восстанавливать нарушенное равновесие благодаря действию обратных связей между ее различными компонентами и элементами. Функционально-динамический анализ ПТК позволил впервые приступить к разработке принципов и методов ландшафтно-географического прогнозирования (Московский и Ленинградский университеты, Институт географии Сибирского отделения АН СССР).

Существенная черта современного этапа – расширение сферы прикладных ландшафтных исследований. В течение десятилетий традиционной сферой приложения принципов и методов ландшафтоведения было сельское хозяйство. В 1960-х гг. ландшафтоведы стали участвовать в архитектурно-планировочных разработках.

В дальнейшем особенно популярными стали ландшафтно-рекреационные исследования. К другим прикладным направлениям следует отнести ландшафтно-инженерное и ландшафтно-мелиоративное. Свою главную прикладную задачу многие специалисты видят в том, чтобы создать ландшафтно-географические основы оптимизации природной среды. Поворот в развитии ландшафтоведения совпал с внедрением в науку системного подхода. Знакомство с общей теорией систем стимулировало интерес ландшафтоведов к изучению ряда свойств ландшафтов. Именно в это время В.Б. Сочава ввел понятие о геосистеме.

Прогресс ландшафтоведения невозможен без обогащения арсенала методов исследований. Всегда сохраняют свое значение такие испытанные традиционные методы, как полевая ландшафтная съемка и картографирование, однако комплекс методов ландшафтных исследований существенно пополняется. Это и стационарные исследования, и многие математические методы. Новым источником информации для ландшафтоведа становятся космические снимки. Постепенно в обиход ландшафтоведа входит построение графических и математических моделей ПТК.

Анализ состояния ландшафтоведения на переходе ко второму столетию своей истории показывает [16], что объективная оценка роли географической среды в жизни и развитии общества в сочетании с ландшафтным подходом открывает новые возможности для объяснения закономерностей в хозяйственном освоении территории. Также отмечается, что теоретический потенциал ландшафтоведения, несмотря на наличие нерешенных или спорных вопросов, имеет фундаментальное значение для разработки генеральной стратегии поведения человека в его природном окружении в условиях угрозы экологической катастрофы. Первостепенное значение для дальнейшего прогресса ландшафтоведения имеет расширение и углубление экспериментальных полевых исследований, в особенности стационарных, а также **ландшафтного картографирования**.

Современная ландшафтная политика определяется необходимостью практической реализации ландшафтного подхода, решения задач типизации и классификации ландшафтов для изучения устойчивого развития территорий, развития теории и методологии ландшафтного планирования и управления. Они автоматически включают оценку воздействия хозяйственной деятельности человека на ландшафты, проблемы ландшафтного нормирования, сохранения ландшафтного разнообразия, комплексной оценки земель и природных ресурсов, оптимизацию размещения производственной и иной деятельности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте ландшафтоведение как науку.
2. Что послужило предпосылками для возникновения науки «ландшафтоведение»?
3. Назовите основных зарубежных исследователей - основоположников ландшафтоведения?
4. Назовите основных отечественных исследователей, посвятивших свои труды исследованиям ландшафтов?
5. Каковы были первые представления о ландшафте?
6. Как развивалось понятие о ландшафте как области научных исследований?

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

2.1 Основные понятия и термины

Н.А. Солнцев считает, что **компоненты природы** суть части природы, фрагменты сферы географической оболочки. По его мнению, компоненты литосферы – земная кора, атмосферы – воздух, гидросферы – воды, биосферы – растительность и животный мир. Компоненты литосферы, атмосферы, гидросферы называют **геомой**, биосферы – **биотой**. Кроме того, в качестве особых географических компонентов (по А.Г. Исаченко) обычно различают **рельеф** и **климат**. Но по существу они не являются материальными телами, а только свойствами: рельеф – земной коры, а климат – воздушных масс. Вызывает споры выделение **почвы** в качестве природного компонента. А.Г. Исаченко, Д.Л. Арманд и другие считают почву природным компонентом, так как она является материальным телом, однородным по агрегатному составу. Однако Н.А. Солнцев считает, что почва не является частью сферы, так как формируется под влиянием взаимодействия литосферы и компонентов биосферы в определенных климатических условиях. **Компоненты природы**, по Н.А. Солнцеву, расчленяются на **элементы**, характеризующие их **отдельные свойства** или состояния. Элемент земной коры – геологическое строение, рельеф, атмосферы – климат, типы воздушных масс. Элементом природы по Н.А. Солнцеву является и почва.

Для возникновения природных комплексов, необходимо взаимодействие нескольких компонентов, по крайней мере двух. Наиболее тесные соприкосновения и взаимное проникновение компонентов наблюдаются вблизи поверхности твердой Земли (Григорьев).

Поэтому **природный комплекс** – это пространственно ограниченный набор компонентов, объединенный относительно тесным взаимодействием. Природные комплексы бывают **полными**, т. е. включающими все имеющиеся в данном месте компоненты, или **частными**, т. е. включающими только часть компонентов, наиболее тесно связанных или представляющих особый интерес для целей исследования. В частный комплекс мы можем включать те или иные свойства природы по желанию. Например, геолого-геоморфологический, гидрометеорологический и т. д. – это частные природные комплексы. Полные природные комплексы – комплекс степной западины, кочки, мирового океана. Они не связаны ни с определенными размерами, ни со степенью сложности. Как

полные, так и частные природные комплексы могут быть **территориальными** и **нетерриториальными**.

Нетерриториальные, ограниченные только принадлежностью к Земле и относительно тесными связями внутри них, называются **геосистемами**. Геосистемы приобрели большое значение в последние годы развития ландшафтоведения в связи с распространением системного подхода в науке. Соотношение между ландшафтом и геосистемой можно рассматривать как соотношение между природным процессом и его математическим описанием.

Б.В. Сочава в своей книге «Введение в учение о геосистемах» [29] дает следующее определение геосистемы: «**Геосистема** – особый класс управляющих систем; земное пространство всех размерностей, где отдельные природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом». По В.Б. Сочаве геосистемы могут быть малыми и большими, т. е. это территория разных размеров и для них характерна взаимосвязь компонентов.

Однако внетерриториальность геосистем затрудняет их изучение. В частности, она уменьшает роль карты, во многих случаях заменяя ее графиками. В.Б. Сочава считал геосистему синонимом природных территориальных комплексов. Однако, понятие «система» всеобъемлющее, а «комплекс» - это особая категория систем. Система может состоять из двух и более объектов, которые могут образовывать любые связи. Например, озеро и его водосборный бассейн образуют систему, но это же озеро и окружающая его растительность могут образовывать другую систему.

Геосистемы, подобно всем комплексам, охватывают меньшее или большее число компонентов. В единую гидрометеорологическую геосистему объединяется тальвег балки и самые различные уголья, лежащие на ее водосборе, с которых весной поступают в нее сток и наносы. Наиболее трудно выделять полные геосистемы, поскольку, например, в долину вода может поступать с верховьев рек и притоков, ветер приносит пыль, дожди с запада или востока, а мигрирующая фауна приходит с севера и с юга. Таким образом, **геосистемам приходится придавать функциональное значение, ограничивая их рассмотрением какого-либо процесса или группы процессов**.

Экосистемами, в соответствии с точным смыслом слова, называются геосистемы, в которых существенную роль играют биокomпоненты. Так, в одну экосистему можно объединить летние гнездовья водоплавающих птиц в европейской части России и их зимовья в Северной Африке, и т. д. Экосистемы в такой же мере функциональны, как и все геосистемы, ибо они ограничиваются жизненными процессами или оборотом органических веществ; компоненты неживой природы (косные) рассматриваются в них как формирующие экологические условия существования организмов.

Выделение геосистем, в том числе и экосистем, весьма плодотворно в теоретических вопросах, но оно часто не удобно для практических целей. Для

них обычно применяется деление на **природные территориальные комплексы**.

Территориальные комплексы тоже можно рассматривать как системы, но ограниченные уже не линиями ослабления связей (как в геосистемах), а линиями, на которых природные характеристики изменяются в разной степени. Поток вещества или энергии, поступающий на границу комплекса или выходящий из него, рассматривается как внешний, как влияние, оказываемое на комплекс соседним комплексом. В геосистеме область формирования облаков, область выпадения осадков и область речной аккумуляции рассматриваются как одно целое. В системе территориальных комплексов они разделены.

Таким образом, **природный территориальный комплекс** – это участок территории, условно выделяемый вертикальными границами по принципу относительной однородности и горизонтальными – по принципу исчезновения влияния того фактора, на основании которого данный комплекс выделен.

Что считать относительной однородностью и какую степень влияния считать пренебрежительно малой, оговаривается в каждом конкретном случае. Комплексы простираются в высоту тем дальше, чем они больше.

Существует два взгляда на термин ПТК: первый – он синоним термина ландшафт (Д.Л. Арманд, Ф.Н. Мильков, В.П. Прокаев, Ю.К. Ефремов и др.), другой – под термином ландшафт понимается **единица определенного таксономического ранга** (А.Г. Исаченко, Н.А. Солнцев).

По Н.А. Солнцеву «ландшафт – это генетически однородный природно-территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, один климат и состоящий из свойственного только данному ландшафтному набору динамически сопряженных и закономерно повторяющихся в пространстве простых и сложных урочищ» (1962).

Н.А. Солнцев дает определение ландшафта «снизу», обращая внимание на состав более простых ПТК в его пределах. Вместе с тем ландшафт – один из многих природных территориальных комплексов, из которых состоит географическая оболочка. Поэтому А.Г. Исаченко предлагает определение ландшафта «сверху», подчеркивая, что оно служит дополнением к первому: «Ландшафт – генетически целостная геосистема, неделимая по зональным и азональным признакам, с единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом, общим климатом, однообразным сочетанием гидротермических условий, почв, биоценозов и специфическим планом внутреннего (морфологического) строения».

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

В соответствии с региональной трактовкой ландшафт понимается как конкретный индивидуальный ПТК, как неповторимый комплекс, имеющий географическое название и точное положение на карте. Такая точка зрения высказана Л.С. Бергом, А.А. Григорьевым, С.В. Калесником, ее придерживаются Н.А. Солнцев, А.Г. Исаченко и др. Региональный подход к изучению ландшафтов оказался весьма плодотворным. Благодаря ему получили развитие следующие разделы ландшафтоведения: морфология ландшафта, динамика ландшафта

та, методика ландшафтного картографирования, систематика ландшафтов, прикладное ландшафтоведение.

По типологической трактовке (Л.С. Берг, Н.А. Гвоздецкий, В.А. Дементьев) ландшафт – это тип или вид природного территориального комплекса. В почвоведении существует понятие о типах и видах почв, в геоморфологии – о типах рельефа, а в ландшафтоведении можно говорить о типах, родах, видах ландшафта. Типологический подход необходим при средне- и мелкомасштабном картографировании ПТК значительных по площади регионов.

Общая трактовка термина «ландшафт» содержится в трудах Д.Л. Арманды и Ф.Н. Милькова. В их понимании синонимами «ландшафта» выступают природный территориальный комплекс, географический комплекс. Можно сказать ландшафт Полесья, болотный ландшафт. Такая точка зрения широко распространена в научно-популярной географической литературе.

2.2 Границы ландшафта

Еще Л.С. Берг говорил, что ландшафты разделяются **естественными границами**. Этим он подчеркивал объективность существования границ ландшафта. По его мнению, они реально существуют в природе и должны проводиться объективно, а не произвольно. Однако практики часто сталкиваются с трудностями при проведении границ. Существуют два взгляда на проведение границ: 1) линейности (резкости) ландшафтных границ и 2) постепенности, размытости. Однако прежде всего следует подчеркнуть, что границы ландшафта имеют комплексный характер.

Во-первых, граница между сложными ландшафтами должна найти свое выражение в изменении их морфологического строения, т. е. набора морфологических единиц. По существу граница ландшафта должна складываться из границ отдельных «пограничных» урочищ, которые мы должны отнести то к одному, то к другому ландшафту. Сложность заключается в том, что многие урочища имеют переходный характер и могут быть отнесены к обоим ландшафтам. Поэтому, основываясь на изменениях морфологического строения ландшафтов как важном признаке, мы получаем чаще всего не линейные границы, а переходные полосы. Действительная ширина ландшафтных границ варьирует в широких пределах.

Во-вторых, граница должна также учитывать рубежи отдельных компонентов, т. е. граница ландшафта должна складываться из многих частных границ. Однако пространственные переходы у разных компонентов проявляются неодинаково, и по этому параметру трудно провести четкую границу ПТК. Хочется напомнить, что **ландшафт** – трехмерное тело, следовательно, у него должны быть внешние границы в литосфере и тропосфере. Существует представление, согласно которому каждой таксономической единице геосистем соответствует определен-

ный слой в географической оболочке, т. е. чем выше ранг геосистемы, тем больше ее вертикальная мощность. По В.Б. Сочаве, вертикальная мощность фации 0,02–0,05 км; ландшафта – 1,5–2,0 км; ландшафтной провинции – 3,0–5,0 км. Однако эти логичные теоретические рассуждения очень трудно доказать на практике.

Пределы ландшафта в атмосфере следует искать там, где влияние данного ландшафта на атмосферные процессы исчезает. К.Н. Дьяконов установил, что в условиях антициклональной погоды межфациальные различия в температуре воздуха сглаживаются уже на высоте 2,0–5,0 км; границы урочищ по этому же признаку находятся на высоте 7,0–9,0 км. Однако эти наблюдения основаны на учете лишь одного климатического показателя в условиях одного сезона года и не могут считаться исчерпывающими. Для ландшафта нет даже отрывочных данных. Однако, учитывая значительную подвижность воздушной среды, это сделать слишком сложно. Хотя многие исследователи считают, что к ландшафтам, бесспорно, относится приземный слой тропосферы – до 30–50 м, а иногда и более над земной поверхностью, где сказывается влияние растительности на движение воздуха, осуществляется перенос пылицы, а многие насекомые проводят большую часть жизни.

Нижняя граница ландшафта определяется также глубиной, до которой прослеживается непосредственное взаимодействие компонентов ландшафта и наблюдаются процессы трансформации солнечной энергии, круговорота влаги, выветривание, активная геохимическая деятельность организмов, а также сезонная ритмичность процессов. Внутригодовые колебания температуры сказываются до глубины 20–30 м. Пределы проникновения свободного кислорода в земную кору обычно совпадают с верхним уровнем грунтовых вод. Наибольшая мощность зоны окисления составляет около 60 м, в особых случаях до 300 м. Мощность коры выветривания измеряется величинами от десятков метров до 100 м и более. Очевидно, что границы ландшафта в литосфере также не могут быть резкими. Поэтому верхнюю толщу пород можно рассматривать как внешний ярус ландшафта, в рамках которого его нижняя граница постепенно исчезает.

Вопросы для самоконтроля:

1. Природные комплексы
2. Раскройте понятия «геосистема», «экосистема», «ПТК».
3. Что такое ландшафт в типологическом понимании?
4. Что служит основой для проведения границ ландшафтов?
5. Чем характеризуются горизонтальные и вертикальные границы ландшафта?

3 ВЕРТИКАЛЬНОЕ СТРОЕНИЕ ЛАНДШАФТА

В природно-территориальном комплексе различают две системы внутренних связей – **вертикальная** (межкомпонентная) и **горизонтальная** (межсистемная). И та, и другая осуществляется путем передачи вещества и энергии (отчасти информации). Строение ландшафта находится в постоянном развитии.

Под вертикальным строением подразумевается порядок, расположение природных компонентов в пределах ландшафта. Ряд природных компонентов и элементов ландшафта выглядит следующим образом: геологический фундамент–рельеф–климат–воды–почвы–растительность–животный мир.

Ландшафт недаром представляет собой комплекс компонентов - его изменения от места к месту начинаются всегда с изменения какого-либо одного из них. При этом вследствие всеобщности взаимосвязей изменяются и все другие компоненты ландшафта. Так, если в результате сводового поднятия какой-либо участок земной коры, например, в степной зоне выгибается на 100–200 м над окружающим ландшафтом, он попадает в более прохладные слои атмосферы и на нем начинают выпадать более обильные осадки: при этом возникает сток, существовавшие ранее понижения рельефа дренируются, возникает балочная сеть. По северным склонам балок вырастают леса, по водоразделам на смену степям приходят разнотравные луга, что привлекает новые виды копытных и грызунов, появляются более влаголюбивые насекомые и т. д. Иногда изменения бывают не столь глубокими. Например, вследствие ухудшения условий в области старого обитания, вид травоядных животных может откочевывать в такую местность, где он раньше не обитал. Он вызовет в месте нового поселения исчезновение некоторых растений и частичное угнетение всего растительного покрова, а также небольшое изменение свойств почвы, главным образом ее гумусности. Однако рельеф, климат и водный режим существенно не изменятся.

Несмотря на то, какие произошли перемены - резкие или частичные, затрагивает ли отличие все компоненты данного ландшафта или только один-два из них, мы рассматриваем произошедшие изменения как разные типы ландшафта. Ранг различий будет тем более высоким, чем больше компонентов ими затрагивается и чем глубже, контрастнее сами различия.

Иерархия различий устанавливается не от случая к случаю, а закономерно. Некоторые компоненты и их свойства постоянно оказывают более сильное влияние на другие компоненты.

Попытки расположить все в порядке подчинения делались неоднократно. А.А. Григорьев, впервые высказавший идею о первенстве компонентов и назвавший их «двигательными силами», утверждал, что они меняются в зависимости от таксономической ступени. Так, на первой ступени у географических поясов двигательной силой служат климатические явления, у материков – геоморфологические, у секторов – опять климатические, у зон и подзон – снова геоморфологические и, наконец, у ландшафтов (районов) – сочетание гидро- и аэрогеоморфологических и фитогеографических.

Из более поздних попыток построения систем соподчинения компонентов наиболее известна система Н.А. Солнцева. Он расположил компоненты следующим образом, от «сильных» к «слабым»: **земная кора – воздух – воды – почвы – растительность – животный мир**. Способность компонентов быть ведущими не зависит от размера и ранга территории.

Эта система лучше предыдущей, но все же не является вполне точной. Д.Л. Арманд предлагает следующую иерархию компонентов (рис.1):

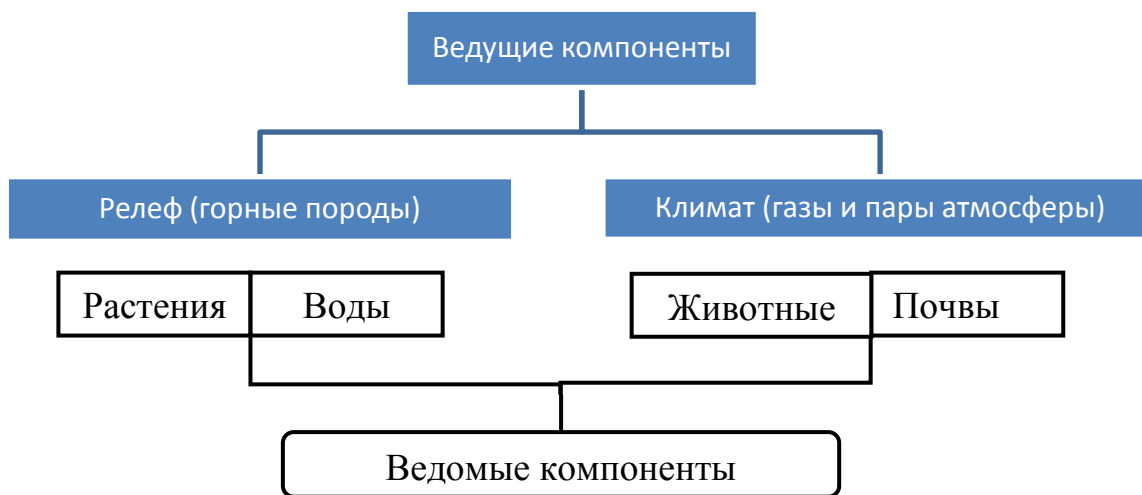


Рис. 1. Схема иерархии компонентов ландшафтов по Д.Л.Арманд

Роль компонентов в ландшафте весьма различна. Независимо от их положения в иерархическом ряду одни из них монолитны, другие дисперсны, одни имеют устойчивую форму, другие содержат ее временно только в силу своего положения в пространстве.

3.1 Природные компоненты Приморского края

Основой формирования ландшафта всегда выступают горные породы. В Приморском крае обнаруживается достаточно сложная картина распространения тектонических структур и геологических пород различного времени и генезиса образования. На большей части территории края сформировался коренной геологический фундамент, ответственный за развитие ландшафтов и представ-

ляющий собой сложный комплекс веществ, составляющих структуру континентальной, субконтинентальной, субокеанической и океанической кор.

Особенностью **геологического фундамента** является то, что формирование ландшафтов определяется тектонической стабильностью их территории, а геохимическая и минеральная ландшафтная составляющая определяется составом вещественных комплексов фундамента. Можно считать, что тектонический режим характеризует потенциал динамики и стабильности ландшафтов, а вещественные комплексы, как один из поставщиков вещества (геохимического, минерального и т.д.) характеризует вещественный потенциал ландшафтов.

В результате сложной геологической, геоморфологической и климатической эволюции на территории Приморского края на коренном фундаменте образовался сложно дифференцированный по мощности, составу, возрасту, пространственной организации, чехол рыхлых отложений. В связи с разнообразием природных режимов разных частей Приморского края, в формировании ландшафтов участвуют многообразные генетические типы рыхлых отложений: аллювиальные, делювиальные, пролювиальные, элювиальные. Большая их часть распространена в пределах горного класса ландшафтов края и существует временно. В геологическом разрезе Уссури-Ханкайского равнинного класса ландшафтов (т.е. области устойчивого накопления) эти фации не отмечаются. Захоронению здесь подвергаются лишь осадки, сильно переработанные по сравнению с отложениями речных (долинного класса) и склоновых (горного класса) ландшафтов.

Рельеф, взаимообусловленный и взаимосвязанный с геологическим фундаментом и климатом в Приморском крае разделяется на гольцовый, массивносреднегорный, расчлененносреднегорный, низкогорный, мелкосопочный и равнинный эрозионно-аккумулятивный и абразионно-аккумулятивный генетические типы. Он играет значимую роль в структуре и организации ландшафтов. Его особенность – прямое и косвенное влияние на ландшафт. Прямое влияние определяется степенью горизонтального и вертикального расчленения территории. Косвенное влияние рельефа на ландшафт заключается в вертикальной зональности климата, различной инсоляции склонов, смене растительных поясов, почв. Рельеф в значительной степени определяет форму и контуры ландшафтов, соотношение между миграцией вещества. Важной особенностью рельефа является его горизонтальное эрозионное расчленение и глубина эрозионного вреза. В зависимости от расчлененности территорий, в конечном итоге, выделяется многообразие микроформ рельефа.

Важную роль в ландшафте играет **климат**. Климатические особенности территории формируются под воздействием множества показателей – прихода и расхода солнечного тепла и влаги, циркуляции воздушных масс, температуры и влажности воздуха, направления и скорости ветров. Основные метеорологические показатели изменяются с севера на юг, и это изменение является главной причиной смены широтных ландшафтных зон. Влияние на климатические особенности оказывает рельеф. Климатические контрасты углубляют и подчеркивают проявления вертикальной дифференциации ландшафтов.

Все метеорологические показатели, регистрируемые метеостанциями и геофизическими обсерваториями, характеризуют местный климат. Понятие «местный климат» наиболее соответствует климату ландшафта. В зависимости от рельефа, растительности, наличия или отсутствия водоемов в местном климате обнаруживаются существенные различия, обозначаемые как микроклимат. В системе ландшафт–местный климат–микроклимат закономерность остается прежней: чем больше комбинаций микроклиматов в ландшафте, тем сложнее его горизонтальное строение.

Почвенный покров – важный компонент ПТК, хотя в некоторых ПТК (например, в горных странах, Антарктиде) он может отсутствовать. В значительно большей мере, чем другим компонентам ландшафта, почве присуща пространственная изменчивость и комплексность. Даже в ландшафтной зоне, которую характеризуют, как правило, одним типом почвы, распространены почвы еще нескольких типов. Особенности почв определяются многообразием природных обстановок края и, в частности, особенностями водно-физических свойств почво-грунтов и гидрологическим режимом. В соответствии с гидрологическим режимом почво-грунтов и складывающимися окислительно-восстановительными условиями формируются почвы различного типа. На породах легкого механического состава с устойчивым окислительным режимом в условиях нормального увлажнения развиваются почвы со слабо дифференцированным профилем. На породах тяжелого механического состава в условиях периодического переувлажнения и смены окислительно-восстановительного режима развиваются почвы с резко дифференцированным контрастным профилем, в котором выделяются гумусовый, белесый и иллювиальный горизонты. Белесый горизонт таких почв обычно содержит большое количество фосфорно-марганцево-железистые конкреции. В условиях устойчивого переувлажнения и стабильного восстановительного режима также формируются почвы с резко дифференцированным профилем, но в отличие от предыдущих – в белесом горизонте их отсутствуют фосфорно-марганцево-железистые конкреции. К тому же этот горизонт на таких почвах всегда имеет сизый оттенок. На территориях быстрого водообмена среднегорного рода горного типа ландшафтов с суглинисто-щебнистым фундаментом в условиях хорошего дренажа и устойчивого окислительного режима образуются почвы со слабо дифференцированным профилем. Под хвойными лесами в таких ландшафтах, развиты различные горно-таежные бурые почвы, а под хвойно-широколиственными и широколиственными – горно-лесные бурые. На территориях слабо сдержанного водообмена в горного класса ландшафтах с более или менее сглаженными водоразделами и выположенными склонами со скелетными тяжелыми суглинками в профиле почв обычно слабо выражен осветленный горизонт. Для хвойных лесов характерны горно-таежные бурые оподзоленные почвы, а для хвойно-широколиственных – горно-лесные бурые оподзоленные. На территориях затруднительного водообмена в основном на нижне и среднечетвертичных террасах равнинного класса ландшафтов, сложенных глинами, и плоских поверхностях базальтовых плато, распространены почвы с резко дифференцированным

профилем на гумусовый, белесый и иллювиальный горизонты. Под хвойными лесами формируются лесные бурые глеево-оподзоленные почвы. Под широколиственными и хвойно-широколиственными – различные бурые отбеленные. Под разнотравно-злаковыми остепненными лугами и прериями, наряду с лугово-бурными отбеленными почвами, распространены почвы со слабо дифференцированным профилем – лугово-бурные типичные и черноземовидные. На территориях развития плоских верхнечетвертичных террас равнинного класса ландшафтов, в связи с пестротой состава фундамента, многообразием форм микрорельефа и щелочно-кислотных свойств среды формируются различные почвы. В одних случаях формируются почвы, имеющие слабо дифференцированный профиль – лугово-глеевые типичные, в других – резко дифференцированный – лугово-глеевые отбеленные, оподзоленные, осолоделые. Кроме того, в зоне хвойных лесов, широко распространены различные болотные почвы. Важно отметить, что особенности пространственного распределения различных типов почв крайне сложное и их нужно изучать применительно к каждой индивидуальной иерархической единице ландшафтов.

Растительность входит в состав биоты ландшафта и играет важнейшую роль в регулировании его функций. Как и почвенный покров, естественная растительность подвержена значительной пространственной изменчивости, что предопределяет ее комплексность. Из общих особенностей растительности отмечается то, что растительность в ландшафте тесно связана с окружающей средой. Состав распределения и продуктивности растений и растительных сообществ зависит от условий среды (рельефа, почв, горных пород и т. д.). В тоже время сам растительный покров оказывает формирующее воздействие на среду. Растительность регулирует влажность воздуха и почвы, сток поверхностных и уровень грунтовых (подземных) вод, оказывает влияние на формирование рельефа, существенно изменяет скорость протекания всех видов суффозионных, эрозионных, абразионных процессов, и, наконец, почвообразование и миграция элементов в ландшафте происходит при исключительно высокой роли растительности. Тесное взаимодействие растительности и среды выражается и в том, что границы распределения различных сообществ обычно совпадают с границами определенных элементов рельефа с контурами различных почвенных разностей, с распространением различных горных пород и с площадями, различающимися по своим гидрологическим и гидрогеологическим условиям. Коренная растительность в условиях ландшафтов Приморского края выступает как индикатор физико-географических условий и имеет ряд преимуществ перед другими компонентами ландшафта. Она очень пластична, мобильна и четко реагирует даже на незначительные колебания внешних условий. Растительность легко доступна для наблюдения, следовательно, изменения в ней заметить легче, чем в почве или подстилающей почвенной породе. С другой стороны физико-географические условия контролируют вертикальную и широтную поясную пространственную распространенность растительности. В частности, на наиболее высоких водоразделах горной страны Сихотэ-Алинь встречаются участки горных тундр («гольцы»). Ниже располагается пояс подгольцовых зарос-

лей кедрового стланика и различных кустарников. За подгольцовыми зарослями следует пояс лесной растительности.

В южном Сихотэ-Алине верхняя граница леса проходит на прибрежных вершинах в среднем на высоте 1200–1300 м, на вершинах, удаленных от моря, – на высоте 1500 м и даже более. В северной части края (средний Сихотэ-Алинь) верхняя граница леса снижается соответственно до 800–1000 и 1300–1400 м [26]. От этих средних показателей наблюдаются значительные местные отклонения. Верхнюю опушку леса в южном Сихотэ-Алине формируют каменноберезовые и пихтово-еловые леса, встречаются участки с преобладанием пихты белокорой, широко распространено пихтово-елово-каменно-березовое криволесье. С продолжением к северу в составе подгольцовых лесов уменьшается роль пихты белокорой и несколько снижается роль каменноберезников; соответственно увеличивается роль ельников и появляются лиственничники, в том числе в форме лиственничных стлаников.

По мере снижения абсолютной высоты в составе темнохвойных лесов каменная береза сменяется березой желтой (ребристой). Еще ниже появляется примесь кедра корейского и широколиственных пород, т.е. происходит постепенный переход к полосе хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, составляющих основную часть лесного покрова особой, выделенной в 1951 г. Б.Н. Колесниковым Восточно-Азиатской хвойно-широколиственной геоботанической области. Этот переход совершается, в зависимости от конкретных условий, в пределах абсолютных высот 500–700 метров. Наряду с кедром корейским, основными лесообразователями в этой высотной полосе выступают дуб монгольский, липы амурская и маньчжурская, обычны в составе древостоев клены, ильмы и др. В этих лесах нередко на площади в один гектар в составе древостоя бывает 15–20 пород.

В долинах горных рек в пределах полосы хвойно-широколиственных лесов основу лесного покрова составляют сложные смешанные широколиственные леса, в которых главным лесообразователями являются ясень маньчжурский и орех маньчжурский, обычны – бархат, липы, клены и другие широколиственные породы, а иногда примешиваются и хвойные породы – кедр и ель.

На самом юге Приморского края в хвойно-широколиственных лесах появляется пихта цельнолистная. В бассейнах рек, впадающих в залив Петра Великого, она часто замещает кедр и выступает как основной лесообразователь.

На западном побережье залива Петра Великого распространены редкостойные, большей частью вторичные, леса из дуба зубчатого и дуба монгольского.

На отрогах гор к западу от оз. Ханка и к северу от долины среднего течения р. Раздольной преобладают леса из дуба монгольского с участием березы даурской и ясеня косолистного и других пород, поднимающиеся по склонам гор до высоты 550–600 м. На верхних частях склонов здесь сохранились остатки широколиственно-кедровых лесов, а в узких распадках – небольшие участки темно-хвойных лесов.

На окружающих Уссури-Ханкайскую равнину предгорьях, низкогорных возвышенностях и на неосвоенных человеком увалах самой равнины широко распространены древесно-кустарниковые заросли, образовавшиеся в результате вырубki и выжигание лесов в прошлом – сейчас, после прекращения систематических пожаров, на них формируются смешанные порослевые молодняки. В этих районах довольно часто встречаются небольшие рощи, группы и отдельные деревья сосны могильной, абрикосов маньчжурского и сибирского.

Наиболее низкие уровни на Уссури-Ханкайской равнине у берегов оз. Ханка заняты плавнями. По мере повышения уровня местности, плавни сменяются низинными болотами, осоковыми мокрыми и вейниковыми влажными, а затем злаково-разнотравными относительно сухими лугами. Местами сохранились остатки широколиственных лесов. Огромные пространства Уссури-Ханкайской равнины заняты сельскохозяйственными угодьями.

В границах ландшафта обычно распространены три-четыре растительные формации и десятки сообществ более мелкого ранга. Высокая степень комплексности растительного покрова также влияет на усложнение горизонтального строения ландшафтов.

Специфические функции выполняют в ландшафте **поверхностные и грунтовые воды**. Эрозионная и аккумулятивная деятельность русловых вод приводит к появлению специфических ПТК (пойменных, террасовых), что связано с историей формирования речной долины. Роль грунтовых вод ощущается в ландшафте повсеместно. Имеют значение глубина их залегания, наличие или отсутствие связи с атмосферными осадками, химический состав, скорость течения, область питания. Все эти особенности отражаются в степени увлажнения и дренированности территории. Различают интенсивно, умеренно, слабо дренированные и недренированные ПТК. Уменьшение степени дренированности приводит к заболачиванию территории и формированию болотных ландшафтов. Пестрота увлажнения существенно усложняет горизонтальное строение ландшафтов.

Животный мир – подвижный компонент ландшафтной биоты. Распространение животных тесно связано с наличием кормовых ресурсов, что обусловлено главным образом ресурсами и биологической продуктивностью растительности. Ландшафты – среда обитания крупных копытных и хищных животных, земноводных, пресмыкающихся, птиц, насекомых. Есть основания полагать, что видовой состав, численность, плотность животных значительно колеблются в различных ландшафтах. В целом же вопрос о взаимосвязях животного мира с природными территориальными комплексами еще требует изучения.

Таким образом, важнейшим свойством ландшафтов Приморья выступает комплексность природных компонентов.

3.2 Прямые и обратные связи компонентов

Важным моментом в изучении взаимосвязей компонентов явилось признание системы прямых и обратных связей между ними. **Прямые связи** – постоянные, отчетливо выраженные и устойчивые воздействия одних компонентов на другие – по Н.А. Солнцеву от более сильных компонентов к более слабым. Они проявляются, например, во влиянии тектонических структур на рельеф, рельефа – на климат, то есть на сумму атмосферных осадков, средние месячные и средние годовые температуры воздуха, влажность, климата – на режим и типы питания рек, грунтовых вод – на тип почвообразования, почв – на характер растительности, растительности – на видовой состав животных.

Обратные связи также характеризуются постоянством, но проявляются значительно слабее, чем прямые. Однако именно они обеспечивают стабильность, устойчивость к внешним воздействиям, саморегуляцию ПТК – по Н.А. Солнцеву от более слабых к более сильным.

Наиболее простые обратные связи – непосредственные и цепочечные. Непосредственные возникают между двумя компонентами и выражаются, например, в изменении видового состава растительности на участке выпаса животных. В цепочечные связи вовлекается не менее трех компонентов. Так, особенности климата вызывают различные экзогенные процессы, трансформирующие не только рельеф, но и в определенной мере состав и свойства почвообразующих пород.

Однако в природе простые типы взаимосвязей компонентов почти не встречаются. Наиболее часто возникают отрицательные и положительные обратные связи – когда импульс извне ПТК затрагивает все компоненты и вызывает замкнутый контур изменения. При этом положительные связи действуют в том же направлении, что и импульс извне, и могут привести к разрушению ПТК. Так, ливневые осадки, попадающие на не закрепленные растительностью крутые склоны, способствуют появлению рытвин и разрушению этих склонов. Если же реакция ПТК направлена на погашение внешнего импульса, сохранение равновесия, то в ПТК преобладают отрицательные обратные связи. Никакие ливневые осадки не в состоянии разрушить крутые склоны, густо поросшие естественной растительностью. Таким образом, с помощью отрицательных обратных связей осуществляется процесс саморегулирования ландшафта, процесс, в котором основную стабилизирующую роль играет биота. Несмотря на постоянное воздействие внешних факторов, ландшафт благодаря саморегулированию сохраняет свои функции, структуру, устойчивость при непрерывном развитии. Нарушение вертикальных связей в результате хозяйственной деятельности человека приводит к разрушению ландшафта.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите примеры вертикальных и горизонтальных связей в ландшафте.
2. Какие компоненты ландшафта можно отнести к ведущим, а какие к ведомым? Почему?
3. Дайте краткую характеристику природных компонентов Приморского края: общие черты и особенности.
4. Что такое прямые и обратные связи в ландшафте? Какова их роль?

4 ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СТРОЕНИЕ ЛАНДШАФТА

4.1 Организационные уровни природно-территориальных комплексов (ПТК)

Горизонтальное строение ландшафта выражается в наличии системы пространственно взаимосвязанных и соподчиненных ПТК. А.К. Исаченко выделяет три уровня горизонтального строения ландшафта – локальный, региональный и глобальный. Каждый уровень, выбираемый в зависимости от масштаба исследования, представлен различными ПТК. Выделение глобального уровня имеет скорее теоретическое значение. Наиболее важными, разработанными и широко используемыми в практике являются единицы ПТК локального и регионального уровня. На локальном уровне (крупномасштабные исследования) это единицы морфологического строения ландшафтов, на региональном – единицы их классификации (среднемасштабные исследования) и ландшафтного районирования (мелкомасштабные).

4.2 Морфологическая структура ландшафта

Природно-территориальные комплексы, входящие в состав ландшафта и обуславливающие его внутреннюю неоднородность, носят название морфологических единиц, их сочетание образует **морфологическую структуру ландшафта**. В ней выделяются основные морфологические части (морфологические единицы) ландшафта – **фации и урочища** и промежуточные – **местности, сложные урочища, подурочища**.

Самой мелкой и наиболее однородной в природном отношении ПТК является фация. **Фация** – природный территориальный комплекс, «на всем протяжении которого сохраняется одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый характер рельефа и увлажнения, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз» (Н.А. Солнцев). Наиболее существенным признаком фации выступает пространственная однородность всех природных компонентов. Это определение относится только к фациям в условиях нормально развивающегося, не нарушенного хозяйственной деятельностью ландшафта.

Разнообразие фаций определяется разнообразием местоположений, т. е. форм микро- и мезорельефа. Чаще всего фация занимает одну форму микро-рельефа или ее часть. Индикатором выделения фации служит растительность. Название ПТК дается по растительной ассоциации и почвенной разности. Например, айрно-хвощевой луг на торфянисто-глеевых почвах. К более значительным по площади пойменным гривам могут быть приурочены 2–3 фации. На вершине гривы выделяется фация ястребино-белоусниковый луг на дерново-подзолистых временно избыточно-увлажненных песчаных почвах. К межгривному понижению приурочена фация мелкоосоковый луг на дерново-подзолисто-глеевых песчаных почвах.

Урочище – следующий, более крупный и всегда встречающийся в ландшафте комплекс. Урочище – ПТК, связанный с выпуклыми или вогнутыми мезоформами рельефа и представляющий «закономерно построенную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп» (Н.А. Солнцев). Лимитирующим фактором природных геологических и гидрологических условиях выделения урочищ служат мезоформы рельефа.

Почвенный покров урочищ отличается комплексностью. Урочищам с выпуклыми формами рельефа свойственны почвы одного или двух типов, а также нескольких разновидностей. В пределах урочища моренного холма преобладают дерново-подзолистые почвы, а у подножия появляется узкая кромка дерново-подзолистых заболоченных почв. В урочищах, которые связаны с вогнутыми формами рельефа, структура сложнее. Здесь встречаются несколько почвенных типов. В урочище ложбины стока, в тальвеге, распространены дерновые заболоченные и болотные почвы, в нижней части склонов – дерново-подзолистые заболоченные, а в верхний – дерново-подзолистые.

Растительный покров урочища также разнообразен. Даже на одних и тех же почвах часто произрастают леса различных формаций (еловые и елово-широколиственные) и нескольких типов (черничные, мшистые).

В названии урочища всегда на первом месте должен стоять ведущий фактор выделения ПТК (мезоформа рельефа), далее отмечаются особенности почвено-растительного покрова. Например, урочище камового холма с бором брусничным на дерново-подзолистых среднеподзоленных песчаных почвах, урочище холмисто-волнистой водно-ледниковой равнины с пашней на дерново-подзолистых слабоподзоленных песчаных почвах.

По характеру распространения, занимаемой площади и роли в ландшафте различают основные и второстепенные урочища. Основные урочища определяют морфологическую структуру ландшафта и представлены повсеместно, второстепенные встречаются редко и занимают незначительные площади. Среди основных урочищ выделяют урочища – доминанты, образующие фон ландшафта, субдоминанты, имеющие подчиненное значение и редкие, ограниченно распространенные.

К промежуточным морфологическим единицам относят **местности, сложные урочища, подурочища**.

Подурочища – группа фаций, расположенных на одном элементе мезорельефа и объединенных общими процессами перераспределения питательных веществ, тепла и влаги, образует сопряженный ряд. Подурочище – ПТК, «состоящий из группы фаций, тесно связанных генетически и динамически вследствие их общего положения на одном из элементов формы мезорельефа, одной экспозиции» (Н.А. Солнцев). Например, набор фации северного склона балки или восточного склона моренного холма могут выступать в качестве подурочищ. В то же время фации, которые входят в состав одного подурочища, могут различаться некоторыми свойствами почв (механическим составом, степенью оподзолисти, интенсивностью процессов смыва и намыва) и растительности (составом подлеска, травяного покрова). Пример названия подурочища: пологий западный склон камового холма с бором брусничным и вересковым на дерново-подзолистых слабо- и среднеподзоленных песчаных почвах. Подурочища выделяют в ландшафтах с сильно расчлененным рельефом. В ландшафтах с выровненным, волнистым рельефом подурочища, как правило, не выделяют, также как и сложные урочища.

К *сложным урочищам*, по мнению Н.А. Солнцева, относятся ПТК, в пределах которых есть фации и подурочища. В простых урочищах различают только фации.

Наиболее крупная промежуточная морфологическая единица ландшафта – **местность**. Местность – ПТК более высокого ранга, чем урочище. Местностью называется наиболее крупная морфологическая часть ландшафта, характеризующаяся особым сочетанием основных урочищ данного ландшафта (Н.А. Солнцев). Например, в пойменном ландшафте можно встретить местности гривистой, мелкогривистой сегментной или центральной выровненной поймы с разным набором основных урочищ (по Н.А. Солнцеву). Местности – это участки ландшафта, ведущими признаками обособления которых служат рельеф или характер его расчленения (В.А. Дементьев).

По мере развития ландшафта их морфологическая структура изменяется и усложняется. Этот процесс идет постоянно и направлен от наиболее мелких ПТК к крупным. История формирования тем сложнее, чем разнообразнее внутреннее строение ландшафта. Только что появившаяся промоина из одной фации со временем превращается в овражное урочище, карстовая воронка – в урочище карстовой котловины с системой сопряженных фаций.

4.3 Классификация природно-территориальных комплексов

Классификация – один из способов систематизации, имеющий своей целью группировку предметов, однородных в каком-либо отношении и равных по рангу. Следовательно, классифицировать можно урочища, фации, ландшафты, но нельзя одной классификацией охватить все категории ПТК. Классификации

позволяют выявить в изучаемых объектах черты сходства и различия, порядок расположения и соподчинение.

Классификация фаций. Огромное разнообразие фаций определяет актуальность их систематизации. Существуют разные подходы к этой сложной проблеме. В.Б. Сочава считал, что классификация фаций должна быть подчинена ландшафтам: первичные классификационные объединения фаций можно выделять только в пределах одного ландшафта, и лишь высшие классификационные категории (классы фаций и др.) возможно установить в рамках более крупных физико-географических регионов.

Для систематизации фаций в пределах одного ландшафта В.Б. Сочава и А.А. Крауклис разработали принцип факторально-динамических фациальных рядов. Идея факторально-динамических рядов исходит из представления о наличии в каждом ландшафте некоторой фоновой «нормы», т. е. фации, типичной для данных зональных, секторных, высотных и других особенностей ландшафта. Такой нормой, или своеобразным эталоном, служит коренная плакорная фация, расположенная на хорошо дренированном местоположении с суглинистыми грунтами. Остальные фации рассматриваются как отклонения от нормы и группируются в ряды по каждому фактору. Фации, формирующиеся в условиях преимущественного воздействия субстрата, образуют сублитоморфный ряд, при усиливающемся влиянии увлажнения – субгидроморфный ряд, и т. д. Поскольку степень отклонения от эталонной, или коренной, фации может быть различной, в каждом ряду различаются мнимокоренные, с относительно слабыми отклонениями от «нормы», и серийные, формирующиеся при гипертрофированном воздействии одного из факторов.

Тем не менее, одна и та же фация может принадлежать разным рядам, занимая одновременно то или иное положение, например, в рядах усиления гидроморфности и литоморфности. В каждом ландшафте могут оказаться свои специфические факторальные ряды, что затрудняет их сравнение.

При классификации фаций необходимо исходить из таких критериев, которые имеют определяющее значение в формировании фаций и универсальный характер, т. е. применимы если не ко всем, то к подавляющему большинству ландшафтов, притом это должны быть некоторые устойчивые признаки фации. Этим условиям отвечает **местоположение как элемент орографического профиля**. Как известно, важнейшие различия между фациями обусловлены их положением в ряду сопряженных местоположений. Фации закономерно сменяют друг друга по профилю рельефа на общем зонально-азональном фоне данного ландшафта. Поэтому важно установить основные типы местоположений, которым в условиях каждого конкретного ландшафта должны соответствовать определенные типы фаций.

Еще в 1906 г. Г.П. Высоцкий предложил различать четыре типичных местоположения схематического орографического профиля (в равнинных условиях): 1) водоразделы и склоны с отдаленным уровнем грунтовых вод (плакоры), 2) ложбина на водораздельной поверхности («нагорная ложбина»), 3) нижние

части склонов с близким уровнем грунтовых вод и 4) понижения с выходами грунтовых вод.

В 1938 г. Л.Г. Раменский разработал более подробную классификацию. Он различал прежде всего два главных типа местоположений – материковые, лежащие вне пойм и не затопляемые полыми водами, и пойменные. Первые подразделяются на верховые с пятью и низинные с четырьмя подразделениями. В основу выделения дробных подразделений положены источники водного питания и условия стока.

Впоследствии Б.Б. Польшин, развивая идеи геохимии ландшафта, подошел к классификации элементарных ландшафтов (т. е. фаций) исходя из оценки условий миграции химических элементов. В основе его классификации также лежит идея сопряженности фаций в закономерном ряду местоположений, причем в качестве главного фактора выступает водное питание и сток. Б.Б. Польшин различал три большие группы элементарных ландшафтов – **элювиальные, супераквальные и субаквальные.**

Элювиальные фации располагаются на приподнятых водораздельных местоположениях, т. е. на плакорах, где грунтовые воды лежат настолько глубоко, что не оказывают влияния на почвообразование и растительный покров. Вещество попадает сюда только из атмосферы (с осадками, пылью), расход же его осуществляется путем стока и выноса вглубь нисходящими токами влаги. Следовательно, расход вещества должен превышать его приход. При таких условиях происходит выщелачивание верхних горизонтов почвы и образование на некоторой глубине иллювиального горизонта. Почвообразовательный процесс постепенно все глубже проникает в подстилающую породу. В течение длительного времени здесь образуется мощная кора выветривания, в которой накапливаются химические элементы, наименее поддающиеся выносу. Растительность в условиях элювиальных фаций должна вести борьбу с непрерывным выносом минеральных элементов. Борьба двух противоположных процессов – захвата элементов растительностью и выноса их из почвы нисходящими растворами – составляет характерную особенность элювиальных фаций.

Супераквальные (надводные) фации формируются в местоположениях с близким залеганием грунтовых вод, которые поднимаются к поверхности в результате испарений и выносят различные растворенные соединения. По этой причине верхние горизонты почвы обогащаются химическими элементами, обладающими наибольшей миграционной способностью. Кроме того, вещество может поступать сюда за счет стока с вышележащих элювиальных местоположений.

Субаквальные (подводные) фации образуются на дне водоемов. Материал доставляется сюда главным образом стоком. Аналог почвы – донный ил – нарастает снизу вверх и может быть не связан с подстилающей породой. В илах накапливаются элементы, наиболее подвижные в данных условиях. Организмы представлены особыми жизненными формами. Подводные местоположения резко отличаются от наземных по условиям минерализации органических остатков, и вместо гумуса здесь образуются сапропели.

Ввиду того, что в каждом конкретном ландшафте описанные местоположения представлены множеством вариантов, М.А. Глазовская и К.Г. Раман дополнили схему Б.Б. Польшова. Так, М.А. Глазовская предложила выделять **транселювиальные, аккумулятивно-элювиальные, транссубаквальные, трансупераквальные фации на переходных местоположениях**. В классификации К.Г. Рамана учтены **местоположение и литология четвертичных отложений**.

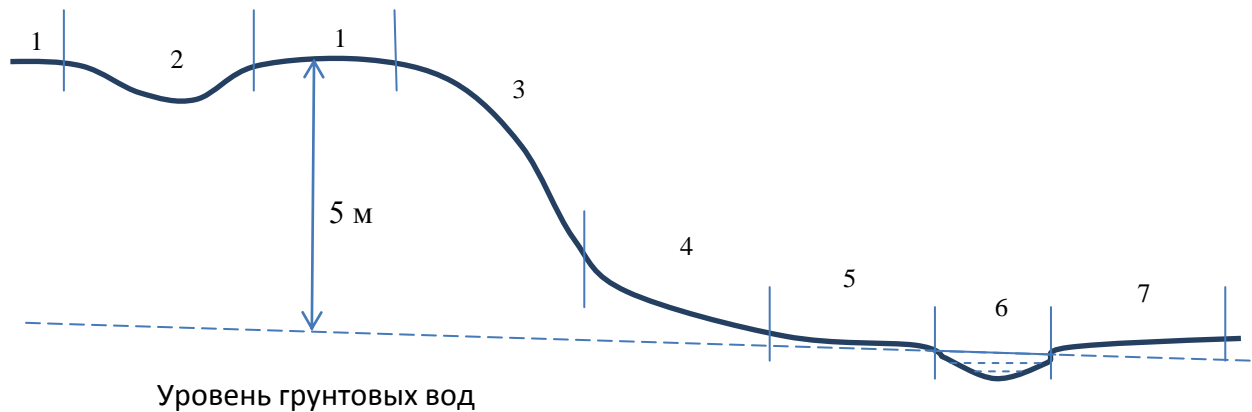


Рис. 2. Схема основных местоположений фаций:

1 – элювиальные (плакорные), 2 – аккумулятивно-элювиальные; 3 - транселювиальные; 4 – элювиально-аккумулятивные (делювиальные); 5 – супераквальные (низинные); 6 – субаквальные (водные); 7 - пойменные

Схема Б.Б. Польшова – М.А. Глазовской без особых трудностей сопоставляется с классификацией местоположений Л.Г. Раменского. Значение и универсальный характер той и другой подтверждается конкретным опытом полевого изучения и систематизации фаций. Обобщая разработки названных авторов, можно наметить следующие основные типы местоположений, которым в конкретных ландшафтных условиях отвечают соответствующие типы фаций (рис. 2).

Группа **верховых** (по Л.Г. Раменскому), или **элювиальных** (по Б.Б. Польшову), **местоположений**. Местоположения, питаемые водами атмосферных осадков, а также натечными водами поверхностного стока; грунтовые воды лежат здесь глубоко, (ниже 3 м) и практически недоступны растениям.

В пределах этой группы выделяются следующие типы:

а) плакорные, или собственно элювиальные. Это водораздельные поверхности со слабыми уклонами ($1-2^\circ$), отсутствием сколько-нибудь существенного смыва почвы и преобладанием атмосферного увлажнения;

б) трансэлювиальные (по М. А. Глазовской) – верхние относительно крутые, (не менее 2–3°) склоны, питаемые в основном атмосферными осадками, с интенсивным стоком и плоскостным смывом;

в) аккумулятивно-элювиальные (по М.А. Глазовской), или верховые западины (по Л.Г. Раменскому), – бессточные или полубессточные водораздельные понижения с затрудненным стоком, дополнительным водным питанием за счет натежных вод, частым образованием верховодки;

г) элювиально-аккумулятивные (по М.А. Глазовской), делювиальные (по К.Г. Раману) – нижних частей склонов, с обильным увлажнением за счет стекающих сверху натежных вод, нередко с отложением делювия.

Группа **НИЗИННЫХ** (по Л.Г. Раменскому) или *супераквальных* (по Б.Б. Польшину) **местоположений** характеризуется близостью грунтовых вод, доступных растениям (не глубже 2–3 м). Сюда входят следующие основные типы:

а) ключевые в местах выхода грунтовых вод и притока натежных вод, с проточным увлажнением, обычно с дополнительным минеральным питанием;

б) собственно супераквальные – слабосточные понижения с близким уровнем грунтовых вод, обуславливающим заболачивание.

Группа **ПОЙМЕННЫХ МЕСТОПОЛОЖЕНИЙ**, промежуточная между супераквальными и субаквальными Б.Б. Польшина, отличается регулярным и обычно проточным затоплением во время половодья или паводков и, следовательно, переменным водным режимом. Пойменные фации отличаются исключительной динамичностью и большим разнообразием в зависимости от микрорельефа.

Изложенная схема может служить в качестве некоторого общего ориентира и должна конкретизироваться в зависимости от характера ландшафтов, с учетом высотной амплитуды между крайними членами ряда, разнообразия экспозиций и других местных особенностей.

Классификация урочищ. Ввиду огромного разнообразия урочищ их единой классификации пока не существует. Известны, однако, довольно многочисленные опыты классификации этих ПТК по отдельным регионам. А.Г. Исаченко в 1991 г. разработал классификацию урочищ для южной тайги Северо-Западной области Русской равнины, К.Г. Раман в 1960 г. – для Латвии, Ф.Н. Мильков в 1970г. – для Центрально-Черноземной области и т. д.

А.Г. Исаченко считает, что классификация урочищ разрабатывается на конкретном региональном материале в процессе составления крупно- и среднемасштабных ландшафтных карт. Хотя еще рано говорить о всеобъемлющей классификации, ибо для этого необходимо было бы покрыть детальной ландшафтной съемкой территорию всей страны, общие принципы такой классификации намечаются достаточно определенно. Как правило, за исходное начало принимается систематика форм мезорельефа с учетом их генезиса, морфологического типа и положения в системе местного стока. Таким образом, рельеф учитывается в тесной связи с естественным дренажем и увлажнением.

На следующей ступени в классификацию вводится еще один важный признак – почвообразующая порода. Сочетание основных факторов формирования урочищ – форм рельефа, состава почвообразующих пород и режима увлажнения – определяет распределение почв и растительных сообществ. Почвы и растительный покров, не являясь определяющими критериями при классификации урочищ, служат важными индикационными признаками. Следует, однако, иметь в виду, что в разных ландшафтных зонах, подзонах и областях на одних и тех же формах рельефа и одинаковых материнских породах формируются неодинаковые местные климаты, условия увлажнения, почвы и биоценозы, а следовательно, неодинаковые урочища. Поэтому классификацию урочищ, как и фаций, необходимо проводить на зонально-секторном фоне, т. е. привязывая ее к определенным группам ландшафтов или ландшафтным провинциям. Таким образом, путь к всеобщей классификации урочищ лежит через разработку региональных классификационных схем.

Своеобразна классификация литогенных урочищ Латвии К.Г. Рамана. Он различает виды, порядки и типы урочищ и для каждой из этих классификационных единиц определяет свойведущий признак. Виды урочищ различаются по степени расчленения рельефа (равнинные, мелкохолмистые, среднехолмистые, крупнохолмистые), порядки – по литологическому составу почвогрунтов (рыхлые пески, супеси и суглинки, глины, карбонатные коренные породы и др.). Сочетания этих двух типологических систем – порядков и видов – дают тип урочищ (волнистая равнина на песках, среднехолмистые урочища на глинах и т. д.).

Высшая классификационная единица – **тип урочищ** – обособлена с учетом генетических особенностей рельефа. Сочетание генетических типов рельефа и степени их дренированности позволило обособить **роды урочищ**. Наиболее мелкая единица – **вид урочищ**, объединяющий урочища одного рода, сходные по фациальной структуре.

Классификация ландшафтов. Каждый ландшафт, по выражению Л.С. Берга, неповторим как в пространстве, так и во времени. Невозможно найти два одинаковых ландшафта. Из этого, однако, не следует, что исключено всякое **качественное сходство** между ландшафтами. Сравнение позволяет установить группы ландшафтов, принципиально близких по происхождению, структуре, динамике и другим существенным признакам, и тем самым **классифицировать** их.

Среди классификаций ПТК наибольшее теоретическое и практическое значение имеют классификации ландшафтов. Разработке этого вопроса посвящены работы Ф.Н. Милькова, А.Г. Исаченко, В.А. Николаева, Н.А. Гвоздецкого и др. Решен один из важных вопросов – определены основные единицы классификации. Общепринятыми стали такие понятия, как отдел, класс, тип, род, вид ландшафтов. Высшей классификационной категорией считается отдел ландшафтов, выделяемый по типу контакта и взаимодействия сфер в структуре географической оболочки Земли. По этому признаку различают отделы назем-

ных, земноводных, водных, донных ландшафтов (Ф.Н. Мильков). Внутри отделов в зависимости от зональных различий баланса тепла и влаги обособляются системы субарктических, бореальных и других ландшафтов. С учетом секторных климатических особенностей системы ландшафтов расчленяют на подсистемы. Например, в составе системы бореальных ландшафтов можно назвать подсистемы умеренно континентальных, континентальных, резко континентальных ландшафтов. Рассмотрим классификацию ландшафтов, предлагаемую А.Г. Исаченко.

В качестве высшей таксономической ступени классификации предлагается считать **тип ландшафтов**. Основным критерий для разграничения типов ландшафтов – глобальные различия в соотношениях тепла и влаги в гидротермическом режиме ландшафтов. Конкретными классификационными признаками служат такие показатели, как радиационный баланс, сумма активных температур, коэффициент увлажнения и коэффициент континентальности. Также учитываются средние и экстремальные температуры воздуха, количество осадков, величина испаряемости. Общность ландшафтов одного типа проявляется в водном балансе, современных геоморфологических и геохимических процессах, условиях жизни органического мира, его структуре, продуктивности, запасах биомассы, биологическом круговороте веществ, типе почвообразования. Каждому типу ландшафтов присущ свой тип поясности.

Тип ландшафтов – это объединение ландшафтов, имеющих общие зонально-секторные черты в структуре, функционировании и динамике. По зональным признакам все типы можно объединить в группы или серии, которые представляют собой аналоги по теплообеспеченности, а по секторным – в ряды, представляющие аналоги типов по увлажнению. Номенклатура типов ландшафтов складывается соответственно из двух элементов: один указывает на положение в ряду теплообеспеченности (арктические, бореальные, субтропические и т. д.), другой – на положение в ряду увлажнения.

Большинство ландшафтных типов представлено различными вариантами в обоих полушариях, на разных континентах, а нередко – и в разных секторах одного континента. В таких случаях к названию типа прибавляются эпитеты, указывающие на региональную приуроченность, степень континентальности.

Характерные черты ландшафтов каждого типа, как правило, лучше всего выражены в центре его ареала; на периферии появляются признаки перехода к соседним типам. Это обстоятельство дает основание подразделять типы ландшафтов на **подтипы**, которые отражают постепенность зональных переходов. Во многих типах ландшафтов естественно выявляются три подтипа – северный, средний и южный. Но это не является правилом, особенно для тех ландшафтных типов, которые сами по себе имеют переходный характер или имеют относительно небольшой, нередко фрагментарный ареал.

На следующей таксономической ступени в классификацию вводится гипсометрический фактор, служащий критерием выделения **классов и подклассов ландшафтов**, отражающих ярусные ландшафтные закономерности. Главным высотным ландшафтным уровням соответствуют два класса ландшафтов –

равнинный и горный. Особенность горных ландшафтов – наличие высотной поясности. В составе равнинного класса различаются два подкласса – низменные и возвышенные ландшафты, в классе горных ландшафтов – подклассы низко-, средне- и высокогорный. В выделении подклассов отражается постепенная трансформация характерных зонально-секторных признаков каждого типа по мере нарастания высоты над уровнем моря.

На нижних ступенях ландшафтной классификации в качестве определяющего критерия выступает фундамент ландшафта – его петрографический состав, структурные особенности, формы рельефа. Учет этого критерия дает основания для выделения в конечном счете классификационных единиц наиболее дробного таксономического уровня – **видов ландшафтов**.

Наиболее полный классификационный ряд ландшафтов от отряда до подвида с критериями выделения всех единиц предлагает В.С. Николаев. Классификация ландшафтов служит основой для проведения ландшафтного районирования.

4.4 Ландшафтное районирование

Мы знаем разные виды отраслевого районирования – климатическое, почвенное, геоморфологическое и т. д. Однако существует и комплексное районирование. Районирование можно рассматривать как своего рода систематику ландшафтов, оно имеет много общих черт с классификацией – в обоих случаях речь идет об объединении ландшафтов. Но если при типологическом объединении мы обращаем внимание на их качественное сходство, не обращая внимание, где они расположены, как сочетаются друг с другом, есть ли между ними связи, то при региональном объединении первостепенное значение обретает территориальная общность. При типологии, отбрасывая черты различия, мы выбираем общие признаки. При районировании, наоборот, происходит «индивидуализация». Каждый регион уникален, неповторим, в природе нет второго такого региона.

Известно физико-географическое районирование и ландшафтное районирование. Прежде, чем говорить о сути ландшафтного районирования, необходимо уточнить эти два понятия. Существует весьма распространенная точка зрения, отождествляющая два вида комплексного районирования. К числу таких исследователей относится Ф.Н. Мильков, близок к нему по взглядам и А.Г. Исаченко. У них есть немало общих черт: во-первых, используются общие принципы: объективности, относительной однородности, территориальной общности, комплексности, генетический; во-вторых, общая цель: выявить пространственную неоднородность конкретной территории; в-третьих, используют одинаковые таксономические единицы (страна и т. д.)

Однако между двумя видами комплексного районирования есть немало и различий.

Во-первых, ландшафтное районирование отражает региональную неоднородность ландшафтной сферы и слагающих ее ландшафтов, а физико-географическое – географической оболочки.

Во-вторых, ландшафтное районирование может быть произведено на основе ландшафтной карты, а физико-географическое – с помощью отраслевых карт.

В-третьих, при всем сходстве принципов, при ландшафтном районировании отдельные из них приобретают иное содержание, обусловленное учетом особенности ландшафтного строения территории.

Идею о необходимости четко различать физгеографическое и ландшафтное районирование, так как они строятся на дифференциации различных сфер, впервые сформулировал И.П. Кадильников. Он обратил внимание, что охватить сложное строение ландшафтной сферы можно только при условии систематизации множества ландшафтов, выступающих ее элементами. Основа систематизации – классификация. Анализ ландшафтной карты позволяет систематизировать ландшафтные регионы в виде следующего ряда: ландшафтная страна – ландшафтная область – ландшафтная провинция – ландшафтный округ – ландшафтный район. Выявление ландшафтных регионов и приведение их в систему называется **ландшафтным районированием**.

Он же указал критерии выделения единиц ландшафтного районирования. По его мнению, ландшафтная страна обособляется по сочетанию классов ландшафтов, область – типов, провинция – подтипов и видов, округ – видов, район – доминирующего вида ландшафта.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие уровни организации ландшафтов выделял А.К. Исаченко?
2. Что такое морфологическая структура ландшафта?
3. Дайте характеристику понятиям «фация», «урочище», «местность». По каким признакам классифицируются фации (урочища)?
4. В чем заключается типологический принцип классификации ландшафтов?
5. Что называется ландшафтным районированием?

5 ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЧЕНИЯ О ЛАНДШАФТЕ

5.1 Понятие о функционировании ландшафта

Понятие структуры ландшафта включает три момента: состав и взаимное расположение частей ландшафта, способ соединения отдельных частей, т. е. внутренние связи (первооснова – обмен энергией, веществом, информацией. Геосистемы пронизаны вещественно-энергетическими потоками разной мощности и происхождения) и временной или динамический момент.

Таким образом, структура ландшафта рассматривается не только как некоторая организованность его составных частей в пространстве, но и как **упорядоченность смены его состояний во времени**. Все пространственные и временные элементы структуры геосистемы составляют ее **инвариант**.

Инвариант – это совокупность устойчивых отличительных черт системы, придающих ей качественную определенность и специфичность, позволяющих отличить данную систему от остальных.

Всю совокупность процессов перемещения, обмена и трансформации энергии, вещества, а также информации в геосистеме можно назвать ее **функционированием**. Функционирование геосистемы осуществляется по законам механики, физики, химии и биологии. С этой точки зрения геосистема – сложная физико-химико-биологическая система. Функционирование геосистем складывается из трансформации солнечной энергии, влагооборота, геохимического круговорота, биологических процессов, механического перемещения материала под действием силы тяжести.

5.2 Изменчивость, устойчивость и динамика ландшафта

Изменчивость ландшафтов обусловлена многими причинами, она имеет сложную природу и выражается в принципиально различных формах.

Прежде всего в ландшафтах надо различать два основных типа изменений, которые Л.С. Берг называл **обратимыми и необратимыми**. К первым он относил как сезонные смены, которые, как он говорил, «не вносят ниче-

го нового в установившийся порядок вещей», так и другие (катастрофические) изменения, после которых «ландшафт восстанавливается приблизительно до состояния, бывшего до катастрофы». При необратимых, или прогрессивных сменах возврата к прежнему состоянию не происходит, изменения идут в одну сторону, в определенном направлении.

Изменения первого типа не приводят к качественному преобразованию ландшафта, изменения второго типа ведут к трансформации структур, т. е. к смене ландшафта.

Все обратимые изменения ландшафта образуют его **динамику**, тогда как необратимые смены составляют сущность его эволюционных изменений, т. е. его **развития**.

Иначе **динамику** можно определить как смену состояний в рамках одного инварианта, в то время как эволюция есть смена самого инварианта.

Под **состоянием геосистемы** подразумевается упорядоченное соотношение параметров ее структуры и функций в определенный промежуток времени. Состояние геосистемы находится в соответствии с внешними воздействиями (лучистой энергии, атмосферных осадков и т. д.).

Динамика ландшафта также обусловлена преимущественно внешними факторами и имеет в основном ритмический характер. Это и суточный, и сезонный ритм, известны также внутривековые и вековые ритмы, геологические (млн лет).

Природа многих ритмов еще не ясна, и их воздействие на ПТК также. Однако известно, что различные ритмы проявляются в ландшафте совместно и одновременно, накладываясь друг на друга. Многие вопросы динамики и пространственно-временного анализа геосистем, включая понятие о состояниях, динамических сменах и другие разработаны только на примере элементарных ПТК-фациях. Динамика – понятие очень сложное. С динамикой связаны и другие свойства геосистем.

Под **устойчивостью** системы подразумевается ее способность сохранять структуру под воздействием возмущающих факторов или возвращаться в прежнее состояние после нарушения. Устойчивость не означает абсолютной стабильности, неподвижности. Напротив, она подразумевает колебания вокруг некоторого среднего состояния, т. е. подвижное равновесие. Считается, что чем шире привычный диапазон состояний, тем меньше риск подвергнуться необратимой трансформации при аномальных внешних воздействиях.

В саморегуляции геосистем огромную роль играет биота как важнейший стабилизирующий фактор благодаря ее мобильности, приспособляемости, способности восстанавливаться и создавать внутреннюю среду со своим режимом.

Степень устойчивости геосистем пропорциональна их рангу. Фации наименее устойчивы к внешним воздействиям и наименее долговечны. Ландшафт – система более устойчивая. Устойчивость каждого ландшафта относительна и имеет свои пределы. Любая система устойчива при сохранении параметров внешней среды. Однако порог устойчивости каждого ландшафта неизвестен и его еще предстоит выяснить.

5.3 Эволюция, или развитие ландшафта

Вопрос о причинах или движущих силах развития ландшафта принципиально ясен. Бесспорно, что ландшафты подвержены необратимым изменениям под воздействием внешних космических и тектонических сил. Однако этот факт **не объясняет сущности развития ландшафта как процесса саморазвития.**

Способность саморазвития доказывается тем, что ландшафт поступательно изменяется и без вмешательства внешних факторов, при их постоянстве. Это было ясно еще В.В. Докучаеву, который утверждал, что такой природный комплекс, как озера «носит в себе зародыши своей будущей смерти», даже при постоянстве стока и др. внешних условий оно постепенно мелеет, расход воды на испарение начинает превышать приход, и в конце концов озеро неизбежно исчезает, т. е. превращается в комплекс другого типа (болото, солончак).

Сущность внутренних противоречий как движущей силы развития геосистемы состоит в том, что ее компоненты в ходе взаимодействия стремятся прийти в соответствие между собой, т. е. система стремится к **равновесию**, но это равновесие может быть только **временным, относительным**, так как сами компоненты его нарушают. Один из самых активных компонентов – биота. Стремясь наиболее полно приспособиться к среде, биота в тоже время вносит изменения в результате своей жизнедеятельности. Таким образом, биоте опять приходится перестраиваться, приспособляясь к ею же измененным условиям, в результате постепенно перестраивается вся система.

Саморазвитие ландшафта протекает относительно медленно и редко выражено «в чистом виде», ибо на него накладываются изменения, вызываемые внешними воздействиями. Внешние процессы нарушают закономерный ход развития (саморазвития) ландшафта, могут повернуть его вспять и вовсе пресечь. «Механизм» развития ландшафта состоит в постепенном количественном накоплении элементов новой структуры и вытеснении элементов старой структуры. Этот процесс приводит к **качественному скачку – смене ландшафтов.** Б.Б. Польшин и Л.С. Берг обратили внимание на то, что в ландшафте могут быть представлены **разновозрастные элементы.** Б.Б. Польшин различал в ландшафте элементы «реликтовые» (сохранились от прошлых эпох и указывают на историю ландшафта); консервативные – те, которые наиболее полно соответствуют современным условиям и определяют современную структуру ландшафта; прогрессивные – наиболее молодые, которые указывают на тенденцию дальнейшего развития ландшафта, служат основанием для прогноза. Прогрессивные элементы – появление лесных участков в степи, талого грунта в области многолетней мерзлоты и т. д.

Процесс развития ландшафта наиболее отчетливо проявляется в формировании его новых морфологических частей, возникающих из едва заметных

фациальных микрокомплексов (промоины, талый грунт, участков заболачивания в понижениях).

Однако, чтобы трансформировалась вся морфологическая структура требуется длительное время. Таким образом, картина развития складывается из перемен, обусловленных переплетением **внутренних и внешних стимулов**. В ходе развития на прогрессивное движение накладываются **ритмические колебания и регрессивные сдвиги**.

Понимая всю условность деления развития ландшафтных комплексов на прогрессивное и регрессивное, все же их разграничение представляется желательным и должно основываться на учете трех не просто взаимосвязанных, а корректирующих друг друга критериев: нарастание или уменьшение биологической продуктивности, усложнение или упрощение структуры, рост или снижение стабильности (устойчивости).

Прогрессивное развитие ландшафтного комплекса характеризуется нарастанием его биологической продуктивности с одновременным усложнением структуры и ростом стабильности. Таков ход развития типов ландшафта в направлении: пустыня – полупустыня – степь – лесостепь (саванна тропиков). Лесостепь – заключительная стадия прогрессивного ряда развития. С нею совпадает ось оптимизации ландшафтов, отличающаяся максимальной для умеренного пояса биологической продуктивностью, высокой сложностью структуры (дифференциация ландшафта на две резко контрастные группы биогеоценозов – лесную и степную) и климатической устойчивостью [23]. Переход лесостепного типа ландшафта к лесному следует рассматривать как регрессивное развитие, а в смене лесного ландшафта лесостепным видеть пример прогрессивного развития. Регрессивным является развитие ландшафтов в направлениях: лес – болото; лесостепь – степь – полупустыня – пустыня.

В региональном аспекте прогрессивным следует считать развитие комплексов в сторону оптимума-ландшафта. Один и тот же процесс в разных региональных условиях может определять различную направленность в развитии ландшафтных комплексов. Например, активные неотектонические поднятия на плоских низменностях, заболоченных на севере и засоленных на юге, обуславливают прогрессивное развитие комплексов, но эти же поднятия на расчлененных возвышенностях приводят к регрессивному развитию, заканчивающемуся образованием овражно-балочного бедленда. Или: понижение уровня Каспийского моря – одновременно фактор прогрессивного развития прилегающих районов Прикаспийской низменности (дифференциация рельефа, засоление почв, формирование полынно-злаковых группировок) и регрессивного развития усыхающих прибрежных аквальных ландшафтов.

5.4 Возраст ландшафта и его компонентов

Этот вопрос относится к сложным и дискуссионным вопросам. Есть мнение, что возраст ландшафта следует считать со времени формирования новой территории – после выхода ее на поверхность в результате регрессии моря или отступления ледникового покрова. Однако если платформа существует с архея, то совершенно не значит, что ландшафты здесь архейского возраста. Даже на территории, освобожденной ото льдов только 10–15 тыс. лет назад, ландшафты не раз сменялись вследствие трансформаций климата, которые вели за собой смещение ландшафтных зон.

Таким образом, возраст ландшафта нельзя отождествлять с возрастом его геологического фундамента или с возрастом суши, на которой он развивался. Совпадение возможно лишь в случае, когда ландшафт формируется на молодых участках морского дна. На таких территориях еще не успели смениться ландшафты, и наблюдаются первичные процессы их формирования.

Теоретически возраст ландшафта определяется тем моментом, с которого появилась его современная структура. Практически установить этот момент очень сложно. Основная проблема заключается в том, что новая структура сменяет старую постепенно, а не внезапно.

Качественный скачок также имеет определенную продолжительность. На протяжении долгого времени «старый» и «новый» ландшафт сосуществуют, они как бы перекрываются. Даже после резких перемен между ними сохраняется **преемственность** – элементы прежнего ландшафта переходят по наследству новому ландшафту; полностью переходит – геологический фундамент и морфологические черты рельефа, долго сохраняются также реликтовые почвы и биоценозы.

Признавая структуру основным критерием при определении возраста ландшафта, мы оказываемся опять перед вопросом: что же принять за точку отсчета – **время появления элементов новой структуры** или **время, когда сложилась современная структура**. В любом варианте ответ будет слишком формальным, в нем не найдет отражение **стадиальность развития ландшафта**.

Всякий ландшафт переживает две стадии в своем развитии:

- 1) стадия формирования;
- 2) стадия устойчивого развития (эволюционного)

Первая стадия протекает быстро – в начале ландшафт характеризуется быстрой изменчивостью и носит черты молодости и несложившейся структуры: несформировавшиеся биоценозы, слабо развитые почвы, малорасчлененный рельеф, неразработанная гидрографическая сеть. Постепенно компоненты ландшафта приходят в равновесие друг с другом, территория морфологически дифференцируется, ландшафт образует черты устойчивой структуры – достигает зрелости. Здесь ландшафт переходит во вторую продолжительную стадию развития, основной процесс – процесс саморазвития.

Таким образом, понятие «возраст ландшафта» распадается на две части: возраст первичных элементов современного ландшафта в недрах прежней

структуры и возраст современного ландшафта в буквальном смысле слова – как сложившегося устойчивого образования.

Как определить возраст ландшафта? Какие его признаки? Одним из важных индикаторов при этом является **почва**. Зрелый почвенный профиль служит как бы «памятью ландшафта» и свидетельствует об относительной устойчивости всех факторов, под влиянием которых эта почва сформировалась. Хотя существуют и другие взгляды на определение возраста современных ландшафтов – есть предложение определить его по другим компонентам.

Вопрос о возрасте ландшафта нельзя считать вполне решенным. Впрочем, практически, не так важно точно установить «день рождения» ландшафта, как важно выяснить устойчивые современные тенденции и закономерности развития и таким образом создать предпосылки для разработки прогноза его дальнейшего поведения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое функционирование ландшафтов?
2. Приведите примеры, отражающие изменчивость, устойчивость и динамику ландшафтов?
3. Раскройте понятия «равновесие ландшафта», «саморазвитие»?
4. Что побуждает ландшафт к эволюционированию?
5. Как вы понимаете «возраст» ландшафтов?

6 АНТРОПОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

6.1 Развитие представления об антропогенном ландшафте

Свыше 100 лет назад, в 1864 г. в Лондоне вышла книга Марша «Человек и природа или о влиянии человека на изменение физико-географических условий». В ней автор указывает на размеры изменений, произведенных человеком на планете, и предостерегает от его вмешательства в широких размерах. Труд Марша – очень серьезное исследование, он не потерял актуальности и в наши дни.

В 1891 г. в России была небывалая засуха. На это событие откликнулся В.В. Докучаев, который в 1892 г. в своей монографии «Наши степи прежде и теперь» показал, как многовековая деятельность человека привела к коренному изменению южнорусских степей – их истощению, в результате чего засухи стали более частыми и более губительными для урожая.

В это же время появляются две статьи А.И. Воекова под общим заголовком «Воздействие человека на природу». В статьях собран огромный фактический материал о последствиях стихийного вмешательства человека в природу и показаны примеры активного преобразования природы человеком.

Большой интерес представляет изданная в ФРГ в 1954 г. монография Фельса «Хозяйственная деятельность человека и преобразование земли». В заключении рассматривается хозяйственный ландшафт. Он пишет, что все виды воздействия вольно или невольно имеют одинаковый результат. Они все сильнее накладывают на поверхность земли отпечаток деятельности человека, лишают природный ландшафт его самобытности и глубоко его преобразуют.

Несмотря на обширный опубликованный материал, ландшафтоведение долгие годы не занималось преобразованными ландшафтами, сконцентрировав свое внимание на изучение естественных ПТК.

Только в 1930-е гг. в зарубежной географии получила широкое признание идея «культурного ландшафта». Ее сторонники рассматривали природу как обрамление человека с его культурой и хозяйственной деятельностью.

Идея культурного ландшафта, но в совершенно новой трактовке, была высказана Л.Г. Раменским в работах 1930-х гг. Автор указал, что причиной разделения ландшафтов на природные и окультуренные является хозяйственная деятельность. Под ее влиянием природные ландшафты превращаются в куль-

турные, а составляющие их фации приобретают культурные модификации. Это была первая работа по морфологии антропогенного ландшафта.

В конце 1930-х гг. появляется термин – антропогенный ландшафт, предложенный русским ученым А.Д. Гожевым, впоследствии забытый до начала 1960-х гг. Именно в это время вышла книга И.М. Забелина «Теория физической географии». В ней он предлагает антропогенные ландшафты делить на несколько групп, в том числе природно-антропогенные и культурные ландшафты. Позднее эти термины появляются у В.С. Преображенского. Сначала он все антропогенные ландшафты называет природно-антропогенными, а позднее выделяет в антропогенных комплексах 2 группы: природно-антропогенные и природно-техногенные.

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

Предметом антропогенного ландшафтоведения выступают комплексы, формирующиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека – антропогенные ландшафты. По мнению Ф.Н. Милькова, «антропогенными ландшафтами следует считать, как заново созданные человеком ландшафты, так и все те природные комплексы, в которых коренному изменению (перестройке) под влиянием человека подвергнулся любой из их компонентов, в том числе и растительность с животным миром». Действительно, в любом районе земного шара имеется множество объектов и комплексов, которые можно отнести к антропогенным ландшафтам в такой трактовке. Однако значительная часть суши не подвергалась коренной трансформации, хотя испытывает влияние хозяйственной деятельности. По мнению В.Н. Солнцева, предметом антропогенного ландшафтоведения должен быть «любой природный комплекс независимо от того, коренным или некоренным образом он перестроен». Таким образом, к антропогенным ландшафтам следует относить комплексы «как сознательно, целенаправленно созданные человеком для выполнения тех или иных социально-экономических функций, так и возникшие в результате непреднамеренного изменения природных ландшафтов» (Охрана ландшафтов. Толковый словарь. 1982). Характерная особенность целенаправленно созданных ландшафтов – сочетание природных процессов с процессами и элементами хозяйственной деятельности общества. Непреднамеренные изменения происходят в результате использования ядохимикатов в сельском и лесном хозяйстве, воздействия промышленных предприятий на воды, почвы, растительность окружающего ландшафта, наблюдаются при осушительных мелиорациях.

Антропогенные ландшафты, имея природную основу, в своем развитии подчиняются тем же закономерностям, что и природные. Зброшенные человеком антропогенные ландшафты, как правило, стремятся вернуться к своему первоначальному состоянию. Так, заброшенная пашня в степи с годами превращается в залежь, и на ней формируется вторичная степь, мало отличающаяся от степной целины.

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

Характерная черта всей группы антропогенных ландшафтов, что они все нуждаются в постоянном уходе и регулировании, без поддержки они дичают. Ф.Н. Мильков выделяет 2 стадии их развития: **ранняя (неустойчивая) и зрелая (устойчивая)**.

В раннюю, неустойчивую стадию происходит сравнительно быстрая перестройка, приспособление всех компонентов ландшафтного комплекса к новой обстановке. В одних случаях ранняя стадия характеризуется ускоренным ходом геоморфологических процессов, в других – сменой растительности и животного мира, в третьих – резким изменением микроклимата или уровня грунтовых вод.

В зрелую, устойчивую стадию происходит эволюционное развитие антропогенных комплексов. К этому времени они заканчивают выработку своей морфологии, растительность у них приобретает зональные черты, формируются почвы.

Многие приемы и методы изучения естественных ландшафтов применимы и при изучении антропогенных ландшафтов.

Важное значение приобретает также историко-археологический метод, предполагающий самый внимательный анализ опубликованных и рукописных литературных и картографических источников. Главнейшим приемом отражения истории развития антропогенных ландшафтов является метод историко-генетических рядов.

Большую роль в познании антропогенных ландшафтов играет сравнительный метод естественных аналогов. Суть его заключается в выявлении сходства и различия антропогенных комплексов с их лучше изученными естественными аналогами (водохранилище – озеро).

6.2 Классификации антропогенных ландшафтов

При изучении и картографировании антропогенных ландшафтов первичное значение имеет их классификация.

Первую классификацию дает в своей работе В.П. Семенов Тянь-Шанский. Он предложил изучать 2 группы ландшафтов – **культурные** и **неизменные**, такие в чистом виде встречаются редко, поэтому он дает несколько переходных ступеней: **дичающие, одичавшие, полудикие**. Классификация строится на основании степени изменения природного ландшафта. Эта идея господствовала в течение десятилетий.

Одна из таких классификаций измененных ландшафтов принадлежит В.Л. Котельникову, который в зависимости от распаханности территории выделил ландшафты:

1. **Неизменные** – почвенно-растительные группировки не подверглись изменению.

2. **Слабо измененные** – распашка и уничтожение естественной растительности не превышало 20 %.

3. **Средне измененные** – распашка и уничтожение естественной растительности от 20 до 80 %.

4. **Сильно измененные** – освоенность свыше 80 %.

5. **Преобразованные**.

А.Г. Исаченко [13] предложил одну из более подробных и обособленных классификаций ландшафтов по степени воздействия на них хозяйственной деятельности человека.

Выделяются ландшафты:

1. **Условно неизменные** (первобытные) ландшафты, к которым относятся ПТК, не посещаемые или мало посещаемые человеком, не подвергающиеся непосредственному хозяйственному использованию и воздействию.

2. **Слабоизмененные** ландшафты; подвергаются преимущественно экстенсивному хозяйственному воздействию (охота, рыбная ловля, выборочная рубка леса), которое частично затронуло лишь отдельные «вторичные» компоненты.

3. **Нарушенные (сильно измененные)** ландшафты, которые подверглись длительному интенсивному преднамеренному или непреднамеренному воздействию, затронувшему многие компоненты, что привело к существенному нарушению структуры ландшафтов, часто необратимому.

4. **Преобразованные или собственно культурные** ландшафты, в которых структура рационально изменена и оптимизирована на научной основе в интересах общества.

Культурный ландшафт представляет собой улучшенную модификацию ПТК, ему присущи два главных качества: 1) высокая производительность и экономическая эффективность, 2) оптимальная экологическая среда для жизни людей. В культурном ландшафте природные процессы нуждаются в поддержке и регулировании.

Рассмотренные классификации различных авторов объединяет общий подход. Все они выполнены с учетом одного фактора – по степени антропогенизации ландшафта (по степени воздействия хозяйственной деятельности человека на природные комплексы).

Есть и другой подход, который предложил Ф.Н. Мильков. Он вводит в антропогенное ландшафтоведение качественно новые классификации антропогенных ландшафтов, учитывающие разнообразнейшие классификационные признаки, обусловленные особенностями возникновения и функционирования этих ПТК, воздействием на них различных природных и социально-экономических факторов, а также собственными качественными особенностями этих ландшафтов.

Ф.Н. Мильков классифицировал ландшафты:

I. По содержанию: сельскохозяйственные, промышленные, дорожные, водные, лесные, селитебные.

II. По генезису: техногенные, пашенные, подсечные, пирогенные, пастбищно-дигрессионные.

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

III. По глубине воздействия человека на природу:

1) **антропогенные неоландшафты** – заново созданные человеком комплексы (польдер, пруд, курган, карьер)

2) **измененные (преобразованные) антропогенные ландшафты** (березовая роща на месте дубравы)

IV. По целенаправленности возникновения:

1) **прямые**, или запланированные ландшафты, возникающие в результате целенаправленной хозяйственной деятельности

2) **сопутствующие антропогенные ландшафты**, появляющиеся в результате природных процессов, активизированных или вызванных к жизни хозяйственной деятельностью человека. Многие сопутствующие ландшафты являются нежелательными. Иногда они возникают неизбежно, но чаще всего являются итогом неразумного ведения хозяйства, неполного учета взаимосвязей природных компонентов при освоении земель.

V. По длительности существования и степени саморегулирования антропогенные ландшафты делятся на:

1) долговечные саморегулируемые;

2) многолетние, частично регулируемые;

3) кратковременные регулируемые.

VI. По хозяйственной ценности, бонитету следует различать ландшафты:

1) **культурные**, или целесообразные, – постоянно регулируемые и поддерживаемые человеком в состоянии, оптимальном для выполнения возложенных на них определенных хозяйственных, эстетических, защитных и других функций;

2) **аккультурные**, или нежелательные, – возникают, как правило, в итоге нерационального ведения хозяйства, допускающие большие экологические просчеты.

В типологическом плане антропогенные ландшафты классифицируются так же, как и природные – на основе учета ведущих факторов. В практике ландшафтного картографирования применяются следующие таксономические системы основных типологических единиц антропогенных ландшафтов: класс, подкласс, тип.

6.3 Виды антропогенных ландшафтов

Сельскохозяйственные ландшафты (агрландшафты). Агрландшафты, включая территории населенных пунктов и ферм занимают около 37% суши, из них 12% - это земельные площади и 25% пастбища. Наибольшие площади агрландшафты занимают в умеренном поясе (26%), несколько меньше в субэкваториальном и субтропическом (17-18%).

Главное назначение агрландшафта – производство максимально возможной для данных климатических условий сельскохозяйственной продукции. Но увеличение продуктивности агрландшафтов за счет химизации ведет к загрязнению среды, нередко превышающему допустимые экологические нормы. Увеличение площади распаханых территорий за счет склонов приводит к усилению процессов почвенной эрозии. Это определяет необходимость реализации мер по оптимизации (в первую очередь биогеохимической) агрландшафтов.

Полевой тип. При создании и функционировании этого типа антропогенного ландшафта основные виды антропогенного воздействия включают: распашку почвенного слоя и уничтожение естественной растительности, внесение удобрений, дополнительный полив, постоянное орошение или осушение, выращивание агрофитоценозов, состоящих из ограниченного числа видов с ежегодным изъятием из них большей части биомассы.

Воздействие человека приводит к изменению многих компонентов первичного ландшафта. Почти полностью уничтожается естественный растительный покров. Изменяются почвы, и создаются специфические пахотные почвы с не дифференцированным профилем. Так, при распахивании, почвы разрыхляются, улучшается их водный режим, что приводит к усилению биологической активности - резко увеличивается численность микроорганизмов, усиливаются процессы нитрификации, минерализации органического вещества и гумуса. Вместе с тем использование тяжелой техники вызывает уплотнение почв, снижение ее водопроницаемости и усиление почвенной эрозии: **водной эрозии** - при воздействии талых и дождевых вод и **ветровой эрозии** - при воздействии ветра. В агрландшафтах скорость эрозии в сотни и тысячи раз больше, чем в естественных ландшафтах. В настоящее время она привела к существенному ухудшению земельного фонда почти половины мировой пашни. В лесной, ле-

состепной зонах, а также во влажных саваннах преобладает водная эрозия, в сухих саваннах, степях и полупустынях –ветровая. Ландшафтно-геохимическим следствием антропогенной эрозии почв является интенсификация механической и физико-химической миграции элементов. Из эродлируемых автономных и трансэлювиальных ландшафтов выносятся минеральные соединения (до десятков тонн с гектара в год), гумус, содержащие элементы питания растений, микроэлементы. Часть этих веществ накапливается за пределами пашни, часть выносится в подчиненные ландшафты и местные водоемы, вызывая их обмеление и загрязнение.

С пахотой связано также загрязнение почв железом и другими металлами, органическими соединениями (нефть, мазут, ПАУ).

Изъятие части биомассы приводит к обеднению почвы минеральными соединениями, что требует постоянной их компенсации за счет внесения удобрений. Для борьбы с сорняками, вредными насекомыми и микроорганизмами применяются разнообразные пестициды и другие агрохимические средства. Как показывают исследования, химизация наряду с полезными результатами сопровождается нежелательной трансформацией круговорота и баланса химических элементов и загрязнением почв, растений, вод животных и человека азотом, фосфором тяжелыми металлами и пестицидами.

Формирование агроландшафтов приводит к значительными изменениями в круговороте воды. Это особенно проявляется при дополнительном увлажнении или осушении территории. Орошение как один из мощных видов антропогенного воздействия приводит не только к дополнительному увлажнению, но и к геохимической трансформации ландшафта. При оптимальных природных предпосылках и нормах орошения в аридных районах создаются высокопродуктивные агроландшафты – оазисы с новыми почвами, климатом и биологическим круговоротом элементов. При этом существенно улучшается водный и тепловой режим почв, усиливается микробиологическая активность, выщелачиваются легкорастворимые соли. В староорошаемых ландшафтах формируется особый грунт - антропогенный ил мощностью до 3,5 м. Это плодороднейшая почва, наложенная в аридных районах на бесплодные такыры.

Существование полевых ландшафтов возможно лишь при постоянном вмешательстве человека (ежегодном воссоздании полевого ландшафта) ибо через год-три после прекращения распашки начинается восстановление естественных фитоценозов. Через несколько десятков лет проявится дифференциация почвенного профиля, типичная для данной зоны и будет происходить постепенная смена геохимических характеристик почв в сторону зональных.

Садовый и смешанный садово-полевой тип. Внешне садовый тип ландшафта ближе к лесокультурному типу, чем к полевому, но низкий уровень саморегуляции и потребность в высокой агротехнике определяют его принадлежность к сельскохозяйственным ландшафтам, которые испытывают наибольшие изменения.

Так же как в полевом типе, растительный покров этих агроландшафтов полностью изменен, здесь выращивают многолетние плодовые деревья и кус-

тарники. Почвы сильно окультурены, требуют глубокой распашки (до 1,5 м), высокого плодородия, нуждаются в постоянной обработке, поливе и внесении удобрений. Являясь аналогом лесного ландшафта, садовый тип характеризуется способностью создавать свой микроклимат: более влажный, с более равномерным распределением снежного покрова. Садовые ландшафты более разнообразны по рельефу. В отличие от полевого они часто встречаются на участках с неровным рельефом (холмистым, овражно-балочным) на равнинах или на склонах гор. Высокая требовательность к теплу определяет более узкий, чем у полевого и лугово-пастбищного типов ландшафта ареал распространения.

Особенности геохимической трансформации этих ландшафтов заключаются прежде всего в необходимости внесения под многолетние культуры больших доз удобрений и более интенсивное применение пестицидов и органических и минеральных соединений тяжелых металлов. В частности, на виноградниках применяется обработка медьсодержащими препаратами. Это приводит к повышенным содержаниям меди в почвах в золе листьев и поверхностных водах. В почвах установлено присутствие техногенного малахита (концентрация меди до 1-2%). Повышенные содержания меди позволили выделить здесь техногенную медную биохимическую провинцию (Н.Ф.Мырлян).

Садово-полевой тип ландшафта наиболее широко распространен в тропических странах, когда среди полей растут одиночные фруктовые деревья, создавая впечатление редколесья. Эти как бы смешанные многоярусные ландшафты являются аналогами влажных лесов и имеют большое будущее в тропических странах, ибо лучше всего используют богатейшие почвенно-климатические ресурсы тропиков. В умеренных зонах аналогами являются приусадебные участки.

Лугово-пастбищный тип. Это один из наиболее распространенный типов агроландшафтов, состояние которого полностью зависит от характера и интенсивности использования. В целом, по сравнению с другими агроландшафтами он характеризуется наименьшей геохимической нагрузкой и трансформацией.

Основной фактор антропогенного воздействия при формировании этого ландшафта - это сенокосение, которое оказывает благоприятное воздействие, определяет лучший прогрев, просушивание почв и уничтожение древесно-кустарниковой поросли, а также является препятствием для разрастания сорняков, производит отбор растений, способных к вегетативному размножению.

Выпас скота, при его большой интенсивности, приводит к уплотнению почв, ее иссушению, выпадению из травостоя наиболее ценных видов, изреживанию растительного покрова. Сильно выбитые пастбища - это очаги развития вредителей (сусликов, полевых майских хрущей, долгоносиков, саранчовых), это очаги ветровой и водной эрозии. Значительные изменения состояния пастбищ называют пастбищной дигрессией.

Неумеренный выпас скота в различных природных зонах приводит к существенным изменениям природных условий и смещению ландшафтных границ. Так, например, в Актюбинской области установлено, что повреждение жи-

вотными основных видов степных трав (тырсы и полыни на 6-25%, типчака и ковыля на 26-50%), что приводит к смене степных фитоценозов полупустынными.

В тундрах наиболее чувствительны к пастбищным нагрузкам лишайники (ягель). При более интенсивном воздействии происходит олуговение тундровой растительности, страдают мхи и кустарнички. При очень большой нагрузке возникают котловины выдувания яри, лишённые растительного покрова.

В дигрессии Средиземноморья «роковую» роль сыграли козы. По мнению эколога Шарля Дорста «козы положили начало гибели части земель Земного шара. После козы не остается ничего, когда она погибает от голода, человек гибнет вместе с ней».

Сельскохозяйственные ландшафты с измененной литогенной основой. К этой категории относятся ландшафты, в которых человек изменил рельеф и подстилающие горные породы. Такие изменения происходят при формировании террасированных полевых и садовых агроландшафтов на горных склонах, а также при создании орошаемых оазисов и осушении болот. Антропогенные насыпные грунты применяются для создания агроландшафтов в Нидерландах.

Лесные антропогенные ландшафты. Условно-естественные лесные ландшафты - это леса того же типа, что и были до вырубki. Возобновляются они стихийно, часто в виде пневой поросли. Такой тип лесов был широко распространен, особенно в допромышленное время, и как ландшафт существует очень долго. Многие леса, которые мы принимаем за естественные, на самом деле относятся к этой категории. Примером может служить Шипов лес на юго-востоке Воронежской области. Площадь этого массива 32 тыс. га, представлен он дубово-ясеневым лесом с густым подлеском и обильным дубовым разнотравьем. В 1709 году Петр I нашел в этом лесу 400-500-летние дубы и назвал это место «магазином корабельных строений». Именно из этого леса был построен весь Азовский флот Петра I. К 70-ым годам XVIII века на этом месте остался один молодняк, который к 30-ым годам XIX столетия был полностью вырублен местным населением. В последующие годы происходило постепенное восстановление с периодическими рубками. В 1930 году этот лес был объявлен заказником.

Вторичные (производные) лесные ландшафты возникают в том случае, когда после гарей и вырубок коренных пород (ели, пихты, сосны, дуба) местообитание захватывают активно ведущие себя в осветленных лесах породы (береза, осина, серая ольха). Этот тип также широко распространен, но недолговечен, через несколько десятилетий он может быть вытеснен коренными породами.

Следует отметить, что не все березовые леса вторичные. В тайге встречаются коренные березовые заболоченные леса. В лесостепи Западной Сибири - это березовые колки. Отличие вторичных лесных ландшафтов заключается в

специфике травостоя и кустарникового яруса, в котором угадываются черты, не свойственные березовому лесу.

Лесокультурные ландшафты. Это искусственные насажденные леса, которых много в Европе и США.

В европейской части России, в лесостепи, также много таких лесов. Главная порода в них - сосна или дуб (для лесостепи).

Примером таких лесов в России может служить Великооскольский лесной массив - живой памятник русским лесоведам, создавшим в сухой степи лесной массив площадью в 2550 га. Он расположен на Приазовской возвышенности между реками Кальмиус и Днепр. В 1843 году лесничий В.Е. Графф заложил питомник, а затем, в 1845 году, начались посадки леса. Сейчас это дубовый лес с ягодами и грибами, в котором преобладают лесные травы. Появившийся лесной массив изменил ландшафт: повысился уровень грунтовых вод, появились родники и ручейки, прекратилась эрозия, сократился поверхностный сток.

Особый тип лесокультурных ландшафтов - это лесополосы. Они задерживают снег, защищают от суховеев, ослабляют эрозию. Состав древесных пород в лесополосах очень разнообразен. Но окруженный с двух сторон открытыми пространствами лес очень уязвим и понуждается в постоянном уходе. Уникальным лесокультурным ландшафтом является государственная лесополоса, созданная в 1948 году по берегам Северского Донца, Дона, Волги и Урала до Предкавказья, протяженностью 5320 км.

Ландшафты связанные с деятельностью промышленных предприятий. Добыча любого полезного ископаемого - это серьезное вмешательство в природу, и один из мощных видов техногенеза. В местах добычи полезных ископаемых происходит почти полное уничтожение природных ландшафтов на месте которых возникают скважины, шахты, карьеры, отвалы, отходы первичного обогащения руд, угольные терриконы, транспортные магистрали и т.д. и формируются особые ландшафтно - геохимические системы – **горнопромышленные ландшафты**. Горнопромышленные ландшафты неоднородны. В них выделяют 4 функциональные зоны:

первая зона – шахтно-карьерно-отвальная, приуроченная непосредственно к участку добычи полезных ископаемых. Она характеризуется практически полной деградацией почвенно-растительного покрова и высокими концентрациями металлов в пыли, техногенных наносах, воде и растениях;

вторая зона – территории горно-обогачительных комбинатов и обогачительных фабрик. Она характеризуется полной или значительной перестройкой первоначальной структуры за счет отчуждения площадей под предприятиями и загрязнения токсичными отходами, выбросами и стоками;

третья зона – селитебные и пригородные ландшафты, расположенные в непосредственной близости от месторождений и комбинатов сильно загрязненные но сами не являющиеся источниками выбросов;

четвертая зона с умеренным площадным загрязнением имеет нестабильные очертания и располагается в радиусе от 3-5 до 10-20 км. Фоновые ландшафты располагаются обычно не ближе 15-20 км от источников рудных выбросов и стоков.

В первой зоне наибольшее воздействие на природные ландшафты оказывает **добыча полезных ископаемых открытым способом**, в результате которой создаются карьеры глубиной до 300-500 м и отвалы, морфология которых определяется видом складирования вскрышной породы (гидроотвалы, автоотвалы, железнодорожные отвалы). Объем перемещаемых пород огромен (объем Лебединского карьера КМА составляет 170 млн. куб.м). Кроме того, добыча полезных ископаемых открытым способом сопровождается образованием депрессионных воронок, загрязнением подземных вод и региональным перераспределением миграционных потоков, ухудшением водно-солевого баланса ландшафта, повышенной запыленностью и загазованностью атмосферы.

Свежие некультивированные отвалы вскрышных пород производят впечатление индустриальной пустыни. Ветер разносит большие объемы пыли, загрязняя воздух в радиусе нескольких километров (на расстоянии 2-3 км ПДК может быть превышено на 1-2 порядка). Скорость зарастания отвалов определяется свойствами грунтов и физико-географическими условиями их местонахождения. При токсичности грунтов они долгое время могут быть безжизненными.

Наиболее часто открытый способ добычи применяется при разработке угольных бассейнов. С добычей угля связаны и значительные геохимические изменения ландшафтов, которые обусловлены высокой концентрацией многих химических элементов в угле и большой массой сырья, извлекаемого при добыче (ежегодная мировая добыча составляет несколько миллиардов тонн). В углях концентрируется свыше 30 химических элементов, содержание которых в сотни и тысячи раз выше, чем в других осадочных породах. Состав типоморфных элементов зависит от конкретных геологических условий формирования месторождения и включает такие элементы как золото, германий, уран, кадмий, висмут, вольфрам, мышьяк, сурьма, бериллий, цинк, свинец, ртуть, редкоземельные элементы, сера, железо.

Значительно более благоприятная экологическая ситуация складывается при разработке торфяных месторождений. В зависимости от способа добычи торфа формируются различные типы карьерных ландшафтов. При экскаваторном способе обрабатываются параллельно расположенные карьеры шириной 3-6 м, длиной до 800 м, разделенные перемычками в 2-3 м. При гидравлическом способе залежь размывается струей воды в пределах прямоугольных карьеров размером 30x125 или 60x220 м с перемычками между ними порядка 4м. При современном фрезерном способе добычи осушенная торфяная залежь разрабатывается послойно в течение нескольких лет в пределах отдельных карьеров площадью 1-2 га, ограниченных через каждые 20-40 м картовыми, а через 500 м – валовыми осушительными канавами. Складируемые в караваны (длиной до

100 м и шириной у основания 5-8 м). Дальнейшая судьба отработанного месторождения складывается в зависимости от способа добычи.

На отработанных фрезерных полях при удовлетворительном дренаже начинается постепенное зарастание поверхности: от сорно-разнотравных комплексов до сложных древесно-кустарниково-травянистых комплексов. При неудовлетворительном состоянии дренажных систем происходит заболачивание и формирование лугово-болотных и болотные комплексов с участками стоячей воды.

Зарастание карьеров, созданных при экскаваторном и гидравлическом способах добычи меньше зависит от состояния дренажной сети и определяется в первую очередь местоположением участка. На перемычках, (более сухих местообитаниях) появляются травяные и травяно-моховые группировки, а на дне карьеров – водно-болотные и болотные. В глубоких карьерах может происходить полное разрушение перемычек между карьерами и образование крупных искусственных водоемов со специфической системой островков.

После обработки месторождений на этих территориях возникает карьерно-отвальное ландшафты. Их облик и дальнейшая судьба определяются типом бывшего месторождения и уровнем трансформации территории. Принято выделять следующие **типы карьерно-отвального ландшафта**:

1. Обнаженный (лишенный растительности из-за своей молодости или токсичности).

2. Пустошный (покрытый сорно-полевой растительностью: луговой или лугово-степной). Это один из самых распространенных видов ландшафтов в зрелой стадии.

3. Лесной (одетый высокоствольными лесом: сосновым или березово-осиновым).

4. Камнеломный бедленд (на местах добычи известняка, песчаника, писчего мела и других плотных пород). Это каменистые донно-карьерные урочища с крутыми склонами, полуразрушенными отвалами, лишенные почв и долго не зарастающий.

5. Торфяно-карьерный (на местах торфоразработок). Сильное переувлажнение приводит к образованию озер в понижениях. Растительность представлена болотным разнотравьем, угнетенными древесными и кустарниковыми породами.

Техногенные изменения ландшафтов в районах развития нефтедобывающей промышленности. Добыча нефти и газа относится к региональному типу производств, охватывающих территории в сотни и тысячи квадратных километров. Нефте- и газодобывающие районы соседствуют с перспективными территориями, где ведутся поисково-разведочные геофизические и буровые работы, и в будущем возможно строительство новых комплексов. Нефтяной промысел эксплуатирует одно или несколько месторождений. На его территории размером в десятки и сотни квадратных километров функционируют и оказывают воздействие на природную среду эксплуатационные, разведочные, наблюдательные и нагнетательные скважины, сборные пункты,

насосно-компрессорные скважины, пункты первичной подготовки нефти, сеть трубопроводов и другие сооружения, обеспечивающие добычу и транспортировку нефти.

Воздействие всего комплекса этих технических сооружений приводит к разнообразным нарушениям компонентов природных ландшафтов, и, в конечном счете, может создать на территории нефтегазового предприятия кризисные экологические ситуации. Эти воздействия могут выражаться в:

- механическом нарушении почвенно-растительного покрова,
- воздействии на геологическую среду,
- тектонической активизации недр.

Механические нарушения почвенного покрова и растительности вызывают: усиление криогенных процессов (термокарста, термоэрозии, солифлюкции, пучения, оживление курумов) эрозию, дефляцию.

Воздействия на геологическую среду приводят к проседанию земной поверхности и, как следствие, к заболачиванию, подтоплению, или осушению. Нарушение гидрогеологических условий приводит к изменению водно-физических характеристик почвы, вызывая нарушения установившихся ландшафтно-геохимических процессов.

Тектоническая активизация проявляется в сейсмичности, микроподвижках пластов, образовании трещин. Это вызывает механическую деструкцию почв и грунтов, отток части жидкости из недр на поверхность, усиление карстообразования, засоление и загрязнение грунтовых вод.

Кроме природных, возникновению кризисных экологических ситуаций способствуют антропогенные факторы: разливы нефти и соленых вод (хронические утечки или залповые выбросы); попадание в природную среду промышленных сточных вод, химических реагентов, буровых жидкостей.

Нефть и сопутствующие ей химические вещества производят изменения во всех компонентах ландшафта: нарушается структура, водно-солевой режим почв, соотношение и подвижность химических элементов, трансформируется почвенный биоценоз, деградирует наземная растительность, загрязняются поверхностные и грунтовые воды. Для оценки загрязнения ландшафта важно знать как состав и количество разлитой жидкости, так и физико-географические факторы среды. Признаки нарушения состояния ландшафтов связаны со следующими явлениями: постепенным увеличением содержания в почвах нефтяных компонентов, продуктов их трансформации, хлоридно-натриевых и сульфатно-натриевых солей; неуклонным уменьшением продуктивности почв; ухудшением состояния растительности (в том числе лесов), появлением признаков «эвтрофикации» или уменьшением объема фитомассы водоемов.

При увеличении содержания в почвах нефтяных компонентов происходят изменения химического состава, физических свойств и структуры почв; резкая трансформация фракционного состава гумуса, изменение окислительно-восстановительных условий, увеличение подвижности ряда микроэлементов. Нефтяные компоненты, аккумулируясь в почвенных горизонтах, обволакивая корни, листья и стебли растений и проникая через клеточные мембраны, нару-

шают водно-воздушный баланс среды и организмов, разрушают сложившиеся трофические связи. Это приводит к неуклонному снижению продуктивности почв, ухудшению состояния растительности вплоть до гибели почвенных животных и растений. Уровень загрязнения, при котором происходят эти первые изменения, зависит от конкретных ландшафтных условий, облегчающих или затрудняющих самоочищение среды. Допустимая концентрация нефтепродуктов в почвах, при которой не требуется проведения мероприятий по санации почв составляет 1000 мг/кг (1%) и достигает 5000-6000 мг/кг. Полное уничтожение растительности (травянистой) и более половины древесной происходит при насыщении гумусового горизонта нефтью в степных районах - более 6%, в таежно-лесных - более 3%, в мерзлотно-тундрово-таежных - более 0,5-1%.

Контроль за состоянием почв в районах добычи нефти может проводиться на основе мониторинга уровней содержания и качественного состава широкой гаммы относительно устойчивых органических соединений - полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). В почвах присутствуют ПАУ, генетически связанные с процессами, протекающими в почвах. Появление специфических групп ПАУ, продуктов биохимической их деградации (т.е. сдвиг в соотношении отдельных групп) является хорошим индикатором начальных этапов загрязнения. Диагностика ранних стадий изменения ландшафтов при загрязнении нефтью может проводиться также с помощью изучения физиологического состояния автотрофных организмов (почвенные и водные водоросли) высших растений и микроорганизмов. Установлено, (метод флюоресценции и послесвечения), что если после загрязнения уровень фотосинтетической активности не опустился ниже 40-60% по сравнению с контрольными величинами, то биоценоз может восстановиться (число живых клеток не ниже 15-20%).

Восстановление почв и ландшафтов в целом после нефтяного загрязнения должно базироваться на максимальной мобилизации внутренних резервов геосистем для восстановления своих первоначальных функций. Самовосстановление и рекультивация - неразрывный биогеохимический процесс, а рекультивация - ускорение процесса самоочищения с использованием природных резервов - климатических, микробиологических, ландшафтно-геохимических. Общая длительность процесса рекультивации зависит от почвенно-климатических условий и характера загрязнения. Наиболее быстро этот процесс может быть завершён в степных, лесостепных и влажных субтропических условиях и составит 2-5 лет.

Городские ландшафты. Городские ландшафты являются наиболее сильно измененной категорией антропогенных ландшафтов. В их пределах произошла трансформация всех компонентов природного ландшафта. Изменилась литогенная основа, исчезла естественная растительность, и появились особые фитоценозы городских парков и скверов, сформировался особый тип почв - урбаноземы. Существенное влияние оказывает город даже на самую стабильную часть ландшафта - атмосферу. Выбросы промышленных предприятий и транспорта приводят к существенным загрязнениям воздуха, особенности го-

родской архитектуры (антропогенный рельеф) создают особые условия циркуляции и теплообмена приземных слоев воздуха, что в итоге приводит к формированию особого городского климата.

Деятельность человека в городском ландшафте приводит к формированию крупных геохимических аномалий. На природном фоне города выделяются как центры концентрации веществ, поступающих в них с транспортными потоками, в результате работы промышленных предприятий и коммунальной деятельности. Наиболее сильное техногенное геохимическое воздействие на природную среду и население проявляется в крупных промышленных городах, которые уже сейчас по интенсивности загрязнения и площади аномалий загрязняющих веществ представляют собой техногенные геохимические провинции. Поступая в окружающую среду, отходы хозяйственной деятельности формируют техногенные геохимические аномалии в различных средах.

Рекреационные ландшафты. Изменения, происходящие под воздействием человека в рекреационных ландшафтах могут быть связаны с двумя причинами.

Первая - это техногенные воздействия на ландшафты рекреационной зоны. Выбросы промышленных предприятий создают повышенное загрязнение компонентов природной среды вплоть до сильной деградации ландшафтов. Это техногенное воздействие делает данную территорию практически непригодной для рекреации из-за санитарно-гигиенических и эстетических соображений. Использование этих территорий ведет к ухудшению состояния отдыхающих и к полному разрушению уже нарушенных природно-территориальных комплексов.

Вторая причина – это изменения ландшафтов, связанные непосредственно с рекреационным воздействием. В этом случае речь идет о значительном превышении рекреационной нагрузки, допустимой для конкретного ландшафта. т.е. преодолении порога его устойчивости. Основным видом воздействия человека на ландшафт в этом случае является вытаптывание территории, при котором ландшафт проходит ряд стадий рекреационной дигрессии:

- стадия полной деградации фиксируется, когда прекращается самовозобновление биотической составляющей на всей площади рекреационного участка.

- необратимое состояние наступает при прекращении обновления древостоя. Но если на этом этапе прекратить использование, то ландшафт может вернуться через несколько десятилетий к стадии, близкой к исходной.

- допустимые нормы нагрузки, при которых происходит качественный скачок в ухудшении состояния ландшафта (первый порог). Он различен для разных ландшафтов и определяется как человеко/час/га, или человеко/га единовременной (одномоментной) нагрузки, аналогично определению ПДК каких-либо веществ в воздухе, почве или воде.

При одной и той же рекреационной нагрузке одни ландшафты могут находиться в кризисной экологической ситуации а другие, смежные - в ситуации

относительного экологического благополучия. Поэтому, для прогнозирования вероятности и опасности возникновения кризисных экологических ситуаций в рекреационных зонах и планирования рекреационной деятельности целесообразно использовать карты устойчивости ландшафтов к рекреационным нагрузкам.

Вопросы для самопроверки:

1. Каковы формы взаимодействия человека и природы?
2. Что такое антропогенные ландшафты?
3. Перечислите основные виды антропогенных ландшафтов?
4. Чем природные ландшафты отличаются от антропогенных?
5. Что влекут за собой изменения литогенной основы?
6. К чему приводят изменения условий поверхностного, внутрипочвенного и грунтового стока?
7. Какие последствия для почвенного плодородия влечет за собой замещение естественных биоценозов искусственными?
8. Как влияет хозяйственная деятельность человека на геохимический круговорот?
9. Что такое «культурный ландшафт»? Перечислите направления работ по восстановлению ландшафтов?
10. Что называется агроландшафтом?
11. Какие изменения в ландшафте связаны с распашкой почвы?
12. В чем отличие садово-полевого от полевого типа ландшафта?
13. Какие изменения в ландшафте влечет за собой неумеренный выпас скота?

7 РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ ПРИМОРЬЯ

7.1 Региональные особенности природных компонентов

Приморский край расположен в зоне перехода Евразийского континента к Тихому океану и входит в состав Амура-Приморской физико-географической страны [74]. Природные условия территории неодинаковы, что связано как с ее географическим положением, так и со сложной геологической, геоморфологической и климатической историей развития. Те или иные части региона различаются по компонентам природы, что отмечали многие исследователи: А.Ф. Будищев, М.И. Венюков, Н.М. Пржевальский, В.К. Арсеньев и др. Важное значение в изучении Приморского края имели работы В.Л. Комарова, Ю.А. Ливеровского, В.В. Никольской, Б.П. Колесникова, Г.Э. Куренцовой, А.И. Куренцова, В.Б. Сочавы, Г.И. Иванова, В.А. Розенберга, А.М. Короткого, В.Г. Храмцовой, А.М. Шеметовой, М.П. Стороженко, Г.С. Ганешина и многих других. Однако большинство исследований часто направлено на изучение только отдельных компонентов, а ландшафтный анализ твердых горных пород и рыхлых отложений, рельефа, климата, почвы, растительности, необходим для целей картографии ландшафтов: составления легенды, классификации и карты ландшафтов Приморского края.

Фундамент ландшафтов. Современное физико-географическое единство территории Приморского края предопределено не только ходом геоморфологической, климатической эволюции, но и сложной историей геологического развития [13]. Целостность природы надо понимать как взаимопроникновение компонентов друг в друга, их взаимосвязанность и взаимообусловленность. Фундамент ландшафта как вещественный компонент и фактор динамики его эволюции, наряду с растительностью, почвами, тектоническими режимами и вещественными комплексами, играет значимую роль в формировании структуры и пространственной организации и эволюции ландшафтов Приморского края [35, 36, 38(с. 13–14), 82 (с. 43), 83 (с. 94–95), 45, 48].

Для географической систематики вещества фундамента проведена классификация вещественных комплексов плотных и рыхлых пород. Систематика проводилась на основе материалов геолого-съемочных работ масштабов 1:50 000 из фондов Примгеокома [35–46], производственного отчета «Районирование территории Приморского края по геологическим и ландшафтно-геохимическим ус-

ловиям проведения поисков, выполненного Центральной геохимической партией в 1980–1981 гг.» [44] и отчета «Обобщение материалов и составление прогнозной карты по фосфоритам Приморского края в масштабе 1: 500 000» и другим фондовым материалам. Обобщение геологических материалов и ландшафтное картографирование определили конкретные ландшафтные контуры вещественных комплексов. При исследовании выявлены общие закономерности распространности вещественных комплексов фундамента Самаргинской, Северо-Сихотэ-Алинской, Западно-Сихотэ-Алинской, Центрально-Сихотэ-Алинской, Восточно-Сихотэ-Алинской, Уссури-Ханкайской, Восточно-Маньчжурской и Южно-Приморской физико-географических провинций (рис. 3) [47, 52, 62, 69, 71].

Фундамент Самаргинской провинции, охватывающей бассейны рек Самарга, Единка, Венюковка и в их верховьях отроги осевого хр. Сихотэ-Алинь, сложен преобладающим алевролит-песчаниковым вещественным комплексом. Прорывается позднемезозойскими интрузиями преимущественно кислого состава. На значительных площадях перекрыты меловыми вулканитами Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса и неогеновыми базальтоидами зон рифтогенной активизации Сихотэ-Алиня. Фундамент на 99,5% закрыт чехлом рыхлых образований и залегает на глубине от 0 м (скальные выходы) до 5–10 м.

В составе фундамента Северо-Сихотэ-Алинской провинции, охватывающей территорию верхнего течения р. Бикин со всеми его притоками, до западной границы Верхнее-Бикинской депрессии и бассейна рек восточного макросклона Сихотэ-Алиня (Кабанья, Светлая, Кузнецовка, Максимовка), преобладают породы алевролит-песчаникового вещественного комплекса. Пятую часть занимают базальты плато (Единское, Зевинское, Максимовское) зон палеоген-неогеновой рифтогенной активизации.

Породы алевролит-песчаникового комплекса прорываются многочисленными, сравнительно мелкими интрузиями кислого, реже среднего, состава. Фундамент закрыт чехлом рыхлых полигенетических отложений и залегает на глубине от 0 м (скальные выходы) до 5–10, редко 20 м.

Фундамент Западно-Сихотэ-Алинской провинции, охватывающий верхнее течение р. Уссури, бассейны рек Арсеньевка, Крыловка, Быстрая, Маревка и среднее течение рек Малиновка, Ореховка, Большая Уссурка, Бикин, по составу и структурно-тектоническому положению сложный. Восточная часть сложена интенсивно тектонизированными палеозойско-мезозойскими алевролитово-кремнисто-вулканогенным, кремнисто-глинистым, вулканогенно-кремнисто-алевролитовым, сланцевым вещественными комплексами Краевого Сихотэ-Алинского шва [35, 36, 38 (с. 13–14), 41 (с. 43), 83 (с. 94–95)], эффузивными верхнемезозойскими породами кислого и основного состава. Западная часть провинции сложена верхнепалеозойско-мезозойским алевролит-песчаниковым вещественным комплексом, верхнепалеозойскими эффузивами кислого состава. Вещественные комплексы прорваны разновозрастными интрузиями кислого состава. Фундамент закрыт чехлом рыхлых полигенетических накоплений и залегает на глубине 2–20 м.

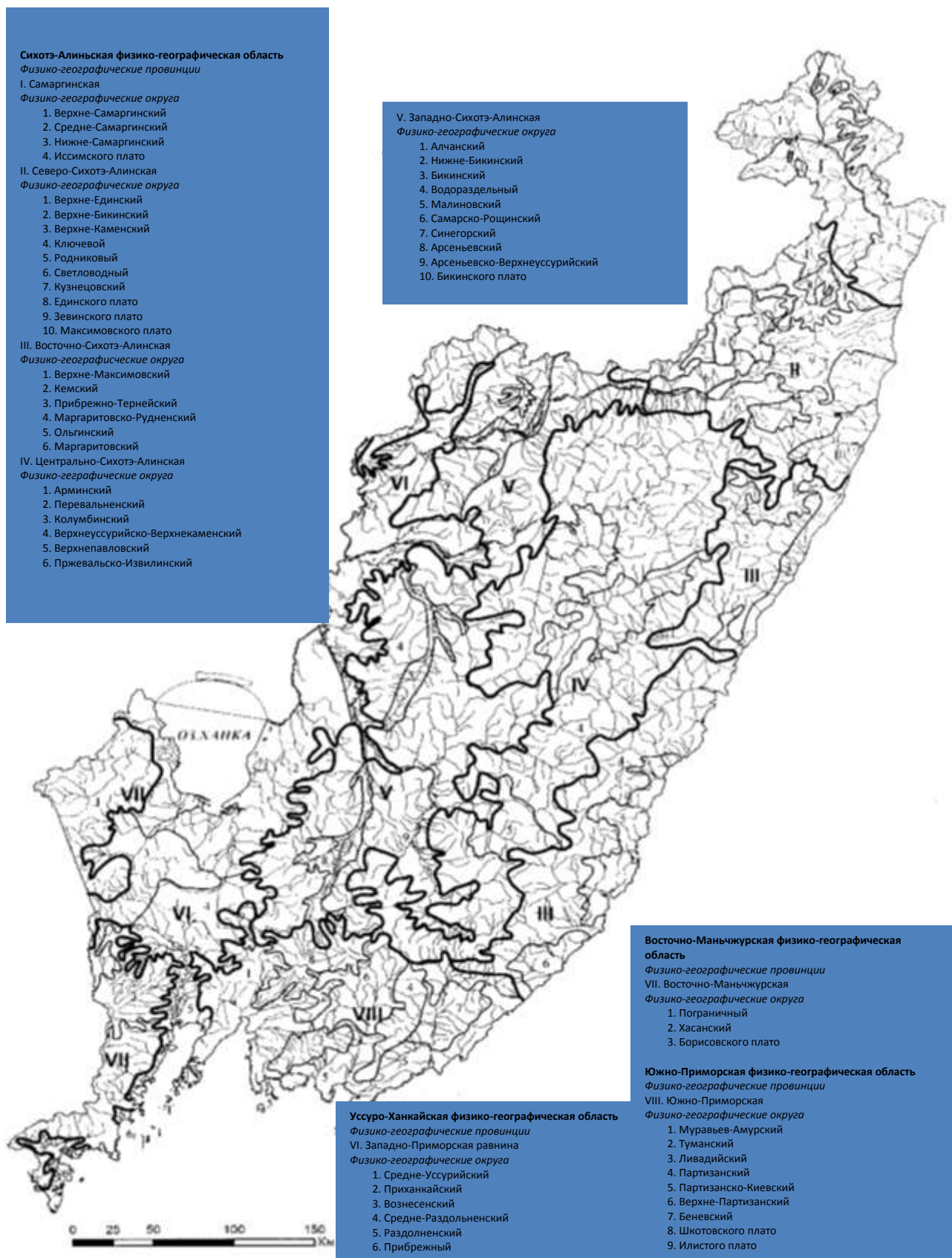


Рис. 3 Физико-географическое районирование Приморского края
 Центрально-Сихотэ-Алиньская провинция, охватывающая наиболее возвышенную часть горного Сихотэ-Алиня от хр. Боголадза на севере до хр. Пржевальского на юге включительно, сложена преобладающими верхнемезо-

зойскими алевролит-песчаниковым, песчаниково-алевролитовым вещественными комплексами, верхнемезозойскими эффузивами кислого, реже среднего, состава. Породы осадочных комплексов прорваны многочисленными интрузиями кислого состава. Фундамент закрыт чехлом рыхлых отложений и залегает на глубине до 10 м.

Фундамент Восточно-Сихотэ-Алинской провинции, расположенной на востоке Приморья и на востоке ограниченной береговой линией Японского моря, а на западе граница проходит вблизи линии хр.Сихотэ-Алинь, представлен верхнемеловыми и палеогеновыми эффузивами Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса, прорванными интрузиями различного состава. Среди вулканитов наблюдаются редкие «окна», сложенные кремнисто-карбонатно-песчаниково-алевролитовым вещественным комплексом. Фундамент закрыт чехлом рыхлых отложений и залегает на глубине до 5, 10 редко до 20 м.

Фундамент Уссури-Ханкайской провинции, включающей оз. Ханка и Уссури-Ханкайскую равнину с бассейнами рек Мельгуновка, Комиссаровка, Илистая, Белая, среднее течение р. Уссури, нижнее течение р. Большая Уссурка и др., сложен палеозойскими сланцевым, гнейсово-сланцевым, сланцево-карбонатным, кремнисто-карбонатным, алевролитно-песчаниковым и гранитоидными вещественными комплексами. Фундамент перекрыт мощным чехлом четвертичных озерно-аллювиальных отложений (мощность отложений от 20 до 110 м; и залегает на глубине до 110 м в районе оз. Ханка, в направлении от озера к внешним границам провинции глубина залегания уменьшается до 15–20 м.

Фундамент Восточно-Маньчжурской провинции, расположенной в юго-западной части Приморья и охватывающей территорию от государственной границы на западе и севере до сочленения с Приханкайской равниной на востоке, сложен в центральной части базальтами Борисовского плато, в южной и северной частях провинции гранитоидами среднепалеозойского и верхнепермского возраста, эффузивами пермского возраста и верхнепермскими алевролит-песчаниковым, песчаниково-алевролитовым, сланцевым вещественными комплексами. Фундамент перекрыт чехлом рыхлых отложений мощностью от 2 до 20 м и залегает на глубине до 20 м.

Фундамент Южно-Приморской провинции, расположенной в южной части Приморского края, в междуречье Киевки – Партизанской, сложен среднепалеозойскими метаморфическим, метагабброидным комплексами, прорванными гранитами зон активизации мелового возраста. На западе провинции развиты континентальные осадочные породы мелового возраста чехла и зон активизации Ханкайского массива алевролит-песчаникового, песчаниково-алевролитового, песчаниково-конгломератового вещественных комплексов. На востоке развиты алевролит-песчаниковый, вулканогенно-кремнисто-алевролитовый мезозойского возраста, эффузивный верхнемеловой кислого и среднего состава вещественные комплексы. Они прорваны верхнемеловыми интрузиями гранитов и гранодиоритов. Фундамент перекрыт чехлом рыхлых отложений и залегает на глубине от 2 до 20 м.

В пространственно-временной организации фундамента ландшафтов наблюдается закономерное общее удревание его возраста с востока на запад и изменение состава и палеогеографических условий образований вещественных комплексов фундамента по структурно-тектоническим зонам: Восточно-Сихотэ-Алинский вулканический пояс, Восточная (зона Главного синклинория Сихотэ-Алиня), Краевой Сихотэ-Алинский офиолитовый шов (Главный антиклинорий Сихотэ-Алиня), активизации окраины Ханкайского массива, Ханкайский массив.

В восточной япономорской части Приморья в зоне окраинно-континентального Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса развит фундамент верхнемелового-палеогенового возраста, континентальный, по составу вулканогенный. Среди вулканитов вулканического пояса наблюдаются «окна» палеозойско-верхнемезозойских морских и прибрежно-морских образований терригенного и вулканогенно-кремнисто-карбонатно-терригенного вещественных комплексов. Породы вулканического пояса прорваны многочисленными интрузиями гранитоидного состава.

В западнее расположенной от вулканического пояса Восточной зоне (зона Главного синклинория Сихотэ-Алиня) фундамент ландшафтов уже представлен верхнемезозойскими прибрежно-морскими алевролит-песчаниковым и песчаниково-алевролитовым вещественными комплексами, прорванными интрузиями верхнемелового и палеогенового возраста.

В зоне Краевого Сихотэ-Алинского офиолитового шва – зоне коллизии [35, 36, 38 (с. 13–14), 82 (с. 43), 83 (с. 94–95)] – фундамент представлен интенсивно тектонизированными окраинно-континентальными и морскими образованиями нескольких латерально неоднородных структурных этажей от среднепалеозойских до верхнемеловых преобладающего вулканогенно-кремнисто-карбонатно-терригенного вещественного комплекса.

В зоне активизации окраины Ханкайского массива в окраинно-континентальных прибрежно-морских и континентальных условиях, в наложенных прогибах и впадинах образовался верхнепермско-мезозойский фундамент, сложенный преимущественно алевролит-песчаниковым, песчаниково-алевролитовым вещественными комплексами.

Фундамент ландшафтов Ханкайского массива сложен наиболее древними по возрасту палеозойскими сланцевым, гнейсо-сланцевым, сланцево-карбонатным и другими вещественными комплексами.

Рельеф. Рельеф как компонент ландшафта играет значимую роль в формировании и развитии структуры и в пространственной организации ландшафтов и оказывает прямое и косвенное влияние на ландшафт. Прямое влияние определяется степенью горизонтального и вертикального расчленения территории, косвенное характеризуется вертикальной зональностью климата, различной инсоляцией склонов, сменой растительных поясов, почв и т. д. Рельеф в значительной степени определяет форму и размеры контуров ландшафтов, соотношение между миграцией вещества во взвешенном и растворенном состоя-

нии. Рельеф влияет на скорость водообмена в ландшафте. На территории Приморья получили развитие различные типы рельефа: гольцы, среднегорье массивное и расчлененное, низкогорье, мелкосопочник, равнинный..

Гольцы и подгольцовые горы. В большинстве случаев это самые возвышенные участки гор (выше границы хвойного леса), представляющие собой уплощенные водоразделы, округлые вершины и террасированные склоны. Они либо совершенно лишены древесно-кустарниковой растительности (гольцовая тундра), либо покрыты кедровым стлаником или каменной березой (каменноберезовое криволесье). На севере Приморья на Сихотэ-Алине гольцовый и подгольцовый рельеф довольно часто отмечается уже с отметок 700 – 900 м, на юге – редко опускается ниже 1100 м. Наиболее обширные участки его наблюдаются на водоразделах рек Бикин, Большая Уссурка, в верховьях р. Уссури и по водоразделам рек Япономорского макросклона. К этому же рельефа близко стоят лишенные всякой растительности и даже почвенного покрова каменные россыпи, осыпи, курумы и каменные потоки, приуроченные к гребням водоразделов, вершинам и склонам гор.

Среднегорный рельеф. К этому типу рельефа отнесены горные сооружения Сихотэ-Алиня и Восточно-Маньчжурского нагорья, имеющие абсолютные отметки выше 800 м, и относительные, превышения более 600 м. По степени эрозионного расчленения среднегорье делится на массивное и расчлененное. Среднегорье массивное характеризуется преобладанием наиболее возвышенных куполовидных массивов и линейно вытянутых горных кряжей. В пределах массивного среднегорья распространены вершины округлых очертаний и уплощенные широкие водоразделы. Наибольшие площади массивного среднегорья приурочены к центральному Сихотэ-Алиню, они расположились на водоразделах Бикина, Большой Уссурки и Уссури. На Япономорском макросклоне значительные участки массивного среднегорного рельефа обрамляют бассейны рек Самарга, Максимовка, Кема, Серебрянка, Киевка.

Среднегорье расчлененное отличается от среднегорья массивного характеризуется глубоким расчленением первоначально единых массивов на большое число узких извилистых хребтов и обособленных вершин с глубоко расчлененными склонами. Среднегорье этого типа занимает большую часть Япономорского макросклона и широко распространено в Центральном Сихоте-Алине. Интенсивно расчлененный среднегорный рельеф развит в районах с весьма разнообразным геологическим строением, что накладывает отпечаток на развитие тех или иных мезо- и микроформ. Но общими признаками являются резкая очерченность водораздельных гребней, очень крутые прямые или выпуклые в верхней части склоны. Именно в полосе такого контрастного рельефа приурочены широко наблюдаемые на Япономорском макросклоне подвижные осыпи, часто покрывающие склоны от подножия до водораздела (вершины).

Низкогорный рельеф – это горные сооружения Сихотэ-Алиня и Восточно-Маньчжурского нагорья с абсолютными высотами 300–800 м и относительными превышениями до 200–250 м. По контрастности элементов (крутизна склонов, четкость водораздельных гребней и эрозионных долин) низкогорье

весьма сходно с интенсивно расчлененным среднегорьем. Для него характерны прямые, реже выпуклые, склоны, покрытые довольно значительным слоем щепенистых суглинков, мощность которых у подножий гор обычно увеличивается. Обнажения отмечаются редко.

Мелкосопочный рельеф обрамляет Уссури-Ханкайскую равнину и имеет абсолютные отметки менее 300 м. Характерными формами этого типа рельефа являются отдельно стоящие возвышенности, или гряды (местное название «сопки»), разделенные аккумулятивными долинами. Характерной чертой возвышенностей этого типа рельефа является различная крутизна верхней (15–20) и низкой (3–4) частей склонов. Это объясняется широким распространением в пределах мелкосопочника педиментных поверхностей, сложенных полигенетическими накоплениями. Это преимущественно глины, представляющие собой типичный делювий, перемежающийся в разрезе и по площади с накоплениями логов, балок, эрозионных борозд, рытвин, временных потоков.

Равнинный рельеф развит на территории Уссури-Ханкайской равнины. Равнина – это бассейны рек Мельгуновка, Комиссаровка, Илистая, Белая, нижнего течения р. Большая Уссурка, среднего течения р. Раздольная и др. Центральную часть ее занимает Приханкайская низменность, по периферии которой расположены слаборасчлененные террасы нижнечетвертичного, средне- и верхнечетвертичного возраста, современные террасы. Среди равнины возвышаются отдельные останцовые сопки и мелкогорные возвышенности.

Климат. Вся территория Приморского края располагается в муссонной климатической области умеренного пояса [1]. Ее климатические особенности определяются в первую очередь муссонным характером циркуляции. Поздней осенью и зимой она находится под преобладающим воздействием очень холодных и сухих воздушных масс, формирующихся в области очень мощного азиатского антициклона. Результирующий поток воздуха направлен с северо-запада на юго-восток – к области более низкого давления, располагающейся над Тихим океаном. В этот период наблюдается преимущественно ясная морозная погода.

В теплый период преобладает циркуляция обратного направления. Юго-восточные ветры поздней весной и ранним летом приносят относительно прохладный и влажный морской воздух, вызывающий образование туманов, слоистых облаков и морозящие дожди. Во второй половине лета на континент вторгаются массы очень влажного теплого воздуха из южных широт. Эти вторжения сопровождаются дождями большой продолжительности и интенсивности.

Следует подчеркнуть, что континентальный режим в климате Приморского края существует 7–8 месяцев в году. Годовые амплитуды, характеризующие континентальность климата, к побережью Тихого океана уменьшаются, но остаются достаточно высокими. Так, на побережье амплитуды составляют 30–34°, а на остальной территории Приморского края – 35–45°. Этим Приморье резко выделяется среди других прибрежных регионов России, расположенных на тех же широтах. Климат края значительно суровее, чем в районах Европей-

ской части России, лежащих на той же широте. В Приморье средние годовые температуры на 6–8°, а зимой на 12–15° ниже, чем на Черноморском побережье Кавказа, в Крыму, на юге Украины и в Средней Азии. Считается [20], что по температурному режиму и облачности в зимнее время, по активному испарению снега при отрицательных температурах и т. п. территория края, особенно резко преобладающий по площади ее равнинно-низкогорный западный район, сравнимы с некоторыми сугубо континентальными районами Забайкалья.

В целом же для Приморского края характерен гумидный климат фреатического типа, т. е. климат, в котором осадки превышают испарение, а избыток воды удаляется поверхностным стоком с частичным просачиванием в почву для формирования грунтового потока питания подземных вод глубокой циркуляции.

Географическое положение территории Приморского края на стыке огромного материка Евразии с обширными водными пространствами Тихого океана, неоднородность поверхности и значительная вытянутость в меридиональном направлении обуславливают большую дифференциацию климатических условий по отдельным его районам.

Солнечная радиация определяет величину инсоляции земной поверхности, которая в свою очередь зависит от инсоляционной экспозиции, т. е. положения поверхности по отношению к странам света и плоскости горизонта. Инсоляционная экспозиция определяет интенсивность облучения поверхности солнечными лучами в данной местности и для данного времени года. Разная инсоляционная экспозиция обуславливает дифференциацию климатов, различия в характере почв, растительности, кор выветривания, типов выветривания. Кроме того, она существенным образом влияет на скорость мобилизации и перемещения рыхлого обломочного материала.

Солнечная радиация, поступающая на земную поверхность, является одним из основных климатообразующих факторов. В свою очередь она в значительной степени зависит от циркуляции атмосферы (что проявляется через облачность и прозрачность) и особенностей земной поверхности (высота над уровнем моря, экспозиции, закрытости горизонта, альбедоповерхности).

Особенности радиационного режима ландшафтов Приморского края определяются муссонным характером циркуляции. Территория края отличается значительно большими месячными суммами суммарной и прямой радиации зимой и меньшими – летом. В зимний период поступление прямой солнечной радиации повсеместно в крае составляет 50–70% от возможных сумм, летом они снижаются до 40–55% за счет туманов и значительной пасмурности.

Годовой приход прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность при ясном небе (т. е. теоретически возможный приход) составляет 140 ккал/см² на юге и 133 ккал/см² на севере края [33]. Годовые суммы рассеянной радиации при безоблачном (ясном) небе для большинства районов края составляет 29–30 ккал/см². Для района г. Владивостока они несколько выше – 33 ккал/см². Как известно, облачность снижает поступление прямой солнечной радиации на 50–60% и в то же время увеличивает рассеянную радиацию более

чем в полтора раза. В результате при реальных условиях облачности годовой приход суммарной радиации колеблется в пределах 110–120 ккал/см². При этом увеличение сумм радиации с севера на юг незначительное и прослеживается только в континентальной части края. В значительно большей степени наблюдается уменьшение в прибрежных районах. Например, во Владивостоке годовая сумма суммарной радиации 112 ккал/см², а на ГМС Новосельское в 200 км, на ССВ – 118 ккал/см². Большое влияние на количество приходящей радиации, особенно на побережье, оказывают местные условия. Так, на ГМС Садгород, находящейся всего в 20 км от ГМС Владивосток, годовой приход суммарной радиации больше на 8 ккал/см² [33].

В годовом ходе максимум месячных сумм суммарной и прямой радиации на горизонтальную поверхность для континентальных районов края приходится на июнь (14–15 ккал/см²) – суммарная и 7–9 ккал/см² – прямая). На побережье из-за пасмурной погоды наблюдается для максимума сумм прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность март– май – 7–7 ккал/см² и сентябрь – 6–7 ккал/см².

Минимальный приход радиации повсеместно наблюдается в декабре (4–5 ккал/см² суммарная и 2–3 ккал/см² – прямая, несколько убывая с юга на север).

Температурный режим ландшафтов Приморского края определяется в основном характером циркуляции атмосферы и рельефом. Влияние географической широты сводится к роли подчиненного фактора. Муссонная циркуляция создает зимой и летом более низкие температуры, чем на тех же широтах на западе нашей страны. Так, средняя годовая температура воздуха на ГМС Тимирязевский (г. Уссурийск) +2,6°, а в расположенном на той же широте г. Сочи +14° [30–33]. Значительные различия в температурном режиме существуют и внутри края. Средняя годовая температура в самом северном пункте побережья (ГМС Золотой) составляет 1,9°, а в самом южном (ГМС Гамов) 5,60 (градиент 3,7°). На Уссури-Ханкай-ской равнине градиент среднегодовой температуры по широте около 1° на 100 км, что вдвое выше Европейской части России и Сибири. Особенно велик этот градиент зимой, когда он достигает 2,3° на 100 км, а на последних 100 км от г. Уссурийска до г. Владивостока даже 6,8°, что является уникальной особенностью климата Приморского края [30–33].

В зимнее время года (с декабря по февраль) средняя месячная температура воздуха на побережье края от м. Гамова до м. Поворотный -9,3°, от бух. Валентин до м. Золотого -10,3°; на восточном предгорье Сихоте-Алиня (от ГМС Агзу до ГМС Бетка) -14,4°; на Уссури-Ханкайской равнине -17,2°; на западном предгорье -20,5°. Повышение значений зимних температур на побережье Японского моря объясняется не только экранирующей ролью Сихотэ-Алиня в отношении зимних муссонных потоков и отепляющим влиянием моря, но и наличием здесь фоновых процессов, при которых ветры, дующие с гор в сторону моря, в отдельные дни значительно повышают температуру воздуха. Именно поэтому наименее холодными в зимнее время являются южное и восточное побережья края.

Самым холодным месяцем во всем крае является январь. Наиболее низкая среднемесячная температура января ($-22^{\circ} \dots -26^{\circ}$) отмечается во внутренних районах края (на западных предгорьях и на вершинах гор). Самая низкая из возможных температур, наблюдавшихся в отдельные годы (абсолютный минимум), отмечена в долинах между западными отрогами Сихотэ-Алиня на ГМС Глубинное -54° , ГМС Красный Яр и Вострецово -51° . Самые низкие отрицательные температуры на вершинах Сихотэ-Алиня $-42^{\circ} \dots -44^{\circ}$, в пределах среднегорного рода ландшафтов и Уссури-Ханкайской равнины $-37^{\circ} \dots -50^{\circ}$, на восточном побережье $-34^{\circ} \dots -38^{\circ}$, на юге края (район г. Находки) $-27^{\circ} \dots -28^{\circ}$, ГМС Владивосток, порт - 31° , ГМС Садгород -40° . Столь низкие для данных широт температуры обусловлены поступлением холодных масс воздуха из Центральной Азии и глубоким выхолаживанием приземного слоя в ночные часы при безоблачном небе над территорией Приморья. Решающая роль в распределении зимних температур в крае принадлежит центральному водоразделу горной страны Сихотэ-Алинь. Он является естественной климатической границей между восточным и западным макросклонами. Водораздельный гребень препятствует свободному стоку приземного слоя холодного воздуха с континента на море. Исключительно широко распространены по территории края в зимнее время очаги приземной температурной инверсии. Обычно в ночное время, при отсутствии ветра, в котловинах между горными отрогами в результате застоя воздушных масс и активной потери тепла на излучение при ясном небе возникают участки переохлаждения (инверсионные очаги), внутри которых у поверхности земли температура воздуха опускается до $-45^{\circ} \dots -50^{\circ}$ и ниже.

В теплый период года температура воздуха распределяется по территории края довольно своеобразно. Средняя температура лета с июня по август на побережье зал. Петра Великого $15-18^{\circ}$, на восточном побережье $13-16^{\circ}$, на восточном макросклоне Сихотэ-Алиня $13-17^{\circ}$, на западном макросклоне $16-19^{\circ}$, на вершинах гор $11-16^{\circ}$, на Уссури-Ханкайской равнине $18-20^{\circ}$.

Заметно значительное повышение средней температуры от береговой полосы вглубь территории, хотя горизонтальный градиент значительно слабее, чем зимой, и составляет лишь десятые доли градуса на 100 км (наибольшее значение на линии Уссурийск-Владивосток: $0,9^{\circ}$ на 100 км).

Весьма важной характеристикой условий теплого времени года служат суммы температур за периоды с температурой выше определенных пределов. Они хорошо выражают ресурсы тепла, определяемые радиационным и тепловым балансом данной территории (табл. 1).

Наибольшие значения сумм положительных температур приходится на годы с преобладанием антициклонической циркуляции весной и в первую половину лета.

**Распределение сумм положительных средних суточных температур воздуха
по различным физико-географическим районам Приморского края
(составлена В.Т. Старожиловым по [30–33])**

| Район и название метеостанции, по которой приведены табличные данные | Сумма температур за периоды с температурой выше: | | | | |
|--|---|------|------|------|------|
| | 0° | 5° | 10° | 15° | 20° |
| Побережье залива Петра Великого | | | | | |
| Сев. часть (Владивосток) | 2830 | 2740 | 2459 | 1712 | 753 |
| Южн. часть (Посыет) | 2922 | 2831 | 2452 | 1727 | 701 |
| Побережье Японского моря | | | | | |
| Сев. часть (Сосуново) | 1938 | 1778 | 1386 | 644 | 0 |
| Южн. часть (Валентин) | 2596 | 2465 | 1995 | 1305 | 0 |
| Западно-Приморская равнина | | | | | |
| Сев. часть (Дальнереченск) | 2799 | 2720 | 2438 | 1840 | 940 |
| Центр. часть (Спасск-Дальний) | 3042 | 2965 | 2679 | 2095 | 1234 |
| Южн. часть (Хороль) | 2906 | 2836 | 2526 | 1858 | 928 |
| Борисовское плато (Полковница) | 2379 | 2287 | 1924 | 1185 | 0 |
| Восточный макросклон | | | | | |
| Сев. часть (Агзу) | 2161 | 2059 | 1676 | 1127 | 0 |
| Центр. часть (Черемшаны) | 2344 | 2236 | 1860 | 1202 | 0 |
| Южн. часть (Ветка) | 2570 | 2165 | 2072 | 1352 | 0 |
| Западный макросклон | | | | | |
| Сев. часть (Родниковая) | 2359 | 2279 | 1951 | 1452 | 0 |
| Центр. часть (Мельничное) | 2374 | 2281 | 1954 | 1430 | 0 |
| Южн. часть (Анучино) | 2504 | 2827 | 2534 | 1899 | 1043 |
| Южн. часть Сихотэ-Алинь (Молчановка) | 2614 | 2518 | 2177 | 1566 | 550 |
| (Преображение) | 2596 | 2473 | 2014 | 1288 | 0 |
| Вершины гор | | | | | |
| (Высота, 1570 м) | 1332 | 1217 | 914 | 0 | 0 |
| (Воробей, 1231 м) | 1765 | 1663 | 1279 | 641 | 0 |
| Ливадийская, 1220) | 1765 | 1721 | 1315 | 582 | 0 |

Периоды со средней суточной температурой выше 10°, благоприятной для проведения природопользовательских, экологических и других экспедиционных работ, наблюдаются на всей территории края ежегодно. Продолжительность их составляет от 2 – 4 мес. в низкогорных и среднегорных полисубстратных родах ландшафтов, горного класса ландшафтов Сихотэ-Алиня, на побережье Японского моря; до 5 мес. на Уссури-Ханкайской равнине и на побережье зал. Петра Великого.

Абсолютные максимальные температуры воздуха в летний период изменяются по территории края от 32° до 41° (рис. 4).

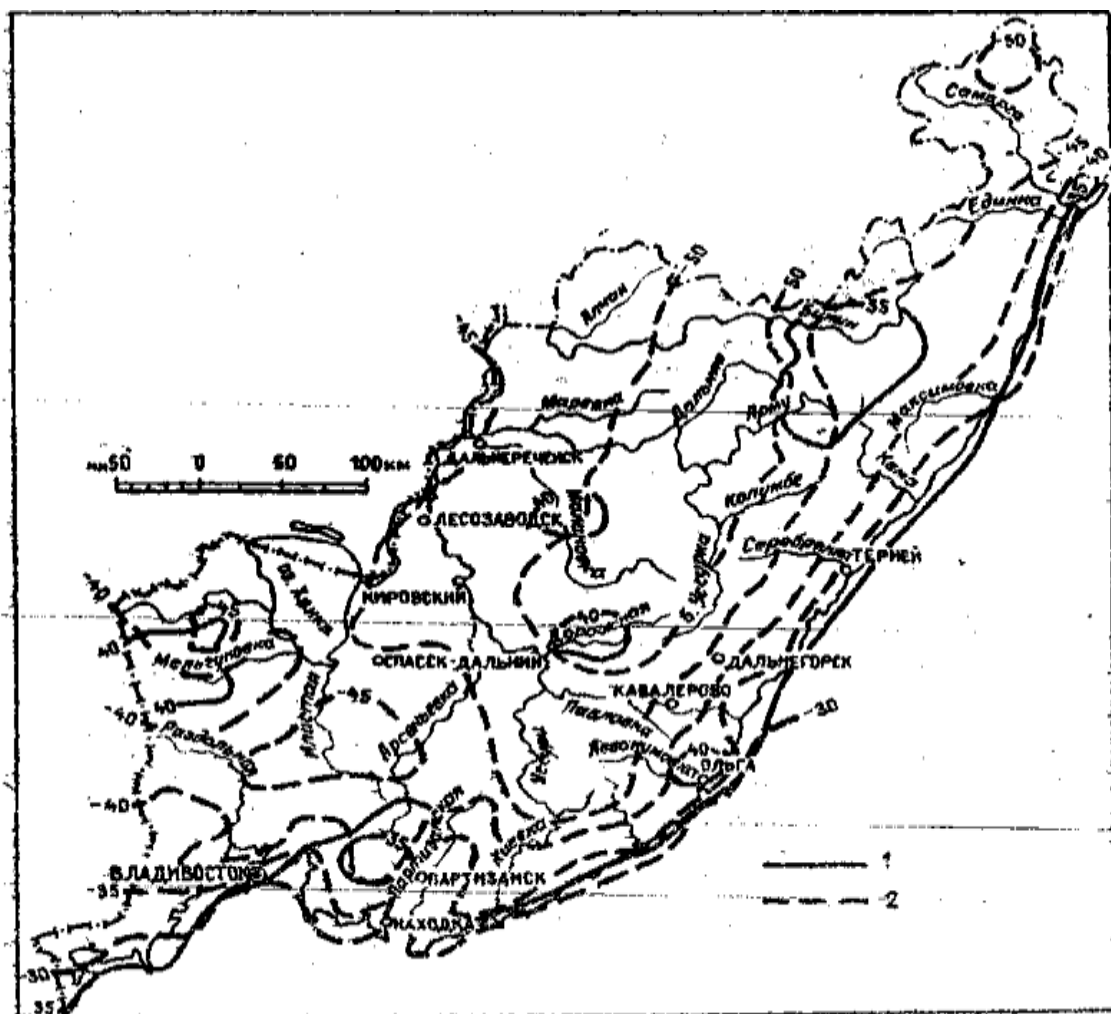


Рис.4. Абсолютный максимум (1) и минимум (2) [34]

Наступление последних заморозков весной, первых заморозков осенью отличается большим разнообразием. Период, в течение которого прекращаются последние весенние заморозки, растягивается по территории края с юга на север на 2 мес. (с 13 апреля по 14 июня включительно). Наступление первых заморозков осенью происходит в обратном порядке, но только более интенсивно (в течение 1,5 мес. морозами охватывается вся территория края).

Средняя продолжительность безморозного периода колеблется от 96 дней в северной горной части до 155 в южной части побережья зал. Петра Великого. Отклонения могут достигать в сторону минимума 30 дней, максимума – 20 дней (т. е. безморозный минимум 60 дней, безморозный максимум – 215 дней). Продолжительность безморозного периода в южной части края на 20–50 дней длиннее продолжительности периода с температурой выше 10° . В горной части Приморья, севернее 44° с.ш., и в приводораздельных районах, южнее этой линии, продолжительность безморозного периода всего на 4–7 дней меньше продолжительности периода с температурой выше 10° . Это свидетельствует о том, что заморозки оканчиваются весной до перехода средних суточных температур через 10° и начинаются осенью в тот период, когда средние суточные температуры ниже 10° .

Ветровой режим ландшафтов Приморского края определяется наличием двух противоположных потоков воздуха в зимний и летний периоды (рис.5).

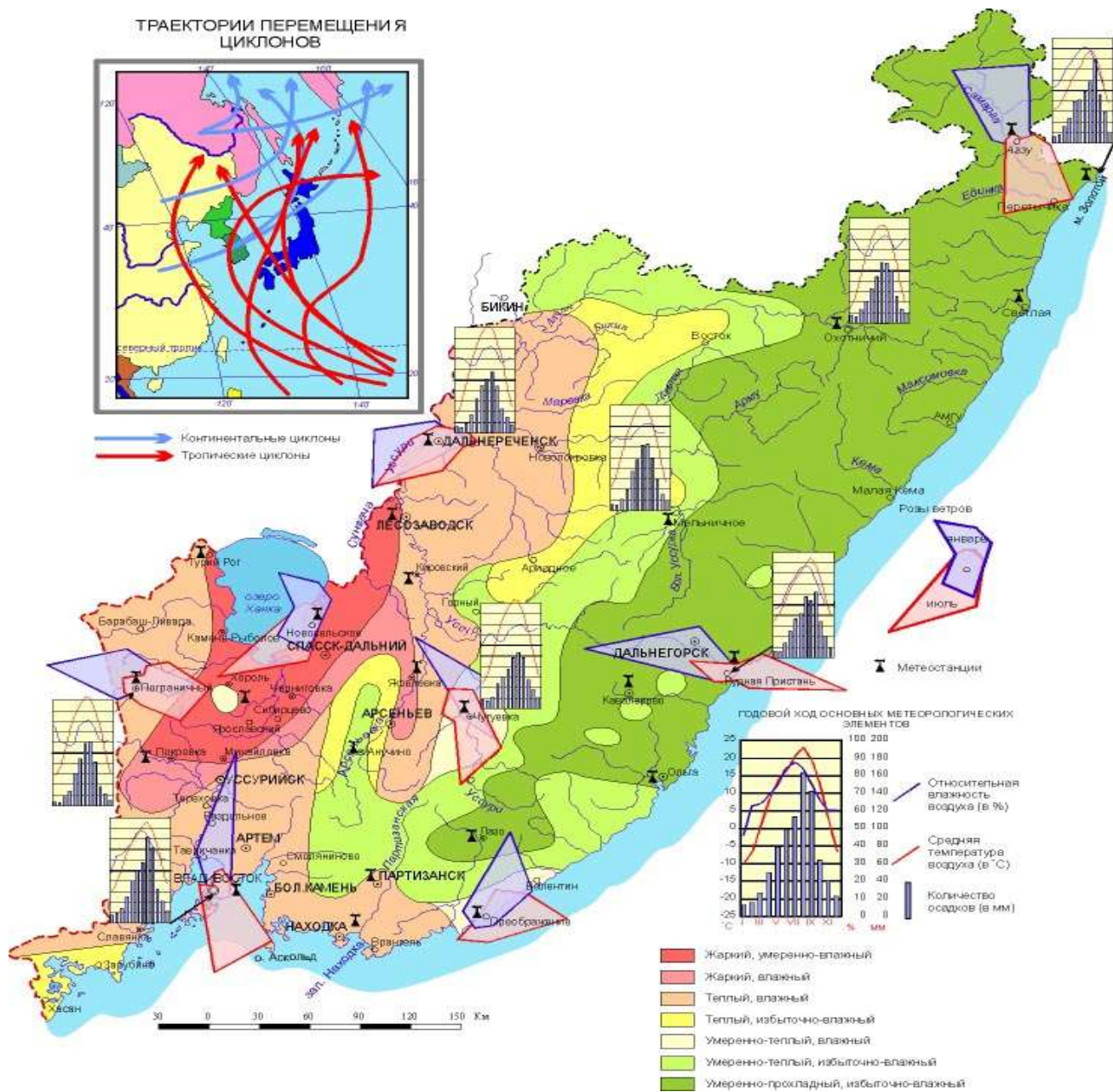


Рис. 5. Основные климатические показатели Приморского края [Атлас Приморского края, 1998]

Зимой преобладают северные и северо-западные потоки, повторяемость которых в сумме составляет 70–94%, а летом – южные и юго-восточные с повторяемостью 60–72%. Однако в приземном слое направление потоков, как летних, так и зимних, значительно изменяется под воздействием горных вершин, гребней водоразделов, береговой полосы, речных долин и межгорных впадин [31]. В речных долинах, примыкающих к равнинам, преобладают ветры, соответствующие направлению долин на каждом их отрезке. На побережье от-

клонение направления ветра при выходе с моря на материк может достигать 90°. В значительных пределах изменяется направление ветров при обтекании горных цепей, массивов и отдельных вершин.

Средние годовые скорости ветра изменяются по территории края от 1 до 10 м/с. Изменение скорости ветра в таких пределах обуславливается рядом причин, из которых основными являются географическое положение и орография местности. В зимнее время скорости ветра составляют, в среднем, в континентальных районах 2–4 м/с, на восточном макросклоне и морском побережье 5–7 м/с, на вершинах гор – до 11 м/с. В теплое время года, с уменьшением барического градиента, скорости ветров повсеместно уменьшаются. Воздушные массы летнего муссона малой циркуляции редко переваливают через главный водораздел Сихотэ-Алиня. На западном макросклоне часто отмечаются небольшие скорости ветра и даже штили (табл. 2).

Таблица 2

Скорости ветра различной вероятности и наибольшее число дней с сильным ветром за год с учетом географических районов края (составлена В.Т. Старожиловым по [31])

| Географический район | Станция | Скорость ветра (м/с), возможная один раз за | | | | | Наибольшее число дней с ветром > 15 м/с |
|--------------------------------------|----------------|---|-------|--------|--------|--------|---|
| | | год | 5 лет | 10 лет | 15 лет | 20 лет | |
| Побережье Японского моря, сев. часть | Золотой | 37 | 44 | 47 | 49 | 50 | 84 |
| | Сосуново | 48 | 58 | 52 | 54 | 56 | 96 |
| То же, средняя часть | Ольга | 31 | 38 | 42 | 44 | 45 | 52 |
| | Р. Пристань | 31 | 38 | 41 | 42 | 44 | 61 |
| То же, южная часть | Находка | 32 | 40 | 42 | 43 | 44 | 77 |
| | Владивосток | 32 | 37 | 39 | 40 | 41 | 144 |
| | Посьет | 30 | 50 | 38 | 39 | 40 | 59 |
| Южный макросклон | Партизанск | 28 | 33 | 35 | 37 | 38 | 49 |
| | Озерные ключи | 25 | 31 | 33 | 34 | 35 | 58 |
| | Краскино | 28 | 35 | 36 | 40 | 41 | 45 |
| Восточный макросклон | Агзу | 13 | 15 | 16 | 17 | 17 | 2 |
| | Фурманово | 23 | 25 | 28 | 29 | 30 | 10 |
| Западный макросклон | Красный Яр | 13 | 15 | 16 | 17 | 17 | 4 |
| | Журавлевка | 17 | 21 | 23 | 24 | 25 | 18 |
| | Чугуевка | 15 | 21 | 23 | 24 | 25 | 11 |
| Западно-Приморская равнина | Дальнереченск | 26 | 32 | 34 | 36 | 37 | 51 |
| | Кировский | 16 | 19 | 20 | 21 | 22 | 16 |
| | Свиягино | 24 | 30 | 33 | 34 | 35 | 43 |
| | Новосельское | 24 | 28 | 31 | 32 | 33 | 24 |
| | Спасск-Дальний | 22 | 26 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| | Халкидон | 20 | 23 | 24 | 25 | 26 | 21 |

Сильные сухие ветры (суховеи) западного и северо-западного направлений ежегодно отмечаются с апреля по октябрь в континентальных районах края. Наибольшее их число наблюдается в апреле-мае в пределах всей Уссури-

Ханкайской равнины и, особенно, в ее южной части. Весенние суховеи сопровождаются пыльными бурями. Продолжительность этих бурь достигает 10–15 ч в сутки, иногда с ежедневной повторяемостью в течение 1,5–2 нед

Влажность. Большая часть ландшафтов территории Приморского края относится к зоне влажного климата. Муссонная циркуляция вызывает резкую смену влажности воздуха в течение года (рис.5). Если в июле – августе средняя упругость водяного пара достигает 19–20 мб, то в декабре – феврале она падает до 1,5–2 мб, причем наиболее высокое годовое значение упругости (8,8 мб) приурочено не к морскому побережью, а к континентальному району (Спасск-Дальний). В целом по краю годовое значение абсолютной упругости водяного пара равно 7–8 мб, при годовой температуре воздуха 2–3° и относительной влажности 70–75%.

В суточном ходе наиболее высокая относительная влажность воздуха в 13 ч отмечается на побережье Японского моря в июле (85–90%), в южной части края и на Уссури-Ханкайской равнине (до г. Лесозаводска) в июле-августе (65–80%), на остальной (северной) части Уссури-Ханкайской равнины и низкогорного рода ландшафтов Сихотэ-Алиня в августе (63–70%). Только в межгорных котловинах Сихотэ-Алиня и на высотах более 700 м над уровнем моря наиболее высокая относительная влажность воздуха в 13 ч наблюдается в декабре – январе (60–80%).

Сочетание летом высокой температуры воздуха в дневные часы суток с высокой относительной влажностью во время наибольшего испарения усиливает впечатление зноя, что является одной из характерных особенностей климата края, влияющих на производительность труда при полевых работах. В условиях высокой влажности снижается не только производительность живого труда, но и ухудшаются условия стабильной работы механизмов, аппаратуры и приборов, уменьшаются сроки службы снаряжения и спецодежды. В то же время высокая влажность воздуха в теплый период года резко увеличивает конденсационную составляющую в общем круговороте поверхностных и подземных вод горно-лесного подкласса ландшафтов, обеспечивая водность даже мелких ручьев в течение всего года.

Переходные сезоны года – весна и осень – характеризуются низкой относительной влажностью. Один из годовых минимумов влажности в теплый период приходится обычно на апрель. Следствие этого – отчетливо выраженный пожароопасный период в лесах. Осенью, обычно в октябре, образуется второй годовой минимум влажности и, соответственно, второй пожароопасный период. В отдельные годы с ранней весной, поздней осенью и с летними засухами пожароопасный период в лесах Приморья может длиться почти 9 месяцев [26].

Атмосферные осадки. Отличительной чертой климата ландшафтов Приморского края является обилие летних осадков, во много раз превышающих количество зимних. Здесь наблюдается не простое преобладание летних осадков, как на других материках, а еще и в сочетании с большой относительной влажностью и облачностью [61]. Картина распределения осадков во времени и пространстве зависит от географического положения и рельефа отдельных рай-

онов. Зимой со стороны Центральной Азии поступает сухой и холодный континентальный воздух. Слой его, имеющий мощность около 4 км, легко преодолевает средневысотный Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурское нагорье и отодвигает далеко к юго-востоку и востоку границу континентальности [28]. Поэтому зимой повсеместно в крае наблюдается холодная, малооблачная, сухая погода. Значительно существеннее выражена барьерная роль Сихотэ-Алиня и Восточно-Маньчжурского нагорья по отношению к летним воздушным массам. Вертикальная мощность их, особенно в первую половину лета, соизмерима с отметками гор Приморья, что способствует интенсивной конденсации атмосферной влаги на макросклоне, обращенном к морю, или вблизи линии главного водораздела. Главный водораздел горного хр. Сихотэ-Алинь в целом оказывает существенное влияние на развитие атмосферных процессов как в районе самого водораздела, так и на прилегающих к нему участках. Пространственная ориентировка долин, отрогов и экспозиция склонов к направлению влагонесущих воздушных потоков на каждом конкретном участке горного класса ландшафтов Сихотэ-Алиня является решающим фактором распределения осадков. Долины, ориентированные с востока на запад и с северо-востока на юго-запад, суживающиеся, соответственно, к востоку и северо-востоку, характеризуются повышенными количествами осадков (Ново-Полтавка – 724 мм, Вострцево – 789 мм, Глубинное – 829 мм). В закрытых долинах и котловинах центральной части горной страны Сихотэ-Алинь количество осадков существенно уменьшается по сравнению с горной частью. К примеру, на ГМС Охотничье, расположенной в пределах замкнутого участка долины р. Бикин, годовое количество осадков – 657 мм, а на ГМС Высота 1647, расположенной в 50 км юго-восточнее на вершине главного водораздела Сихотэ-Алиня и более открытой влагонесущим потокам, количество осадков достигает 900 мм в год.

Количество осадков в крае увеличивается от 500 до 900 мм. Наибольшая годовая сумма осадков, 800–900 мм, наблюдается на западном побережье зал. Петра Великого. Годовая сумма 750–900 мм отмечается на западных склонах северной части Сихотэ-Алиня; 700–850 мм – на побережье Японского моря и прилегающих восточных склонах Сихотэ-Алиня; 600–750 мм – в северной и 500–600 мм – в южной частях Уссури-Ханкайской равнины (рис. 5).

Наблюдающаяся пятнистость в распределении осадков по территории края есть результат сложного взаимодействия неровностей рельефа, абсолютной высоты местности и ее лесистости с циркулирующими над ней влагонесущими потоками. Годовая сумма осадков значительно возрастает при поднятии в горы. Так, в бассейне р. Большая Уссурка вертикальный градиент составляет от 74 до 170 мм, а в бассейне р. Комаровка даже до 180 мм на 100 м в год. Годовое количество осадков в южном Сихотэ-Алине на высотах 1000–1100 м может достигать 1300–1400 мм.

Годовой ход осадков в целом по ландшафтам края характеризуется минимумом в январе–феврале (всего 1–3 мм) и максимумом в августе. Исключение составляют центральный и северный горные районы (Журавлевка, Глубинное, Охотничье, Высота 1647), где максимум осадков может смещаться на июль, а на

севере побережья Японского моря – на сентябрь. Месячные суммы осадков из года в год в крае колеблются в значительных пределах. Например, в июле, при средней сумме 60–190 мм, в отдельные годы наблюдались суммы от 7–12 мм (1923, 1931 гг.) до 350–446 мм (1942, 1950 гг.), что близко в первом случае к количеству осадков, выпадающих в пустыне, а во втором – в субтропиках. Непрерывная продолжительность осадков в отдельные годы меняется так же значительно: осенью и зимой от 3 до 130 ч, летом от 15 до 300 ч. Продолжительность отдельных дождей бывает от нескольких минут до многих суток. Общая продолжительность осадков за год по всей территории составляет от 700 до 1000 ч.

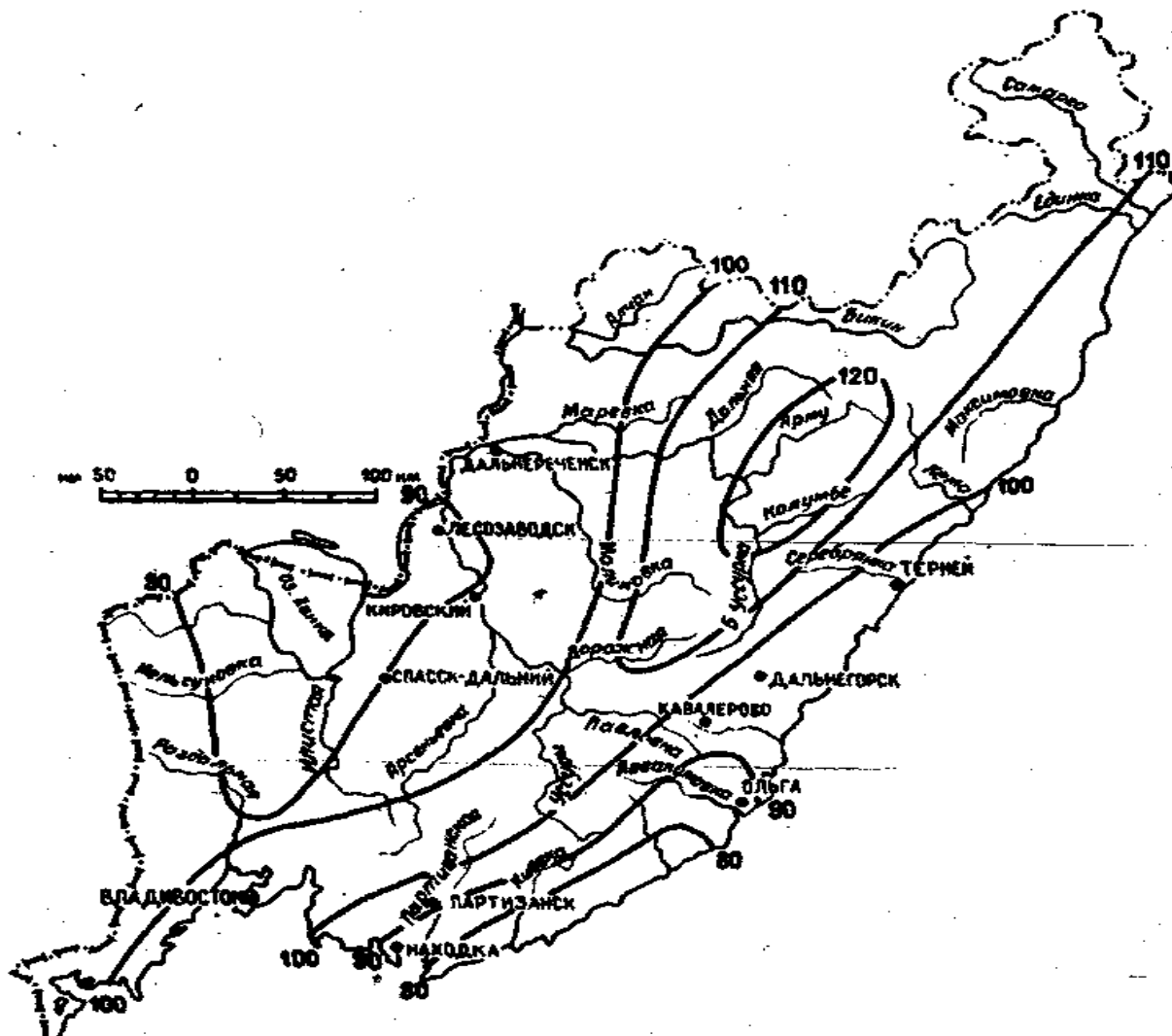


Рис. 6. Карта среднего числа дней с осадками любой интенсивности за период с 1 апреля по 31 октября (материалы ПУГКС, 1981 г.)

В годовом ходе наибольшая суммарная продолжительность осадков, как и их продолжительность в день с осадками, наблюдается в июле – августе, а наименьшая – в январе – феврале. В среднем за год на юге побережья и на Уссури-Ханкайской равнине, включая западные предгорья Сихотэ-Алиня, приходится 80–90% – на жидкие и 3–4% – на смешанные (мокрый снег, снег с дождем и пр.).

На восточном побережье количество твердых осадков возрастает до 12–14% и в горах доходит до 20%. Число дней с осадками более 0,1 мм колеблется на побережье и на Уссури-Ханкайской равнине от 95 до 120 [32, 25], в центральных горных районах от 125 до 160, из них, на благоприятный для проведения экспедиционных работ период апрель – октябрь падает от 62 до 81% общего годового количества дней с осадками. В абсолютных цифрах это означает от 67 до 108 дней с осадками из 214 календарных дней, или от 31 до 50% всего времени, возможного для проведения экспедиционных ландшафтных работ (материалы ПУГКС, 1981 г., рис. 6). К этому нужно добавить дни с малыми осадками (т. е. менее 0,1 мм в сутки). Их за период IV–X месяцы бывает от 5 (Маргаритово) до 18 (Терней) (табл. 3).

Таблица 3

**Количество осадков по гидрологическим станциям Приморского края
(составлена автором по [25, 32])**

| № п/п | Гидрометеорологическая станция | Осадки более 0,1 мм | | Осадки менее 0,1 мм | | Всего | |
|-------|--------------------------------|---------------------|----|---------------------|---|-------|----|
| | | дни | % | дни | % | дни | % |
| 1 | Золотой | 88 | 41 | 13 | 6 | 101 | 47 |
| 2 | Охотничий | 100 | 47 | 13 | 6 | 113 | 53 |
| 3 | Вострецово | 99 | 45 | 13 | 6 | 112 | 52 |
| 4 | Дальнереченск | 84 | 39 | 9 | 4 | 93 | 43 |
| 5 | Мельничное | 108 | 50 | 12 | 6 | 120 | 66 |
| 6 | Маликово | 93 | 43 | 13 | 6 | 105 | 49 |
| 7 | Терней | 75 | 35 | 18 | 8 | 93 | 43 |
| 8 | Журавлевка | 95 | 44 | 11 | 5 | 106 | 49 |
| 9 | Спасск-Дальний | 83 | 39 | 9 | 4 | 92 | 43 |
| 10 | Яковлевка | 83 | 39 | 11 | 5 | 94 | 44 |
| 11 | Пограничный | 76 | 35 | 17 | 8 | 93 | 43 |
| 12 | Богополь | 81 | 38 | 13 | 6 | 94 | 44 |
| 13 | Анучино | 81 | 38 | 13 | 6 | 94 | 44 |
| 14 | Тимирязевский | 76 | 35 | 13 | 6 | 89 | 41 |
| 15 | Маргаритово | 75 | 35 | 5 | 2 | 80 | 37 |
| 16 | Владивосток | 88 | 41 | 13 | 6 | 101 | 47 |
| 17 | Преображение | 57 | 31 | 9 | 4 | 76 | 35 |
| 18 | Краскино | 82 | 39 | 13 | 6 | 95 | 45 |
| 19 | Поворотный | 73 | 34 | 9 | 4 | 82 | 38 |

Снежный покров. Даты выпадения первого снега очень близки к датам перехода температуры воздуха через 0°. На вершинах Сихотэ-Алиня это обычно первая и вторая декады октября, в континентальных северных районах – третья декада октября, южных – первая-вторая декады ноября, на побережье – вторая-третья декады ноября (рис. 7) [32].

Первый снег чаще всего стаивает при оттепелях, и только через 3–5 нед. после выпадения первого снега образуется устойчивый снежный покров. Быстрое осеннее понижение температуры в условиях отсутствия снежного покрова приводит к глубокому сезонному промерзанию грунтов. Глубина проникновения отрицательных температур на горных склонах часто превышает мощность рыхлых накоплений, что способствует интенсивному физическому выветриванию

скальных пород и активному перемещению грубообломочного материала из глубины на поверхность (морозное выпучивание).

Наибольшая высота снежного покрова в лесу на западных отрогах Сихотэ-Алиня 40–60 см (в распадках до 100 см), на восточных – 20–35 см, на открытых полях в северной части края 30–50 см, на остальной территории 10–30 см. К концу зимы на открытых участках высота снежного покрова бывает на 10–20 см меньше, чем на защищенных участках при равной первоначальной величине. Со второй-третьей декады марта высота снежного покрова уменьшается, временами выпадают осадки в жидком виде, появляются частые дневные оттепели, снег подтаивает, уплотняется. Разрушение и сход устойчивого снежного покрова происходят в более сжатые сроки, чем его образование.

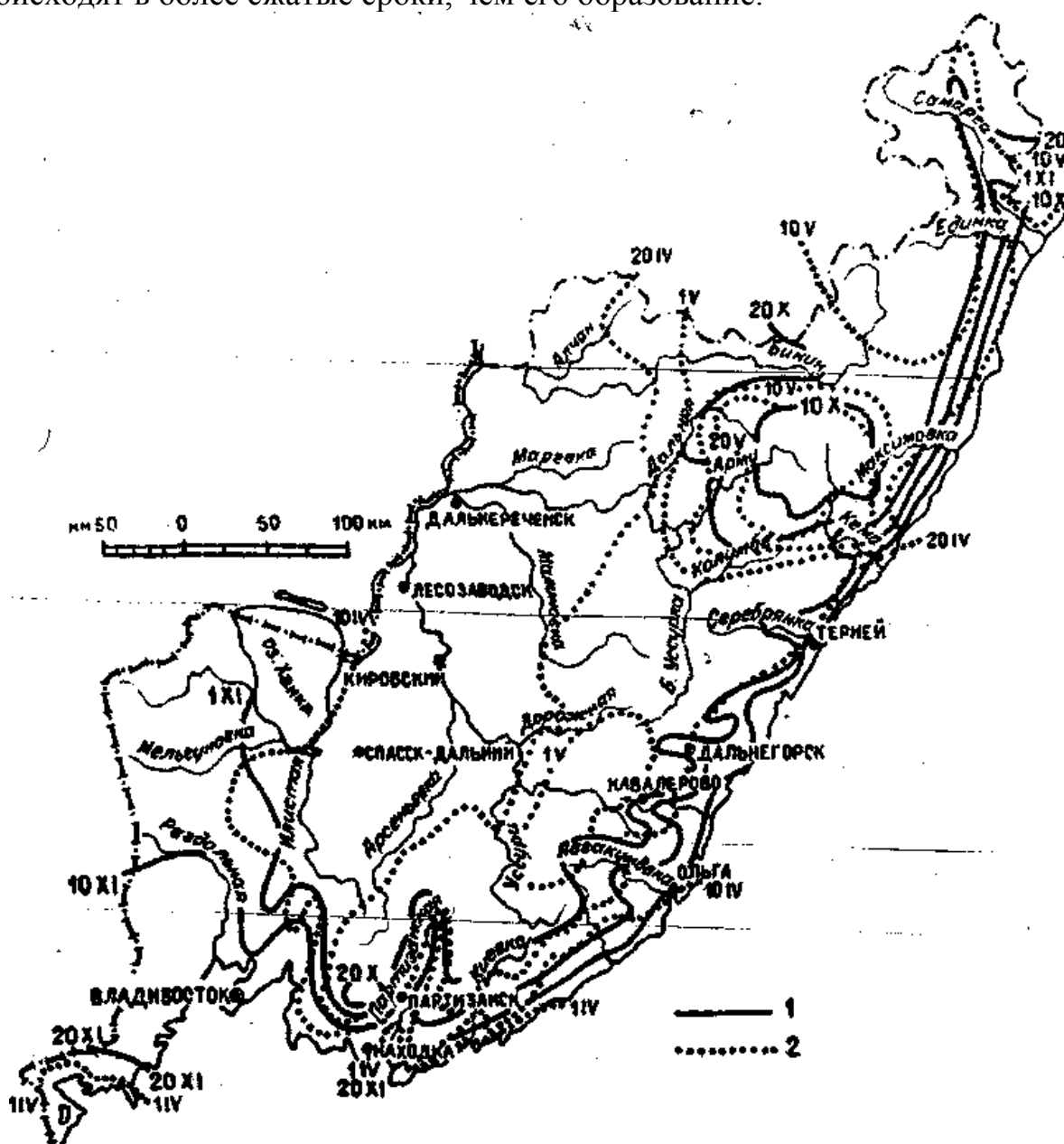


Рис.7. Средние даты появления (1) и схода (2) снежного покрова [32]

К концу апреля вся зона равнинного типа и мелкосопочного рода ландшафтов территории края освобождается от снега. В среднегорных родах ланд-

шафтов снег сохраняется до конца первой декады мая, а на высотах более 1500 м даже до середины третьей декады мая. Отдельные снежники, формирующиеся в местах образования зимних снеговых надувов в подгольцовом поясе самых высоких гор, сохраняются в течение всего июня. Число дней со снежным покровом в среднем за зиму составляет в зоне низкогорного рода ландшафтов и на вершинах Сихотэ-Алиня 140–210, на Уссури-Ханкайской равнине 85–140, на побережье Японского моря от 45 на юге до 140 на севере.

Почвы. Многообразие природных обстановок Приморского края предопределило формирование различных типов почв (рис.8).

Горно-таежные бурые почвы. На юге Сихотэ-Алиня они занимают верхний пояс гор, за исключением наиболее высоких отдельных вершин, где под стелющимися лесами кедрового стланика развиты сухоторфянистые почвы, а еще выше горно-тундровые. К северу нижняя граница горно-таежных бурых почв постепенно снижается и на севере Сихотэ-Алиня сливается с широтной зоной аналогичных почв. Горно-таежные бурые почвы характеризуются довольно разнообразным морфологическим строением профиля.

В одних случаях они имеют иллювиальный горизонт с высоким содержанием гумуса, в других – оглиненный или ожелезненный. Почти всегда в этих почвах самый верхний горизонт представлен слаборазложившейся лесной подстилкой рыхлого сложения мощностью до 5–6 см, пронизанной корнями. В нижней части она обычно более гумифицирована. Под темнохвойными лесами южного и среднего Сихотэ-Алиня запасы лесной подстилки в период максимального накопления достигают 20 т/га и более, что соответствует 7–10-летнему количеству опада [24].

Среди горно-таежных бурых почв наиболее часто встречаются горно-таежные бурые иллювиально-гумусовые и горно-таежные охристо-бурые почвы.

Горно-таежные бурые иллювиально-гумусовые почвы формируются под папоротниковыми и зеленомошными пихтово-еловыми лесами горно-темнохвойный подкласса ландшафтов. Они имеют отчетливо дифференцированный профиль. Лесная подстилка полуразложившаяся, рыхлая, толщиной 2–5 см. Гумусовый горизонт, мощностью обычно не более 10 см, содержит большое количество полуразложившихся и свежих растительных остатков, рыхлый. Минеральная масса в горизонте серого или коричнево-серого цвета скреплена мелкими корнями в непрочные комочки. Глубже идет крупитчатый рыхлый коричневый иллювиальный горизонт. Мелкозем буро – таежных почв представлен преимущественно суглинками с невысоким содержанием ила при некотором максимуме его в иллювиальном или гумусовом и иллювиальном горизонтах.

Горно-таежные охристо-бурые почвы развиты под горными лиственничниками с подлеском из рододендрона, можжевельника и других сухо- и светолюбивых кустарников. Характеризуются они маломощным профилем. Особенно маломощные и грубоскелетные примитивно аккумулятивные почвы приуро-

чены к наиболее сухим склонам южной экспозиции с лишайниковыми лиственничниками [9]. Сплошной почвенный покров по таким склонам, как правило, отсутствует. Участки с более или менее развитым почвенным покровом чередуются с каменистыми осыпями и скальными обнажениями.

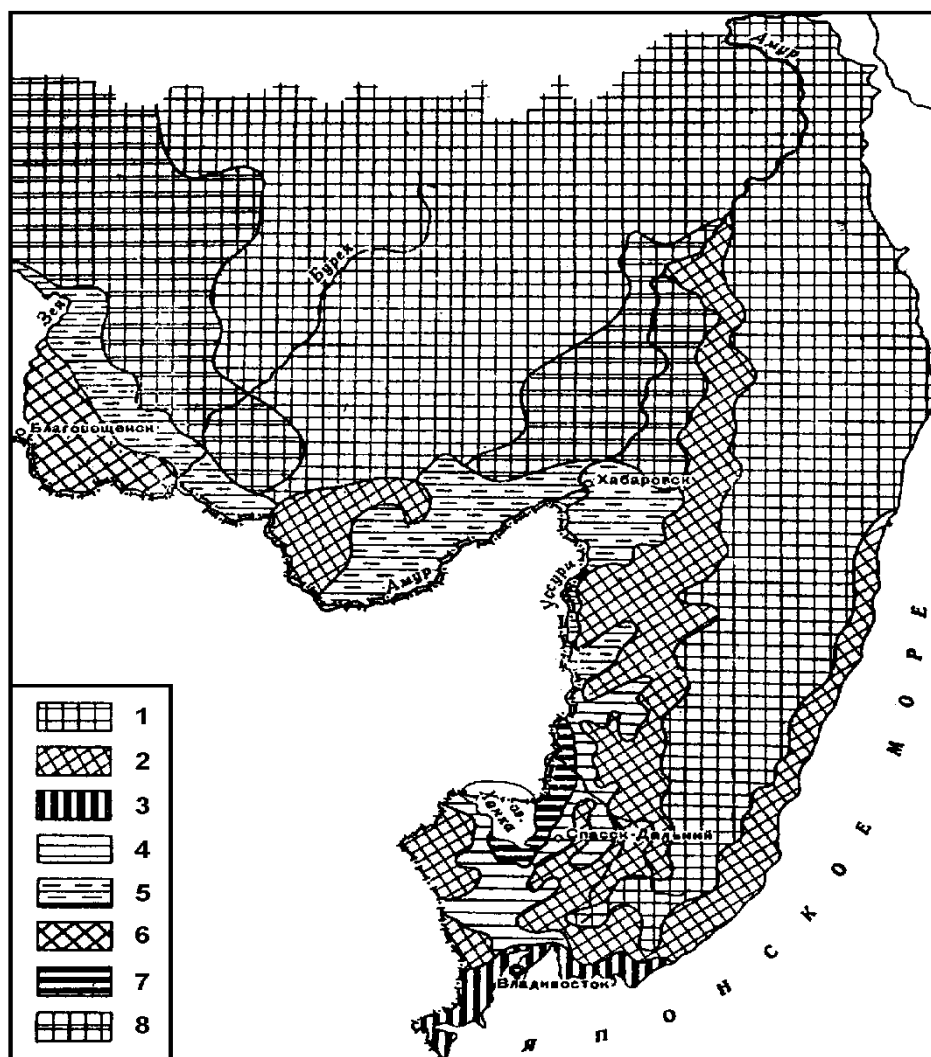


Рис. 8. Схематическая карта распределения почв на юге Дальнего Востока [27]: 1 – горные буро-таёжные: типичные, иллювиально-гумусовые, охристые; буро-таёжные глеевато- и глеево-оподзоленные на базальтовых плато; 2 – горно-лесные бурые: типичные и оподзоленные; 3 – горно-лесные бурые и желто-бурые; желто-бурые отбеленные; 4 – бурые отбеленные, бурые глеевато-от-беленные, лугово-бурые отбеленные; 5 – бурые глеево-отбеленные; лугово-бурые глеево-отбеленные; луговые глеевые типичные, отбеленные, оподзоленные; болотные; 6 – лугово-бурые черноземовидные; 7 – луговые глеевые: типичные, отбеленные, оподзоленные, осолоделые; 8 – бурые лесные и буро-таёжные типичные, глеевато- и глеево-оподзоленные

Наиболее развитые горно-таежные охристо-бурые почвы имеют мощность 50–70 см. На поверхности залегает лесная подстилка (3–4 см), гумусовый горизонт (3–5 см) буровато-серый с большим количеством свежих и полуразложившихся растительных остатков. Переход в иллювиальный горизонт постепенный. Последний чаще всего имеет яркий охристый цвет иногда с палевым или корич-

неватым оттенком. На глубине 40–60 см иллювиальный горизонт постепенно сменяется щебенистым суглинком подпочвенного слоя рыхлых накоплений.

В пределах ареала распространения горно-таежной растительности ландшафтов развиты различные гидроморфные торфянисто- и торфяно-глеевые почвы. Особенно значительные участки этих почв распространены в северной части края под изреженными елово-пихтовыми зеленомошными лесами с глубоким сезонномерзлым слоем почвогрунтов. В этих почвах под слоем зеленого мха мощностью 5–6 см залегает грубогумусовый (торфянистый) горизонт буровато-коричневого цвета мощностью 10–20 см. Ниже следует перегнойный горизонт темно-серого или даже черного цвета, бесструктурный, сырой. Глубже идет горизонт черного цвета с ясно выраженной зернистой структурой, к низу постепенно светлеющий и окрашенный в коричневые (охристые) тона. С глубины 55–65 см почва приобретает цвет материнской рыхлой породы. Именно на этой глубине (50–60 см) наиболее долго (до июля–августа) сохраняется сезонная мерзлота или даже мерзлотные перелетки.

Под хвойно-широколиственными и широколиственными лесами в горно-лесных ландшафтах формируются горно-лесные и лесные бурые почвы. На юге Приморья они простираются до высоты 800–900 м над уровнем моря. При движении на север верхняя граница их распространения постепенно снижается и на севере края они полностью исчезают. На низких террасах равнин это почвы распространены повсеместно, занимая микровозвышения рельефа (релки).

Ареал распространения горно-лесных бурых почв довольно широкий, диагностические показатели их разнородны. В северных районах и у верхней границы вертикального пояса они сменяются различными горно-таежными бурыми почвами. В узкой прибрежной полосе по восточным склонам южного Сихотэ-Алиня под обедненными дубовыми лесами развиты своеобразные коричнево-бурые почвы. Все горно-лесные бурые почвы существенно различаются по степени развитости профиля, его мощности, химизму и механическому составу. Наиболее представительные из них – горно-лесные и лесные бурые почвы. Горно-лесные бурые почвы приурочены к верхней части вертикального пояса лесных почв. На более низких уровнях они отмечаются по гребням водоразделов, крутым склонам и другим местоположениям. Верхний слой почвы представлен лесной подстилкой или органоперегнойными остатками растительного опада мощностью 1–3 см. В хвойно-широколиственных лесах южного Приморья с участием ели аянской и запасы подстилки не превышают 16–20 т/га. Годичная масса опада составляет 3–4 т / га, из них 70 % приходится на осень. При максимальном количестве подстилки ранней весной запасы ее уменьшаются с мая по сентябрь на 20–50 %.

Все вышесказанное о строении и механическом составе почв относится к идеальному случаю ненарушенных условий их формирования. Поскольку в крае широко проявлены процессы интенсивного перемещения склоновых накоплений в виде солифлюкции, склонового крипа, осовов, оплывин, оползней и т. п., то, вполне естественно, наблюдаются более сложные профили с погребенными или срезанными горизонтами.

Лесные бурые почвы на аллювиальных отложениях террас распространены повсеместно в долинах крупных рек по сухим релкам, сложенным рыхлыми породами легкого механического состава, растительность на этих почвах представлена чаще всего дубовыми и дубово-березовыми лесами. Содержание гумуса в целинных почвах 6–15%, в пахотных снижается до 2,5–3%, в результате чего бурый цвет превращается в светло-бурый.

Механический анализ почв показывает высокое содержание илистой фракции в верхних и средних частях профиля до глубин 30–50 см при общей мощности 110–200 см.

Почвы под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами мелкосопочникового полисубстратного и эрозионно-аккумулятивного равнинного родов ландшафтов имеют в целом бурый цвет, на фоне которого выделяется аккумулятивно-гумусовый горизонт серого цвета. На красноцветных корках выветривания нижняя часть почвенного профиля обычно кирпично-красного цвета.

Почвы отнесены [10] к бурым отбеленным (бывшие буро-подзолистые).

Бурые отбеленные типичные почвы распространены в пределах равнинного класса ландшафтов Уссури-Ханкайской равнины, в мелкосопочных полисубстратных ландшафтах ее мелкосопочного обрамления и в некоторых межгорных впадинах. Формируются они под широколиственными и дубовыми изреженными лесами и под порослевыми древесно-кустарниковыми зарослями на глинистых корках выветривания.

Целинные почвы этого типа имеют гумусовый горизонт (7–10 см) непрочнокомковатой структуры, пронизанный мелкими корнями. Он постепенно переходит в белесый горизонт мощностью 20–30 см, который часто имеет тонкослоистое (листоватое) сложение и содержит большое количество марганцево-железистых конкреций. Иногда этот горизонт разбит на всю глубину трещинами, придающими ему столбчатое сложение. Аллювиальный горизонт имеет темно-бурый цвет, призматически-слоистую структуру. Общая мощность почвенного слоя 140–190 см. Переход в почвообразующую породу постепенный.

Почвы разнотравно-злаковых остепненных лугов и редколесий по суходольным лугам. Разнотравно-злаковые остепненные луга и редколесья по суходольным лугам приурочены в основном к террасам среднечетвертичного возраста равнинного класса ландшафтов, поверхность которых представляет собой слаборасчлененные пологоволнистые равнины. В настоящее время эта территория в значительной мере освоена под сельхозугодия.

В пределах описываемых территорий развиты лугово-бурые почвы как со слабо-, так и с резко дифференцированным профилем. К первым относятся лугово-бурые типичные, ко вторым – лугово-бурые отбеленные и лугово-бурые глеево-отбеленные почвы.

Лугово-бурые типичные почвы имеют ограниченное распространение. Они описаны пока только в бассейне р. Раздольная в пределах Октябрьского района. Профиль их слабо расчленен на генетические горизонты. Гумусовый горизонт, достигающий мощности 30–40 см и даже более, имеет серый цвет,

комковатую структуру. Он постепенно сменяется иллювиальным горизонтом (50–90 см) буровато-серого или темно-серого цвета со слабым сизоватым оттенком и глянцевым блеском, комковато-призматической структуры. Этот горизонт постепенно переходит в породу – сизо-бурую глину. Окультуренные разновидности почв имеют пахотный слой мощностью 25–30 см.

Лугово-бурые отбеленные почвы развиты в основном в пределах Уссури- Ханкайской равнины под остепненными разнотравно-злаковыми группировками в комплексе с кустарниковыми зарослями. Гумусовый горизонт этих почв имеет мощность 10–20 см, серый или темно-серый цвет, комковато-порошковатую структуру. Его резко сменяет отбеленный горизонт, мощностью 15–20 см, пепельного или серовато-пепельного цвета, слоистый (листоватый), слабопористый или уплотненный с большим количеством конкреций. Ниже расположен переходный горизонт мощностью 8–10 см с обильной белесой присыпкой. Последний сменяется темным иллювиальным горизонтом (60–80 см), для которого характерна глянцевая сизо-бурая или грязно-серая окраска, призматически слоистая, иногда зернистая структура. По трещинам отдельности отмечается белесая мучнистая присыпка. В средней и нижней частях почвенного профиля довольно часто встречаются темные гумусированные прослойки и линзы. Окультуренные разновидности этих почв имеют пахотный слой мощностью 25–30 см и более.

Лугово-бурые глеево-отбеленные почвы распространены на севере Уссури-Ханкайской равнины. Формируются они под осоково-вейниковыми лугами и в осиново-березовом редколесье с участием ивы и дуба. В целинном состоянии они имеют гумусовый горизонт серого цвета, комковато-порошистый или комковатый, мощностью 10–15 см. Ниже идет пестрый палево-сизый с охристыми пятнами слабо осветленный горизонт, который на глубине 40–50 см постепенно переходит в сизо-серый иллювиальный горизонт мощностью 50–80 см. Особенность морфологии этих почв – наличие глубоких (до 30–40 см) затеков гумуса и морозобойных трещин, образование которых связано с быстрым и глубоким промерзанием в условиях переувлажнения.

Растительность. Растительность Приморского края разделяется на: лесную, кустарниковую, нелесные типы и степную.

Лесная растительность. Большое разнообразие и мозаичность территориального распределения природных условий в Приморском крае определяют то, что в каждой из нескольких десятков лесных формаций, представленных в крае, формируется большое число типов леса. Изученность типологического состава лесных формаций Приморья пока весьма неравномерна. Поэтому, а также в связи с неодинаковой значительностью формаций их характеристика дается ниже с различной детальностью: от общей характеристики формаций в целом (например, каменноберезники) до групп типов леса (ельники, кедровники и др.). Дифференцировать характеристику до типов леса для наших задач нецелесообразно, так как в группы типов объединяются типы леса, сходные по своим основным свойствам и характеристикам. На территории Приморья полу-

чили развитие группы типов лесов: подгольцовые заросли кедрового стланика, каменноберезовые, пихтово-еловые, лиственничные, широколиственно-кедровые (кедровники), широколиственно-чернопихтовые, долинные лиственничные, дубовые леса.

Подгольцовые заросли кедрового стланика. Заросли кедрового стланика расположены в верхнем поясе гор, где стланик вместе с различными кустарниками (золотистым рододендроном, вейгелой, микробиотой) формирует группировки подгольцовой растительности. На верхнем пределе распространения, по границе с горными тундрами, формируются низкорослые, изреженные, расположенные куртинами заросли стланика, чередующиеся с горно-тундровыми группировками. С понижением абсолютной высоты сомкнутость зарослей увеличивается, часто до 1,0, и они становятся практически непроходимыми. Размеры отдельных экземпляров стланика увеличиваются до 3–4 м высоту и до 10–20 см в диаметре у основания ствола.

Каменноберезовые леса встречаются отдельными участками и сравнительно небольшими массивами на наиболее высоких горных вершинах и хребтах. Самостоятельно или совместно с елью саянской и пихтой белокорой, а иногда с лиственницей (в северной части края) каменноберезники формируют верхнюю опушку леса. На самом юге Приморья, на п-ове Муравьев-Амурский и на островах зал. Петра Великого, небольшие рощи каменной березы встречаются на открытых морским ветрам склонах возвышенностей. Каменноберезники занимают верхние, обычно крутые части склонов гор с маломощным чехлом грубообломочных рыхлых накоплений и слабо развитыми каменистыми почвами.

Пихтово-еловые леса. Под пихтово-еловыми в Приморье принято понимать леса, образованные елью аянской и пихтой белокорой. Они представляют собой ясно выраженную высотную полосу лесной растительности, нижняя граница которой в южной части Сихотэ-Алиня проходит на высоте 600–750 м, а к северу постепенно снижается до 500–400 м. Верхняя граница распространения пихтово-еловых лесов часто совпадает с верхней границей леса, которую они формируют совместно с каменноберезниками, а на севере края – и с лиственничниками. По положению в рельефе и по сумме других лесорастительных факторов пихтово-еловые леса Приморья делятся на: подгольцовые, горных плато, водоразделов и склонов, горных долин и пологих шлейфов склонов.

Подгольцовые (высокогорные) пихтово-еловые леса встречаются только в верхнем поясе, на наиболее высоких хребтах и вершинах они произрастают на склонах различной крутизны и экспозиции со слаборазвитыми, маломощными каменистыми почвами. В древостоях почти всегда участвует береза каменная, а в северной половине края – лиственница.

Пихтово-еловые леса горных плато, водоразделов и склонов распространены сплошными массивами на водоразделах, базальтовых плато и склонах горных хребтов. Эти леса разделяются на три группы типов: зеленомощные, папортниковые и кустарниковые. Зеленомощные пихтово-еловые леса распространены преимущественно в северной части края. На юге они встреча-

ются реже и на меньших площадях. Примесь сопутствующих пород (березы, лиственницы, кедра, липы) незначительна или отсутствует. Подлесок очень редкий или его нет. Травяной покров редкий, слабый; всюду развит покров из зеленых мхов. Папоротниковые пихтово-еловые леса более распространены в южной и средней частях Приморья. Кустарниковые пихтово-еловые леса занимают значительные площади только в южном Сихотэ-Алине. На севере края встречаются редко и на небольших участках. Сопутствующие породы в этих лесах составляют 30–40% запаса древостоя. В их число, кроме кедра и березы, всегда входят широколиственные породы.

Пихтово-еловые леса горных долин и пологих шлейфов склонов. В составе лесов чаще других встречаются представители двух групп типов леса: травянисто-моховые и высотно-кустарниковые. В травянисто-моховых пихтово-еловых лесах в древостоях преобладают ель аянская и пихта белокорая, встречается небольшая примесь ясеня, берез (ребристой и плосколистной). На севере края – лиственницы. Подлесок развит плохо, беден по составу. На юге в нем участвуют клен желтый, рябинолистники, жимолости (Максимовича и съедобная), на севере – ольха пушистая, багульники, изредка кедровый стланик. Группа высокотравно-кустарниковых пихтово-еловых лесов обычно представляет собой переходное звено от темнохвойных к хвойно-широколиственным лесам.

Лиственничные леса в северной части формируются лиственницей даурской. В средней и южной – ольгинской, Любарского и близкими к ним видами. В подгольцовой полосе участки с преобладанием лиственницы имеются только в северной половине края, на небольших площадях в виде «вкраплений» среди других, главным образом темнохвойных, лесов. Наиболее часто встречаются лиственничники с подлеском из кедрового стланика с лишайниковым или моховым покровом с участием вересковых кустарничков. В среднем и нижнем поясах гор северных и отчасти средних районов края (главным образом на восточном макросклоне Сихотэ-Алиня) леса с преобладанием, а иногда и с абсолютным господством лиственницы, занимают довольно значительные площади (более 30% всех лиственничников края). Подавляющее большинство их возникло после пожаров и рубок на месте пихтово-еловых, а в отдельных случаях и широколиственно-хвойных лесов. В древостоях обычны березы, осина, ель аянская, реже – корейская, пихта белокорая, иногда кедр и широколиственные породы.

В связи с тем, что большинство горных лиственничных лесов относится к группе вторичных, облик их довольно разнообразен и неустойчив. На крутых сухих склонах чаще всего встречаются чистые или почти чистые лиственничники с подлеском из рододендрона, можжевельника и других относительно засухоустойчивых и светолюбивых кустарников. На наиболее сухих склонах южных экспозиций изредка произрастают лишайниковые лиственничники. На пологих и средней крутизны склонах различной экспозиции наиболее широко распространены разнотравно-папоротниковые и кустаниково-зеленомошные лиственничники. Лиственничники, возникшие на месте переувлажненных ти-

пов темнохвойных лесов, обычно растут лучше, чем существовавшие до них ельники. В большинстве горных лиственничников обычно имеется второй ярус и подрост темнохвойных пород.

Широколиственно-кедровые леса (кедровники) занимают средние и нижние части горных склонов от нижней границы пихтово-еловых лесов до дренированных речных террас. На равнинах, горных плато и в значительных по площади межгорных котловинах кедровники редки или их нет совсем. В южном Приморье они поднимаются в горы в среднем до 500–700 м, в северном – до 300–400 м.

Все разнообразие типов кедровых лесов объединяется в два крупных комплекса: горный и долинный. Горные кедровники занимают большую часть площади кедровых лесов Приморья и растут на склонах различной экспозиции. Они наиболее типологически разнообразны и отличаются большими колебаниями производительности и состава древостоев. В них сосредоточены основные запасы древесины кедра и ценных сопутствующих пород.

Долинные кедровники занимают относительно небольшие площади по речным террасам с мощными, сильно увлажненными почвами аллювиального происхождения. При вырубке кедра они сменяются смешанными широколиственными лесами, в которых кедр восстанавливается с трудом.

Широколиственно-чернопихтовые леса распространены только на юге Приморского края в бассейнах рек, впадающих в зал. Петра Великого. Пихта цельнолистная (или черная) – главный образователь широколиственно-чернопихтовых лесов. В состав этих лесов входит ряд ценных лиственных пород (береза Шмидта, орех маньчжурский, диморфант, бархат амурский, ясень маньчжурский и др.). В флористическом отношении чернопихтарники – самая богатая лесная формация. Подобно лесам с преобладанием кедра корейского, они относятся к сложным многовидовым лесам. Чистых чернопихтовых древостоев без участия других пород в Приморье нет. Обычно в состав даже спелых и перестойных чернопихтовых насаждений входят многочисленные лиственные породы, доля участия которых в первом ярусе доходит до 2–3, в третьем даже до 7–9 единиц.

Долинные лиственные леса эрозионно-аккумулятивного равнинного и горно-долинного рода ландшафтов Приморья представлены ивняками, чозенниками, тополевыми, ильмовниками и ясенниками.

В северной части края (бассейны Бикина, Самарги, Единки) средние уровни пойменных террас заняты ивняками и чозенниками, к высоким уровням приурочены чозениево-тополевые леса, а на участках перехода к склону – тополево-широколиственные и ясенево-ильмовые леса (обычно с участием ореха маньчжурского и бархата). С высоты 350–380 м широколиственные формации (ильмовики с ясенем) из долинных лесов выпадают и последние представлены только чозенниками и тополевыми. Леса с преобладанием ясеня маньчжурского в северной части Приморья крайне редки.

В средней части края (бассейны Большой Уссурки, Заболоченной, Таежной) пойменные леса в основном сформированы ивняками и тополевыми.

Чозенники, широко распространенные на севере Приморья, встречаются реже и небольшими участками. В зоне перехода от долин к склонам до высоты 450–500 м значительные площади заняты широколиственными лесами с преобладанием ильма долинного. Ясенники наиболее характерны для бассейна р. Малиновка.

Дубовые леса довольно широко распространены в Приморье, представлены дубом монгольским. Другие дубовые леса, образованные дубом зубчатым, встречаются довольно редко, только на самом юге края (западное и юго-западное побережья зал. Петра Великого), где, несмотря на пожары, еще сохранились дубово-кустарниково-разнотравные редколесья. Большая часть современных дубняков в зоне смешанных лесов в условиях низкогорного и среднегорного родов ландшафтов возникла в результате пожаров и вырубок на месте кедрово-чернопихтово- и елово-широколиственных лесов.

По особенностям условий среды произрастания, сходству состава древостоя на стадии спелости и видового состава подлеска и покрова выделяются четыре основные группы типов дубняков: рододендровые, леспедециевые, лещиновые, папоротниково – кустарниковые.

Рододендровые (сухие) дубняки растут повсеместно, но небольшими площадями. Приурочены они к скалистым вершинам гор и прилегающим к ним очень крутым склонам (круче 30⁰) преимущественно южных экспозиций. На севере края в составе дубняков обычна лиственница, а на юге – ясень клюволистный, сосна могильная, изредка – можжевельник твердый.

Леспедецевые (периодически сухие) дубняки – наиболее распространенная группа типов дубняков. Приурочены к крутым частям склонов преимущественно южных экспозиций. В северной и средней частях края в этих дубняках обычны лиственница, ель корейская, кедр; на юге – береза Шмидта, ясень клюволистный, пихта цельнолистная.

Лещиновые (свежие) дубняки так же широко распространены в Приморье, как и предыдущая группа типов. Растут на пологих и среднекрутых склонах преимущественно южных экспозиций. Кроме дуба, в формировании насаждений постоянно участвуют кедр, ель корейская, береза даурская, липы амурская и Такета, а на юге Приморья – пихта цельнолистная, клен ложнозибольдов, ясень клюволистный, вишня Максимовича и сахалинская.

Папоротниково-разнокустарниковые (влажные) дубняки в Приморье повсеместны, но занимают меньшие площади, чем каждая из трех предыдущих групп. Приурочены к нижним и средним частям склонов всех экспозиций и к участкам высоких речных террас. На севере края, кроме дуба, присутствуют ели аянская и корейская, кедр, ясень маньчжурский, бархат, осина Давида, береза маньчжурская, реже – лиственница; на юге, кроме ясеня и бархата обычны пихта цельнолистная, диморфант, мелкоплодник, граб.

Кустарниковая растительность. Значительные пространства в зоне хвойно-широколиственных лесов заняты зарослями кустарников. Большая их часть возникла в результате последовательной деградации древесного полога различных лесов под влиянием лесных пожаров и вырубок [21]. По составу

господствующих видов они довольно разнообразны. Наибольшим распространением пользуются заросли лещины разнолистной и леспедецы двуцветной, произрастающие на хорошо дренированных почвах увалов и горных склонов. Вместе с разрешенными лещинными и леспедециевыми дубняками, на месте которых они возникли, эти заросли придают характерный облик ландшафтам густонаселенных районов Приморского края. В зарослях этих кустарников всегда в большом количестве растут многочисленные травянистые растения. Особенно обильно представлены семейства зонтичных, губоцветных, колокольчиковых, сложноцветных (полыни, астры, осоты, сосурей и др.). Заросли представляют большую ценность как медоносные угодья и источник вкусных орехов лещины.

Нелесные типы растительности. Нелесные типы растительности – луга, болота, степи – распространены на Уссури-Ханкайской равнине, по широким долинам рек, берегам озер на приморских низменностях. В крае распространены вейниковые и разнотравно-вейниково-осоковые луга, травяные болота, разнотравно-злаковые умеренно увлажненные и суходольные луга и группировки степной растительности [20, 21].

Мокрые и влажные вейниковые луга. В зависимости от господствующих в травостое растений выделяется несколько их типов.

Луга из вейника Лангсдорфа занимают огромные площади на Приханкайской низменности и в приустьевых частях долин равнинных рек. Значительные участки, занятые такими лугами, отмечаются в долинах средних и даже верхних течений крупных рек. Травостой до 100–120 см высотой, общее покрытие и задернованность почвы до 100%. Среди сплошных зарослей вейника Лангсдорфа (до 95% зеленой массы, на таких лугах растут кровохлебка мелкоцветковая, зюзник, дербенник, валериана).

Луга из вейника узколистного занимают промежуточное положение между низинными травяными болотами и лугами из вейника Лангсдорфа. Травостой до 100–120 см высоты, густой. Проективное покрытие и задернованность почвы до 100%. Абсолютно господствует вейник узколистный, реже отмечаются горцы (Тунберга, Маака), осоки (Лакса, Мейера, пушистоплодная), сабельник, вахта, ирис, тростник, вех, хвощ топяной и др.

Вейниково-осоковые луга наиболее типичны, а иногда и господствуют в широких долинах рек. На Приханкайской низменности встречаются фрагментарно на ограниченных участках вблизи замкнутых водоемов. Вся поверхность лугов покрыта кочками, пространство между которыми обычно бывает залито водой. Травостой до 100–180 см. Задернованность и проективное покрытие неравномерны: на кочках 100%, общие до 70–80%. В составе травостоя многочисленны (до 50–70 видов) влаго- и светолюбивые травы. Господствуют в первом подъярусе вейники (узколистный, Лангсдорфа) и крупнокочковатые осоки. В меньшем количестве участвуют лабазник клопогон и простой, сосюра амурская и др. Во втором подъярусе представлены: осоки, лобелия, горечавка, борец; основными видами третьего подъяруса являются папоротник болотный, шлемник, калужница и многие другие. Между кочками непосредственно в воде

растут кизляк, тростник, вех, ручейник. Нередки кустарники: таволога иволистная, береза овальнолистная, ива.

Вейниково-разнотравные луга развиты на дерново-аллювиальных почвах долин и террас оз. Ханка. Они сменяют в профиле описанные выше мокрые вейниковые луга. Поверхность обычно слабонаклонная в сторону ближайшей реки или балки. Состав травостоя варьирует в зависимости от степени увлажнения, интенсивности выпаса, сенокосения, частоты палов, топографии местности и окружающей растительности. Наиболее типичными представителями вейниково-разнотравных лугов являются следующие.

Сырые вейниковые луга с небольшой примесью разнотравья, распространенные на восточной части Приханкайской низменности и на прирусловых повышениях долин равнинных рек. В травостое преобладает вейник Лангсдорфа (до 95% зеленой массы). В разнотравье представлены кровохлебка, ластовень, зюзник, валерьяна и др.

Сырые вейниковые луга с большой примесью бобовых трав, занимающие обычно небольшие участки среди других ассоциаций вейниковых лугов у подножий небольших возвышенностей и увалов, покрытых разнотравно-луговой и лугово-степной растительностью. Характерной особенностью этих лугов является большая примесь в травостое дикорастущих вик (иногда до 20% зеленой массы). Кроме вик в разнотравье представлены полынь побегоносная, астры и ряд других.

Вейниково-осоково-разнотравные луга покрывают довольно большие площади во всех районах края. Типичны для озерных и речных террас. Вейник обычно не более 60–70 см в высоту, не выколашивается и не вялется преобладающим в травостое. Большую роль играют осоки и разнотравье (более 50 видов). Господства какого-либо одного вида не наблюдается. Типичны уже упомянутые выше луговые травы. Нередко бывает много кустарников, особенно тавологи иволистной и мелкой ивы.

Вейниково-разнотравно-осоковые луга характеризуются преобладанием в травостое осок средней величины, не образующих крупных кочек. Местами группируются пушицы и болотница. Разнотравье, играющее подчиненную роль, представлено кокушником, дербенником, девисилами, кабенарией и некоторыми другими.

Травяные болота играют наиболее заметную роль в растительном покрове восточной части Приханкайской низменности, а также повсеместно встречаются по долинам рек, где чередуются с мокрыми и влажными лугами. Болота занимают наиболее пониженные участки, лишенные стока, с водонепроницаемыми подстилающими глинами. Характерной особенностью травяных болот Приморского края является обычное господство одного-двух видов болотных трав. Остальные растения распространены диффузно или небольшими группами.

Наиболее типичными представителями травяных болот являются следующие.

Вейниково-осоковые болота с господством вейника болотного и осоки пушистоплодной. Образуют крупные массивы в восточной части Приханкайской низменности (район сел Духовское, Сташевка). Травостой до 50–60 см, покрытие 90%, задерненность 98–100%. Кроме вейника и осоки встречаются актиностема, анейлема, стрелолист и др.

Осоковые болота с господством осок пушистоплодной и Мейера распространены главным образом там же, но обычны и в долинах равнинных рек. В отличие от только что упомянутых болот, здесь много кочек из осоки Мейера. Травостой 50–60 см, покрытие и задернованность до 90%. Среди сплошных зарослей осок спорадически отмечаются вейники (болотный, узколистный), тростник обыкновенный, вахта, калужница, зюзники и др.

Пушицево-осоковые болота развиваются в долинах, где возникают наименее дренированные участки. Травостой 50–60 см высотой, покрытие почвы до 90%, задернованность 50–60%. Кроме пушицы и осок пушистоплодной и Мейера, отмечаются вейник болотный, крохохлебка мелкоцветная, дудник Максимовича.

Крупно-травные болота типичны для зарастающих водоемов. Сравнительно узкой полосой они окаймляют берега равнинных рек, старичных озер и лагун. Растительность местами представлена одним тростником, достигающим двухметровой высоты. Вдоль берегов водоемов обычны густые заросли дикого риса (цицания), рогоза, аира, осоки, стрелолиста, бутомуса, каллы и др. На свободной водной поверхности обычны колонии ряски, водяного ореха сальвинии. Крупнотравные болота – это первый этап зарастания водоемов. В дальнейшем крупнотравные болота сменяются осоковыми, осоково-вейниковыми, а те в свою очередь мокрыми вейниковыми лугами.

Суходольные луга занимают значительную часть безлесных пространств края. В настоящее время они продолжают формироваться на местах лесных пожаров [76]. По первичным природным ассоциациям травостоя и в зависимости от доминирующего злака среди них выделяются разнотравно-полевицевые, разнотравно-вейниковые (с вейником наземным), разнотравно-арундинелловые, разнотравно-арундинеллово-серобородниковые и мискантусовые луга. Флористический состав суходольных лугов исключительно разнообразный. Кроме доминантных, насчитывается до 80 видов трав. Высота травостоя от 50–60 до 100 см и более, проективное покрытие почвы 80–90%, задернованность 60–70%.

Степная растительность. Степная растительность сохранилась совсем незначительными по площади участками на высоких речных и озерных террасах, шлейфах пологих склонов и конусах выноса в пределах Уссури-Ханкайской равнины, на юге Хасанского района и на морском побережье. По видовому составу травянистого яруса в степной растительности выделяются две группы ассоциаций: разнотравно-арундинелло-келериевая и злаково-разнотравно-пижмовая.

Разнотравно-арундинелло-келериевые ассоциации степной растительности сохранились в бассейнах рек Мельгуновка, Комиссаровка, Турга и в ряде других пунктов. Из злаков кроме келерии и арундинеллы изредка встреча-

ются полевица Триниуса, зубровка, овсец, мятлики. Разнотравье насчитывает несколько десятков видов ксерофитных растений. Метелки злаков в высоту достигают 40–50 см, но главная масса травы не выше 25–30 см. Проективное покрытие почвы 70–80%, задернованность до 40%. Структура травостоя типичная для степей: основные виды (келерия и арундинелла) образуют дернины, а пространство между ними занято мелкими осоками и разнотравьем.

Злаково-разнотравно-пижмовые ассоциации степной растительности с участием ярко выраженного ксерофита – пижмы сибирской – встречаются небольшими участками в долинах рек Комиссаровка, Мельгуновка, Раздольная на высоких террасах со супесчаными или суглинистыми хорошо дренированными почвами. Злаки здесь распространены диффузно. Разнотравье (до 70 видов) явно преобладает. Общее покрытие почвы до 70%, а задернованность не превышает 30–40%.

Рассмотренные выше компоненты ландшафтов это основа, обладающая определенными региональными и локальными особенностями, проявляющимися в экологически значимых свойствах ландшафтов. Последние могут способствовать или не способствовать проявлению экологических проблем и ситуаций.

8.2 Классификация ландшафтов Приморья

«Классификация – универсальная общенаучная процедура, без которой исследование не может быть завершенным. Разработка классификации заставляет теоретически осмыслить все многообразие фактов, относящихся к изучаемым объектам. В классификации находят свое выражение синтез закономерностей развития, строения, функционирования, размещение ландшафтов. Ландшафтная классификация имеет большое организующее значение как основа для научного описания ландшафтов. Велико и практическое значение классификации» [15, с. 231]. Значимым рабочим инструментом классификации ландшафтов служит ландшафтная карта. На основе картографирования прорабатывается массовый материал по ландшафтным территориям.

Однако, несмотря на значимость систематики ландшафтов, она все еще слабо разработана. Построены преимущественно классификации, легенды и мелкомасштабные карты [14] или, напротив, крупномасштабные. В Приморском разработана среднемасштабная классификация, легенда ландшафтов Приморского края к Карте масштаба 1:500 000. За основу взята система индивидуальных классификационных единиц регионального уровня А.Г. Исаченко [15]. За узловую иерархическую единицу (между местностью и ландшафтным округом) нами взят индивидуальный ландшафт. Затем ландшафты в зависимости от выбранных критериев подразделяются на виды, подклассы, классы и типы (рис.9).

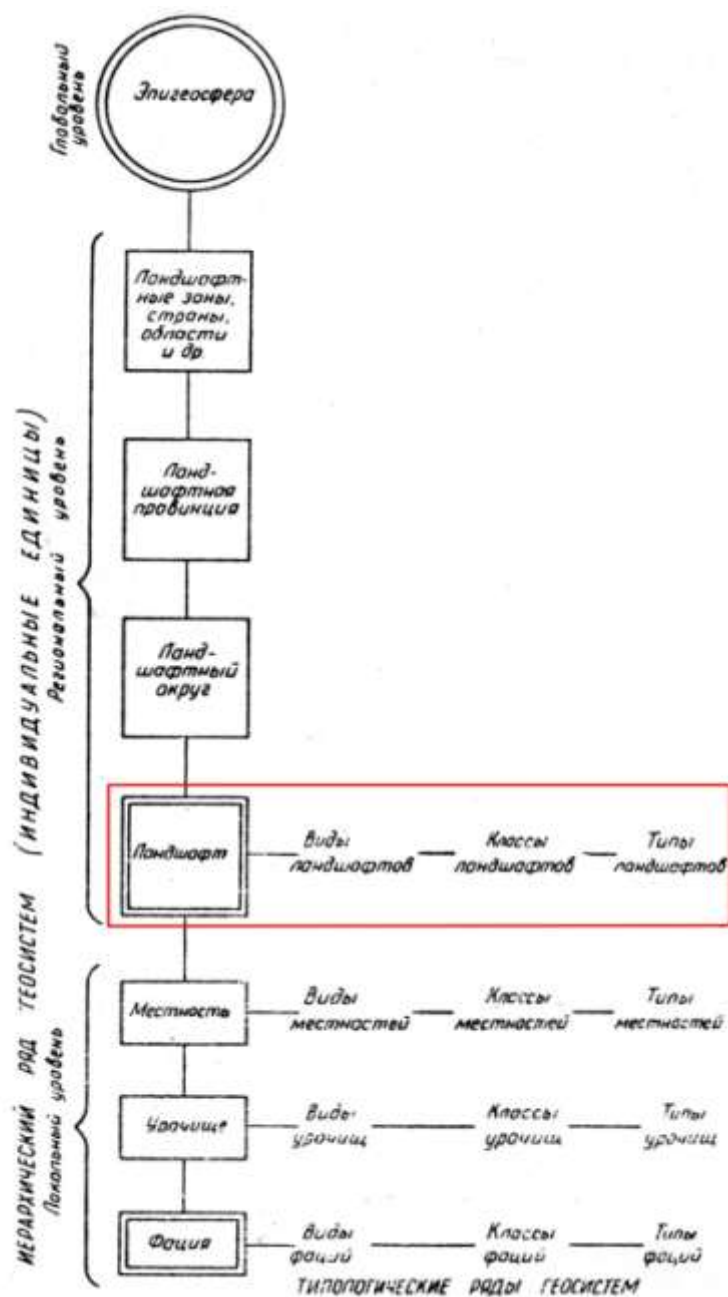


Рис.9. Типологические ряды геосистем [15]

Ландшафт определяется как «генетически единая геосистема, однородная по зональным и аazonальным признакам и заключающая в себе специфический набор сопряженных локальных геосистем» [15, с. 111]. При этом ландшафт имеет однородный геологический фундамент, одинаковый климат, ограниченный набор форм рельефа и группировок почв, растительности.

Виды ландшафтов по А.Г. Исаченко объединяют ландшафты, наиболее близкие по своему генезису, структуре и морфологии. Важными признаками ландшафтов одного вида является преобладание однотипного рельефа и фундамента. *Класс ландшафтов* отличается наличием ярусности и высотной поясности [15]. Основной критерий для разграничения *типов ландшафтов* – важнейшие глобальные различия в соотношениях степени континентальности

и режима увлажнения [15]. При практическом использовании отмеченных рекомендаций для региональных условий Приморского края нами введены местные классификационные признаки (типы и транзит обломочного материала, глубина эрозионного вреза, густота горизонтального эрозионного расчленения и др.). Это определяется необходимостью более глубокого учета местных ландшафтных условий.

Информация по компонентам ландшафтов, предопределяемых особенностями геологического и геоморфологического строения, гидроклиматических характеристик, почвенно-растительного покрова, проявления тектонических движений, дала возможность на региональном уровне в Приморском крае выделить иерархические единицы ландшафтов: индивидуальный ландшафт (местность), вид, род, подкласс, класс и тип (табл. 4).

Таблица 4

Единицы ландшафтов Приморского края и критерии их выделения

| Ландшафтная единица | Критерий выделения | Примеры |
|-------------------------------------|---|---|
| Класс | Географическое единство, сочетание зональных черт, степень континентальности и увлажнения | Бореальный гумидный дальневосточный горный и равнинный |
| Подкласс | Гипсометрия, типы растительности, интенсивность выветривания, типы и транзит рыхлых отложений, высотность | Горно-тундровые, горно-темнохвойные, горно-лесные смешанно-широколиственные |
| Род | Высотный пояс, субстрат, рельеф, густота горизонтального эрозионного расчленения, глубина эрозионного вреза | Низкогорные терригенные, мелко-сопочные полисубстратные, среднегорнорасчлененные полисубстратные |
| Вид | Растительность и почвы, степень расчлененности | Низкогорный дубовый на горно-лесных бурых почвах |
| Индивидуальный ландшафт (местность) | Сопряженные сочетания однородного фундамента, одинакового климата, форм рельефа и группировок почв и растительности | Массивносреднегорный широколиственный на горно-таежных почвах с алевритовым вещественным комплексом |

Тип ландшафтов. В Приморском крае по сочетанию зональных факторов и секторных критериев выделяется дальневосточный бореальный гумидный тип ландшафтов [91]. С дополнением азональными региональными признаками (табл. 4), отражающими особенности дальневосточных природных комплексов и их компонентов, на местном региональном уровне выделяются дальневосточные бореальные гумидные горный и равнинный классы [49, 54, 55]. В свою очередь горный класс включает: Сихотэ-Алинскую и Восточно-Маньчжурскую горные геосистемы.

Дальневосточные бореальные гумидные горный и равнинный классы определяются географическим положением ландшафтов Приморского края в притихоокеанской зоне на стыке огромного материка Евразии с обширными водными пространствами Тихого океана, неодинаковой степенью континентальности, зна-

чительной вытянутостью в меридиональном направлении, неоднородностью гипсометрической поверхности и тектонических структур фундамента. Все ландшафты Приморского края располагаются в муссонной климатической области умеренного пояса [1]. Климатические особенности определяются в первую очередь муссонным характером циркуляции. Для классов ландшафтов характерен гумидный климат фреатического типа. В климате заметно прослеживается широтная зональность, долготная секторность и высотная поясность.

Важное место в формировании режима увлажнения, степени континентальности и в целом климатических особенностей ландшафтов на региональном уровне занимает пространственная ориентировка долин, отрогов и экспозиции склонов к направлению влагонесущих воздушных потоков на каждом конкретном участке горного типа ландшафтов. Такое влияние в Приморском крае на региональном уровне оказывают Сихотэ-Алинская и Восточно-Маньчжурская горные территории. Главный водораздел горного хр. Сихотэ-Алинь в целом оказывает существенное влияние на развитие атмосферных процессов, как в районе самого водораздела, так и на прилегающих к нему участках. Долины, ориентированные с запада на восток и с северо-востока на юго-запад, характеризуются повышенным количеством осадков. В закрытых долинах и котловинах центральной части горной страны Сихотэ-Алинь количество осадков существенно уменьшается по сравнению с горной частью. Наблюдается пятнистость в распределении осадков по территории края. Она является результатом сложного взаимодействия рельефа, абсолютной высоты местности и ее лесистости с циркулирующими над ней влагонесущими потоками [49, 50, 51, 54, 71]. Формируются характерный для Сихотэ-Алинской и Восточно-Маньчжурской горных территорий режим увлажнения, черты климата, степень континентальности и соответствующий мезоклимат системы ландшафтов.

Подклассы ландшафтов выделяются по высотным ландшафтным уровням в сочетании с типами растительности (таежная, лесная, степная), интенсивности выветривания, типам и транзиту рыхлых отложений. Сопряженный анализ сочетаний этих компонентов, во взаимосвязи и взаимообусловленности с азональным климатическим фактором, показывает, что в Приморском крае выделяются горно-тундровые, горно-темнохвойные, среднегорно-низкогорные и низкогорные горно-лесные смешанно-широколиственные, лесостепные равнинные и долинно-речные ландшафты (табл. 5, [54, 55]).

Таблица 5

Подклассы и роды ландшафтов Приморского края

| Подкласс ландшафтов | Род ландшафтов |
|---------------------|---|
| Горно-тундровый | гольцовый |
| Горно-темнохвойный | Массивносреднегорный плюсубстратный Расчлененносреднегорный полисубстратный Низкогорный терригенный Платобазальтовый |

| | |
|---|--|
| Горно-лесной смешанно-широколиственный | Массивносреднегорный плисубстратный Расчлененносреднегорный плисубстратный Низкогорный терригенный Мелкосопочный плисубстратный Платобазальтовый |
| Лесной-степной равнинный и долинно-речной | Эрозионно-аккумулятивный равнинный Приморско-равнинный |

Таблица 6

Некоторые характеристики ландшафтов Приморского края

| Подкласс ландшафтов | Род ландшафтов | Преобладающие абс.отм., м | Глубина эрозионного вреза, м | Густота горизонтально-го расчленения, км на 1 кв. км |
|--|---|---|---|--|
| Горно-тундровый | Гольцовый | Более 800 | До 200–300 | 0,4–0,8 |
| Горно-темнохвойный | Массивносреднегорный Расчлененносреднегорный Низкогорный Платобазальтовый | Более 800 Более 800 300–800 до 1500 | 200–300 300–700 100–400 - | 0,6–1,0 1,0–2,0 0,4–0,8 0 до 0,5–0,8 |
| Горно-лесной смешанно-широколиственный | Массивносреднегорный Расчлененносреднегорный Низкогорный Платобазальтовый Мелкосопочный | Более 800 Более 800 300–800 до 1200 - | 200–300 300–700 100–400 - - | 0,6–1,0 1,0–2,0 0,4–0,8 - - |

Таблица 7

Виды классов и родов ландшафтов Приморского края (фрагмент)

| Подкласс ландшафтов | Род ландшафтов | Вид ландшафтов |
|---------------------|--|--|
| Горно-тундровый | Гольцовый | Гольцовый лишайниково-кустарниковый |
| Горно-темнохвойный | Массивносреднегорный Расчлененносреднегорный Низкогорный Платобазальтовый | Массивносреднегорный хвойнозеленомошный Расчлененносреднегорный хвойнозеленомошный Низкогорный хвойнозеленомошный Платобазальтовый хвойнозеленомошный |

| | | |
|--|-----------------------|---|
| Горно-лесной смешанно-широколиственный | Массивно-среднегорный | Массивносреднегорный широколиственно-кедровый Массивносреднегорный широколиственно-кедрово-еловый Массивносреднегорный чернопихтово-широколиственный Массивносреднегорный грабово-широколиственный Массивносреднегорный широколиственный Массивносреднегорный лиственнично-хвойно-смешанный Массивносреднегорный дубовый Массивносреднегорный мелколистственный по гарям Массивносреднегорный широколиственно-мелколиственный Массивносреднегорный мелколистственный Массивносреднегорный пихтово-елово-лиственнично-мелколиственный Массивносреднегорный невозобновившихся молодых гарей |
| Горно-Лесной смешанно-широколиственный | Низкогорный | Низкогорный широколиственно-кедровый Низкогорный широколиственно-кедрово-еловый Низкогорный грабово-чернопихтово-широколиственный Низкогорный грабово-широколиственный Низкогорный широколиственный с порослевыми зарослями Низкогорный широколиственный с липами, кленом и дубом. Низкогорный лиственнично-хвойно-смешанный Низкогорный дубовый Низкогорный степненный дубово-березово-разнотравный Низкогорный широколиственно-мелколиственный Низкогорный дубовый порослево-кустарниково-зарослевый Низкогорный мелколистственный Низкогорный пихтово-елово-лиственнично-мелколиственный Низкогорный освоенных земель |

Роды ландшафтов выделяются по морфологическим типам рельефа, субстрату, густоте эрозионного расчленения, глубине эрозионного вреза. Сопряженный анализ компонентов показывает, что по отмеченным компонентам, а также с учетом сопряженных с ними климатом, фундаментом, почвами и растительностью на территории Приморского края выделяются роды: гольцовый полисубстратный, массивносреднегорный и расчлененносреднегорный полисубстратные, низкогорный терригенный и вулканогенно-терригенный, мелкосопочный полисубстратный, платобазальтовый, эрозионно-аккумулятивный равнинный и приморско-равнинный. Кроме того, в результате систематики родов ландшафтов по подклассам установлено [49, 50, 51, 54, 62, 69, 71], что горно-тундровом подклассе наблюдается гольцовый полисубстратный; в горно-темнохвойном – массивно- и расчлененносреднегорный полисубстратные, низкогорный терригенный и вулканогенно-терригенный и платобазальтовый роды; в горно-лесном смешанно-широколиственном – массивно- и расчлененносредне-

горный полисубстратные, низкогорный терригенный и вулканогенно-терригенный, мелкосопочный полисубстратный и платобазальтовый роды; в равнинном и долинно-речном лесостепном и степном – эрозионно-аккумулятивный равнинный и долинно-речной роды ландшафтов (табл.6).

Вид ландшафтов. Важными признаками ландшафтов одного вида являются преобладание однотипного рельефа и состав пород. В Приморском крае наряду с рельефом индикатором видового разнообразия рассматриваются растительность и почвы. Систематизация ландшафтообразующих компонентов показала, что наблюдается высотно-поясная индикаторная их важность. В условиях различных типов рельефа (массивносреднегорного, расчлененносреднегорного, низкогорного и других) формируются определенные группировки почв и растительности. Поэтому они взяты как критерии выделения видов ландшафтов. Вид ландшафта назван по преобладающей в виде группировке растительности (табл. 7).

Индивидуальный ландшафт выделяется по сопряженным сочетаниям однородного фундамента, одинакового микроклимата и рельефа, группировок почв и растительности (структура и организация ландшафтов рассматриваются в гл. 4). Он занимает узловое положение на стыке геосистем региональной и локальной размерностей и является частью более сложных региональных единиц [15, с. 120: 62, 69, 71].

Вопросы для самоконтроля:

1. Отметьте региональные особенности каждого из компонентов ландшафтов Приморского края: твердого фундамента, рельефа, климата, вод, почв, растительности.
2. Какие единицы ландшафтной классификации были выделены на территории Приморского края? С чем это связано?

8 ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД К ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В решении задач по переходу от современных, нарушенных (разрушенных) нерациональной хозяйственной деятельностью ландшафтов к высокопродуктивным культурным ландшафтам выступает ландшафтная география, природообустройство с присущими землеустроительными мероприятиями. В свою очередь требуется анализ состояния землеустройства, совершенствования системы землеустроительных действий, землеустроительной документации. Перед обществом стоит сложная задача: так организовать использование земель, чтобы, с одной стороны, прекратить процессы деградации почв, осуществить их восстановление и улучшение, а с другой – добиться повышения эффективности производства за счет организации рационального землепользования. Она может быть решена только в ходе землеустройства, главная цель которого – организация рационального использования и охраны земли, создание благоприятной экологической среды, улучшения природных ландшафтных геосистем и подсистем.

Для оценивания землеустройства ландшафтов при природопользовании применяются различные методы. Один из них – это ландшафтный подход. Ранее были оценены возможности применения такого подхода при техногенных преобразованиях ландшафтов на примере оценки воздействия горнопромышленного комплекса, в области сопряжения минерально-сырьевого природопользования и ландшафтной географии [67, 68], а также при определении ландшафтного статуса объектов природы и решении вопросов экологии.

Рассмотрим общую концепцию оценки ландшафтного подхода как основы комплексной оценки содержания землеустройства сельскохозяйственных предприятий при природопользовании Приморского края. В основе оценки, в свою очередь, и при анализе возможностей ландшафтного метода как основы комплексной оценки землеустроительных преобразований ландшафтов сельскохозяйственных районов природопользования применен **метод ландшафтной индикации**. Он включает исследование индикаторов и индикационных связей, отражающих объекты индикации, обусловленных сельскохозяйственной трансформацией, разработкой мер по охране природной среды [3]. В процессе ландшафтных исследований территории наряду с локальными индикаторами – почвами, растительностью, рельефом, геологией, климатом – важное значение имеет и интегральный – специфика морфологической структуры,

которая показывает взаимосвязь элементов и компонентов ландшафтов, Морфологическая структура, сформировавшаяся при сложном взаимодействии эндогенных и экзогенных факторов, является объективным отражением сложных процессов вещественно-энергетического обмена между компонентами, поэтому анализ ее пространственной упорядоченности в системах любого ранга выступает как важный индицирующий природный процесс признак. Суть метода ландшафтной индикации в его приложении к познанию взаимосвязанных объектов природы, хозяйства заключается прежде всего в распространении знания о части объекта, или его структурного элемента на весь объект природопользования [3].

В Приморье, в связи с появлением региональной ландшафтной основы в рамках ландшафтной географии Приморского края, стало возможным оценить ландшафтный подход к землеустройству. При этом под ландшафтным землеустройством следует понимать систему мероприятий по организации рационального использования и охране земель сельскохозяйственных предприятий и устройству их территории на основе детального учета морфологического разнообразия местности в границах проявления системообразующих факторов функционирования ландшафтов [49].

Важно, что ландшафт геосистемы Приморья имеет строгое территориальное физико-географическое положение, обладает региональными и локальными качествами, которые могут быть охарактеризованы качественными и количественными показателями. Ландшафт может быть выражен в границах, а структуры такого их деления с донесением ресурсной информации могут стать одним из инструментов при решении вопросов землеустройства территорий. В целом модели ландшафтов рассматриваются как базовые основы, объекты изучения устойчивости, динамики и эффективности регионального сельскохозяйственного природопользования.

Ландшафтная сельскохозяйственная организация территории заключается в создании стабильной эколого-экономически и технологически обоснованной обстановки в сельскохозяйственном производстве, где его эффективность будет обеспечена сокращением затрат и снижением экологической нагрузки на окружающую среду. При этом учитываются биоклиматический, орографический, геологический потенциал ландшафтной геосистемы Приморья и земельных угодий, воспроизводство и повышение плодородия почвы, по созданию агроландшафтов, экологически адаптированных к местным ландшафтными условиями. Характерной чертой ландшафтного землеустройства сельскохозяйственных предприятий является достижение рационального соотношения между пашней, лугами, лесами и водными пространствами, увеличение разнообразия сельскохозяйственных культур на земельном массиве, введение адаптивных севооборотов посредством их дифференцированного размещения с учетом межкомпонентных и межландшафтных взаимосвязей и внутреннего содержания ландшафтов в геосистеме Приморья. Кроме того, при сельскохозяйственной организации территории должны быть учтены данные внутреннего содержания ландшафтов не только по рельефу, растительности и почвам, но и коренным и рых-

лым породам, климату. Должны быть учтены изученные нами ранее [49] мощность рыхлых накоплений, транзит обломочного материала, увлажнение, глубина эрозионного вреза, густота расчленения, интенсивность физического и химического выветривания, мезо-и микроклиматические особенности. Это прежде всего солнечная радиация и сияние, температура, ветер, влажность, атмосферные осадки, снежный покров, глубина промерзания, различные стихийные и экстремальные явления.

Ландшафтная организация и устройство территории сельскохозяйственных предприятий призвана мобилизовать отмеченные выше и другие ландшафтные ресурсы на повышение продуктивности угодий, на ведение экономически эффективного, социально-ориентированного и экологически безопасного производства, на сохранение равновесного состояния в природной среде. Это способствует уменьшению уровня производственного риска, защите потенциала природных ресурсов от любого вида деградации, повышает полезную емкость ландшафта, выражающуюся в способности его экосистемы воспринимать различные виды энергетической нагрузки, трансформировать их в новое качество, сохранив при этом экологическую устойчивость для процесса дальнейшего функционирования. Землеустройство здесь выступает как система условия мероприятий и методический механизм по конструированию ландшафтов, которые создают оптимальные условия для ведения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, отвечающие всем требованиям, нормам и правилам научно-обоснованной организации территории [6].

Принцип научности. Разработка научно-методических основ землеустройства на ландшафтной основе должна основываться на теоретических и прикладных исследованиях взаимодействия общества и природы, на изучении структуры, организации, функционирования, динамики различных ландшафтных геосистем и их внутреннего содержания природных составляющих, обязательно опираться на законы земледелия и экологии, затрагивать и брать за основу агрономические и землеустроительные аспекты рационального природопользования, на обязательное ландшафтное картографирование и использования получаемых материалов (легенд, карт и т.д.) в качестве основ землеустройства.

Принцип повсеместности. Мероприятия по ландшафтному землеустройству, где важной составляющей являются природоохранные мероприятия (посадка защитных лесных насаждений, строительство противозэрозионных гидротехнических сооружений, введение научно-обоснованной системы севооборотов и т.д.) должны разрабатываться на все земельные региональные ресурсы в информационном поле всех таксонов ландшафтной геосистемы Приморья, включающей местности, виды, роды, подклассы, классы, типы, округа, провинции, области ландшафтов.

Принцип совместимости. Организуя элементы ландшафтной территории при землеустройстве на основе межкомпонентных и межландшафтных взаимосвязей и внутреннего содержания таксонов ландшафтов необходимо добиваться экологического равновесия в создаваемых сельскохозяйственных

ландшафтах, обеспечивающих жизненные потребности человека для более эффективного использования биоэнергетических ресурсов. Несовместимый с природной средой запроектированный элемент территории хозяйства играет роль внешнего раздражителя, нарушающего общую стойкость организма - природного комплекса. В дальнейшем новые или усовершенствованные ландшафты развиваются под мощным воздействием процессов свойственных тем природным ландшафтам, которые служат их основой и фоном.

Принцип комплексности определяет комплексный подход к организации ландшафта и необходимость пользоваться унифицированными таксономическими единицами ландшафтов ландшафтной геосистемы Приморья – это местности, виды, роды, подклассы, классы, типы, округа, провинции, области ландшафтов. При этом сельскохозяйственное предприятие добивается наибольшей эффективности в том случае, если земля находится в оптимальном соотношении с трудовыми и производственными ресурсами, а территориальная организация производства дополняется размещением элементов производственной и социальной инфраструктуры, решением мелиоративных и природоохранных проблем. Комплексные агротехнологии органично вписываются в структуру ландшафта (агрландшафта) с учетом особенностей его морфогенетической структуры (отдельных составных частей и элементов землеустройства) для создания целостной системы научно-обоснованной организации использования и охраны земель на различных уровнях организации и управления.

Принцип профилактичности. Организация территории должна носить профилактический (предупредительный) характер на ненарушенных или восстановленных землях. Среди мероприятий ландшафтного землеустройства относящихся по сути к охране природы важное место принадлежит совершенствованию технологических процессов (созданию малоотходных и безотходных технологий), расширению биологических средств борьбы с вредителями и болезнями, почвозащитному комплексу, где идет установка на предупреждение негативных последствий хозяйственной деятельности человека.

Принцип адаптивности. Структура ландшафта должна устанавливаться с учетом закона соответствия фитоценоза (растительного сообщества) своему местообитанию и севооборотных массивов с различным составом культур. Здесь осуществляется максимальный учет природных, ландшафтных, эколого- хозяйственных и агроэкологических свойств территории. Он основывается в основном на необходимости тщательного подбора культур и технологий их возделывания к природным (ресурсным) особенностям основных структурных элементов ландшафта, которые, как правило, тесно связаны с рельефом, свойствами почвы, климатом или микроклиматом и т.д. Учет адаптивных свойств районированных сельскохозяйственных культур к сформированным агрландшафтам обеспечит их биологическую гибкость. Это определит способность того или иного земельного участка удовлетворять растения в тепле, влаге и элементах питания, что позволит эффективно использовать биоклиматический потенциал растениями и живыми организмами. Кроме того, создаст условия для введения адаптивно-ландшафтных систем земледелия и как результат - получение

ние высоких и стабильных урожаев.

Принцип природоохранной направленности определяет приоритет природных характеристик ландшафта перед организационными и технико-технологическими условиями, что позволяет при проведении землеустройства исключить необоснованное перераспределение земель и территориальную организацию сельскохозяйственного производства наносящего ущерб окружающей среде. Здесь необходимо применять такой комплекс мероприятий, соответствующий определенному уровню интенсивности использования земельных ресурсов, который позволит свести до допустимых пределов потери почвы от эрозионных и дефляционных процессов, исключить загрязнение земель и поверхностных вод, сопредельных экосистем нежелательными элементами и веществами, получив в конечном итоге экологически безопасную продукцию.

Принцип оптимизации структуры земельных угодий. При организации и устройстве агроландшафтов должна устанавливаться экологически и экономически обоснованная структура угодий и соотношение площадей пашни, кормовых угодий, леса, водных и других объектов для каждого определенного сельскохозяйственного региона, хозяйства и отдельного его массива в соответствии с ландшафтными условиями и биологическими особенностями произрастания культур. Поэтому необходимо определять количественные и качественные пороговые значения ландшафтных условий с факторами хозяйственной деятельности, определение которых при ландшафтном подходе возможно на современном уровне развития науки только при наличии оцифрованных многоступенчатых картографических материалов, что нами доказано ранее на примере сопряжения минерально-сырьевого природопользования и ландшафтной географии [56].

Принцип эффективности предусматривает применение системы мер, позволяющих наиболее экологично, экономично и социально-эффективно использовать ресурсный потенциал территории агроландшафта сельхозтоваропроизводителями за счет оптимального соотношения угодий и структуры посевных площадей, научно-обоснованных севооборотов, адаптивных технологий возделывания культур, научной организации труда и других факторов. Задача заключается в том, чтобы с минимально-обоснованными затратами при выполнении средовосстановительных требований к организации и устройству ландшафта воссоздать или построить экологически устойчивый ландшафт, обеспечивающий выполнение социального заказа по производству сельскохозяйственной продукции.

С учетом изложенных выше принципов, **основными задачами землеустройства на ландшафтной основе в условиях ландшафтной геосистемы Приморья являются:**

- разработка на ландшафтной основе предложений и перспективных целей организации использования и охраны земель;
- формирование и совершенствование на ландшафтной основе рациональной системы землевладений и землепользования сельскохозяйственных предприятий;

комплексное решение природоохранных, социальных и производственных задач на ландшафтной основе в предпроектных, и в проектно-технических разработках;

- создание на ландшафтной основе организационно-территориальных условий предприятий обеспечивающих рациональное функционирование сельскохозяйственного производства, внедрение прогрессивных форм организации и оплаты труда, совершенствования состава и размещения земельных угодий, сельскохозяйственных культур, системы севооборотов. сенокосо- и пастбищеоборотов;

- разработка на ландшафтной основе системы мероприятий на уровне предпроектных и проектных разработок по землеустройству и применения альтернативного подхода для целей сохранения и улучшения природных ландшафтов, восстановления и повышения плодородия почв, рекультивации нарушенных земель от дефляции почв, опустынивания, подтопления и предотвращения других негативных явлений в состоянии и использовании земель;

- приспособление форм организации, способов использования земель к их ландшафтному разнообразию, повышению объективности землеустройства, обеспечении устойчивости и динамичности систем землевладений (землепользовании) и земельных отношений;

- формирование агроландшафтов, как единства ландшафтных и хозяйственных компонентов, с использованием в агросистемах базовых элементов саморегуляции землепользования в целом;

- типизация земель и оптимизация структуры угодий в процессе установления состава и соотношения их на основе применения соответствующих оптимизационных методов с целью эффективного использования ресурсного потенциала каждого конкретного участка земли в единой ландшафтной геосистеме Приморья, экономии средств на саморегулирующие и средостабилизирующие мероприятия;

- создание экологически безопасной и устойчивой конструкции ландшафтов, где формирование эколого-стабилизирующих рубежей будет происходить с учетом экологической емкости ландшафта, обоснованной системой экологического нормирования, включая и природоохранное;

- обоснование методов ресурсосбережения и доходности хозяйствования в системе организации территории ландшафтов и совершенствовании методики составления технического, экологического, экономического и социального обоснования экспериментальных проектов землеустройства.

При этом выполнение задач землеустройства на ландшафтной основе связано с особенностями организации сельскохозяйственных ландшафтов. Основные особенности организации территории на ландшафтной основе заключаются в увязке размещения агроландшафтных выделов (массивов, контуров, участков) с единицами ландшафтного районирования (фации, урочища, местности, вилы ландшафтов и др.) в границах объектов организации территории (земельным массивам производственных подразделений, севооборотам, пастбищеоборотам, сенокосооборотам, полям, рабочим участкам и т.д.) и определении на этой ос-

нове способов использования и охраны земель. Особо отметим, что это возможно выполнить на высоком научном и практическом уровне только на основе картографических оцифрованных ландшафтных материалов.

При применении ландшафтного метода **при ландшафтном землеустройстве в геосистеме Приморья могут быть решены следующие вопросы:**

- оценка природного агропотенциала земель хозяйства, изучение конъюнктуры рынка, на основе этого может быть определено, какую продукцию и в каком объеме целесообразно производить в конкретном сельскохозяйственном предприятии;

- составление бизнес плана или плана развития производства по основным экономическим показателям развития сельскохозяйственного предприятия, который подтверждается имеющимися ресурсами и сможет обеспечить расширенное воспроизводство хозяйства, получение максимальной прибыли и неуклонное повышение плодородия земель, сказывающееся на продуктивности сформированных агроландшафтов;

- включение для освоения, трансформации и улучшения только тех участков земель, которые будут обеспечены лимитами собственных и привлеченных денежно-материальных средств и фондовых ресурсов, где за первостепенную основу принимают производственный потенциал самих земель;

- снижение интенсивности использования тех участков, на которых возникла угроза нарушения экологической стабильности территории, деградации земель.

С учетом складывающихся обстоятельств в современном агропромышленном комплексе у собственников земли возникает необходимость максимальной интенсивности ее использования, с другой – сохранить земельные ресурсы и защитить их от истощения, любого вида деградации. Ландшафтная организация территории, должна быть составной частью любого территориального документа связанного с использованием земель и особенно сельскохозяйственного назначения, т.е. вопрос эффективного использования земельных ресурсов должен решаться поэтапно на всех уровнях – от пригодности для сельскохозяйственных угодий: под пашню, многолетние насаждения, преимущественно под кормовые угодья (сенокосы и пастбища), малопригодные, пригодные под лесоразведение, не пригодные под сельскохозяйственные угодья, нарушенные земли и т.д.

При землеустройстве сельскохозяйственных предприятий на ландшафтной основе большое значение при выделении первичных единиц агроландшафтных объектов принадлежит ландшафтному районированию. На уровне элементарных выделов – решаются вопросы проектирования рабочих участков в полях севооборотов, загонов на пастбищах, сенокосооборотных участков. Они формируют более крупные производственные объекты: севообороты, пастбище- и сенокосообороты. Организация землепользования заключается в разработке всех составных частей и элементов проекта ландшафтного землеустройства в системе всех иерархических единиц районирования. Ландшафтное рай-

онирование существенно оказывает влияние на развитие землеустроительной науки и представляет собой концепцию пространственно-территориальной организации использования земельных ресурсов, исходя из агроландшафтного потенциала земель и сельскохозяйственных растений.

Практическую значимость ландшафтного районирования территории Приморья определяют:

- выделение зон и районов по признакам экологического оптимума и экологического риска для разных групп (видов, сортов) культур;
- выделение зон гарантированного производства продукции растениеводства за счет формирования территориального базиса сельскохозяйственных товаропроизводителей, основанного на соответствии агроэкологического потенциала земель адаптивному потенциалу сельскохозяйственных растений;
- прогноз агроэкологических аномалий (деградации земель, вероятности неурожайных лет и др.);
- возможность определения ландшафтного статуса любого сельскохозяйственного выдела любого землеустроительного назначения;
- возможность решения пространственно-территориальной организации производств на полимасштабном информационном уровне районирования – от локального до стратегического видения развития землеустройства региона.

Дифференцированный ландшафтный подход к устройству территории позволит реализовать биологические возможности растений и их сочетаний в севооборотах и на кормовых угодьях, тем самым более эффективно использовать плодородие почв, потенциал возделываемых сельскохозяйственных культур, средства интенсификации производства. Это уменьшит колебания в уровне и качестве урожая, особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы, а также воздействие на землю природных и техногенных процессов. Проведение ландшафтного землеустройства позволит даже при дефиците материально-технических, людских и финансовых ресурсов создать основу для развития сельскохозяйственного производства, освоения природоохранных, ресурсосберегающих земледельческих технологий и добиться экономической эффективности и экологической безопасности землепользования. В Приморье для оптимального ведения землеустройства необходимо планомерное внедрение ландшафтного подхода в практику сельскохозяйственного производства.

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте понятие «Метод ландшафтной индикации»?
2. Назовите основные принципы землеустройства на ландшафтной основе и дайте их краткую характеристику.

9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАНДШАФТНОГО ПОДХОДА ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРО- БЛЕМ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В УС- ЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

9.1 Географическое (структурное ландшафтное) положение промышленных угольных и горно-рудных центров минерально-сырьевого производства

Территория Приморского края богата месторождениями полезных ископаемых. Они группируются в промышленные угольные и горно-рудные центры [40]. Наиболее крупные из них: угольные – Артемовский, Партизанский, Павловский, Лучегорский; вольфрамовый – Восток; оловодобывающий – Кавалеровский; полиметаллический – Дальнегорский. В регионе они занимают определенное место как в иерархии природных ландшафтов, так и в географическом пространстве физико-географических областей, провинций и округов. Их ландшафтный статус установлен по результатам ландшафтного районирования и исследований по пространственному размещению промышленных территорий (табл. 8, [70, 69]).

Центры расположены в равнинном и горном классах ландшафтов [54]. В равнинном классе ландшафтов, представленном эрозионно-аккумулятивно-равнинным и долинно-речным родами, расположены Павловский и Лучегорский угольные разрезы. В отличие от них Партизанский, Кавалеровский, Дальнегорский и др. функционируют в условиях горного класса ландшафтов, представленных горно-темнохвойным, горно-лесным смешанно-широколиственным подклассами, массивно-среднегорным и расчленено-среднегорным полисубстратными, низкогорным терригенным родами.

Ландшафтный статус территорий локальных угольных и рудных центров и месторождений определяется также структурной дифференциацией ландшафтов на региональном уровне, прежде всего в ландшафтных провинциях [62, 69, 71].

Павловский и Лучегорский угольные разрезы расположены в Уссури-Ханкайской провинции, охватывающей бассейны рек Мельгуновка, Комиссаровка, Илистая, Белая, среднее течение р. Уссури, нижнее течение р. Большая Уссурка и др. Центральная ее часть – Приханкайская низменность. На территории провинции развиты ландшафты равнинного класса, лесостепного равнинного и долинно-речного подкласса, эрозионно-аккумулятивно-равнинного и долинно-речного рода, различных лесных видов с широколиственно-мелколиственно-смешанными, долинными широколиственными с липами, кленом и дубом, редколесно-порослево-дубовых, мелколиственных вейниково-осоковых, луговых осоко-вейниковых на лугово-бурых, бурых лесных, задернованных дерново-торфянисто-глеевых, луговых пойменных и болотных почвах. Доминантными являются местности с четвертичными аллювиально-озерными (мощность от 1,0 до 60 м) и гранитоидными, сланцевым, карбонатно-гнейсовым и другими комплексами фундамента.

Таблица 8 Ландшафтное положение промышленных центров, месторождений Приморского края

| Область | Провинция | Округ | Класс | Подкласс | Род (преобладает) | Промышленный центр, месторождение |
|-------------------|----------------------------|------------------------------|-----------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Сихотэ-Алинская | Восточно-Сихотэ-Алинская | Маргаритовско-Рудненский | Горный | Горно-лесной | Расчлененно-среднегорный | Дальнегорский |
| | | Арминский | Горный | Горно-темнохвойный | Массивно-, Расчленено-среднегорный | Восток |
| | Центрально-Сихотэ-Алинская | Верхнеуссурско-Верхнекемский | Горный | Горно-темнохвойный, горно-лесной | Массивно-, Расчленено-среднегорный | Кавалеровский |
| Уссури-Ханкайская | Уссури-Ханкайская | Средне-Уссурский | Равнинный | Лесостепной | Эрозионно-аккумулятивно-равнинный | Лучегорский |
| | | Средне-Раздольненский | Равнинный | Лесостепной | Эрозионно-аккумулятивно-равнинный | Павловский |
| Южно-Приморская | Южно-Приморская | Муравьев-Амурский | Горный | Горно-лесной | Низкогорный | Артемовский |
| | | Верхне-Партизанский | Горный | Горно-лесной | Низкогорный | Партизанский |

Такие месторождения, как Партизанское и Артемовское, расположены в Южно-Приморской провинции, расположенной в южной части Приморского

края. Территория провинции характеризуется сочетанием ландшафтов горно-темнохвойного, горно-лесного смешанно-широколиственного, лесостепного равнинного и долинно-речного подклассов и расчленено-среднегорных полисубстратных, низкогорных терригенных и эрозионно-аккумулятивных равнинных и долинно-речных ландшафтных родов, равнинных видов с вейниково-осоковыми, осоковыми и другими растительными равнинными группировками на лугово-дерновых, лугово-глеевых и других почвах, видов ландшафтов с хвойными, широколиственными и смешанными лесами на различных бурых лесных и других почвах. На картах здесь показаны местности с метагабброидным, алевролит-песчаниковым, песчаниково-карбонатно-алевролитовым, гранитоидным и другими вещественными комплексами фундамента.

Месторождения рудных центров Кавалеровское и Восток расположены в Центрально-Сихотэ-Алинской провинции, охватывающей наиболее возвышенную часть горной страны Сихотэ-Алиня от хр. Боголадза на севере до хр. Пржевальского на юге включительно. Она включает горно-тундровый полисубстратный, горно-темнохвойный, горно-лесной смешанно-широколиственный подклассы, гольцовый полисубстратный, массивно- и среднегорнорасчлененный полисубстратные роды ландшафтов, различные виды с гольцовыми и подгольцовыми, пихтово-еловыми, кедрово-широколиственными и широколиственными лесами на горно-тундровых, горно-таежных и горно-лесных бурых и других почвах. Распространены местности с алевролит-песчаниковым, песчаниково-алевролитовым, кремнисто-глинистым, интрузивным кислого состава вещественными комплексами фундамента.

Дальнегорский рудный центр расположен в Восточно-Сихотэ-Алинской провинции. Территория провинции характеризуется сочетанием ландшафтов различных видов и местностей. В северной части территории провинции на вершинах с высотами 1200 – 1 250 м развиты ландшафты горно-тундрового подкласса, гольцового полисубстратного рода и видов с комплексом лишайниково-кустарниковых и травянистых группировок, стелющимися лесами на горно-тундровых иллювиально-гумусовых и дерново-органических почвах. В среднегорном высотном уровне развиты ландшафты преимущественно горно-лесного смешанно-широколиственного подкласса, среднегорнорасчлененного полисубстратного и низкогорного терригенного родов и видов с зарослями низкорослых ельников, каменноберезников и лиственничников. Развиты местности с вулканитовым и интрузивным вещественными комплексами различного петрографического состава и, реже, песчаниково-алевролитово-известняково-кремнистым вещественным комплексом фундамента.

9.2 Ландшафтный подход оценки экологических проблем в районах минерально-сырьевого природопользования

Горнорудные и угольные минерально-сырьевые источники техногенеза (месторождения, проявления) в достаточной степени описаны в материалах территориальных геологических фондов, научно-исследовательских институтов, экспедиций и в литературе по экологии (Геология., [4]; В.П. Зверева, О.Н. Кравченко [7]; А.М. Ивлев и др. [11,12] Крупская и др. [18, 19]; А.Ф. Махинова [], В.Т. Старожилов [53, 56, 72], А.И. Степанова и др. [73], P.J. Culhane [80], L.W. Canter [78, 79] (горная промышленность). Более 60 лет отрабатываются открытым и закрытым способами касситеритовые и касситерит-сульфидные месторождения в Кавалеровском районе Приморья, значительное время (более 30 лет) разрабатываются Лучегорский и Павловский угольные разрезы и т. д. При разработке рудных тел открытым и закрытым способами на дневной поверхности остаются огромные горные выработки – расчистки, карьеры и штольни, а также отвалы вмещающих пород [68].

Характер и сила воздействия горнорудных и угольных предприятий на ландшафт определяется прежде всего способом добычи минерального сырья (открытым или закрытым). Воздействие происходит на всех этапах производственной деятельности: в процессе добычи полезного ископаемого и переработки минерального сырья, транспортировки и передачи конечного продукта потребителю. При освоении недр в Кавалеровском, Лучегорском и Павловском и др. районах Приморья образуется большое количество горнопромышленных отходов [68], складываемых в хвостохранилища, происходит изъятие продуктивных земель (более 15 000 га). Так, под Лучегорский бурогольный разрез была занята площадь пахотнопригодных земель 6 122 га; Павловский – 5 023; Липовецкий – 3 077; Реттиховский – 487 га. К этой площади следует добавить более 1 500 га, занятых под отвалы вскрышных горных пород. Угольные разрезы способствуют уничтожению почвенного покрова (изменение и уничтожение компонентов природного ландшафта показано на рис. 10), они вызывают повсеместное нарушение естественного сложения горных пород (стратификации).

Созданные котлованы и отвалы на открытых разработках угля не только меняют морфологию поверхности, но и являются причиной изменения гидрологического режима территории. Рельеф в зоне действия каменноугольного разреза становится резко расчлененным. Амплитуда высот между самой низкой точкой в котловане и самой высокой на отвалах может достигать 500 м. Котлованы становятся водонакопителями, а поверхности отвалов подвергаются иссушению. Расчлененность рельефа способствует развитию эрозионных и денудационных процессов. Все это препятствует восстановлению растительного покрова. Одновременно с распространением эрозионных процессов вокруг отвалов, по линиям стока возникают вторичные геохимические потоки.



Рис. 10. Павловский техногенный ландшафт (западная часть)

Добыча каменного угля подземным или шахтным способом также оказывает влияние на ландшафты. Она способствует образованию просадочных явлений, терриконов и уже упомянутых ранее вторичных геохимических потоков. Одновременно изменяется гидрологический режим территории, и развиваются эрозионные процессы в виде промоин, неглубоких ложбин. Количество терриконов на поверхности зависит от размеров шахтного поля и глубины залегания каменного угля.

Таким образом, на всех этапах горного и угольного производства нарушаются компоненты природного ландшафта (фундамент, рельеф, воды, почвы, растительность). Особенности протекания процессов техногенеза рассмотрены в работах Л.Т. Крупской В.Т. [18, 19], В.Т. Старожилова и др. [56-60, 63-69, 70 и др.], Goudie A. [84], Bisset R, [77] и др. В связи с этим возникает проблема оценки антропогенных трансформаций природной среды [69,72].

Ландшафтный подход оценки экологических проблем и ситуаций. Горное производство (ГП) имеет определенный географический статус, касающийся территорий минерально-сырьевого освоения геосистем. Такие территории изучает к антропогенно-техногенная ветвь ландшафтоведения. ГП расположено в природном ландшафте и трансформирует его. Приведенный выше материал указывает на формирующуюся цепочку состояний территории ГП:



Изучение цепочки состояний соответствующих территорий свидетельствует о том, что на территориях центров горной промышленности в связи с изменением свойств ландшафтов, происходят химические и механические загрязнения атмосферы, гидросферы, почвенно-растительного покрова:



Рис. 11. Виды загрязнения ландшафтов

В результате загрязнения, взаимодействия техногенеза и природных процессов в ландшафтах формируются локальные техногенно-нарушенные территории с модифицированными (измененными) и трансформированными фациями, урочищами и местностями, утратившими свою целостность, не способными к восстановлению. Под экологически значимыми свойствами ландшафтов понимаются те, которые могут способствовать или не способствовать проявлению экологических нарушений и проблем (например, слабый водообмен, неблагоприятный состав почв, мезо- и микроклиматические свойства, изменение рельефа, неблагоприятный геохимический состав воды и т.д.), или имеющие важное значение для жизнедеятельности человека. Отбор этих свойств (критериев, показателей, индикаторов) является одним из ключевых моментов для определения точки отсчета при установлении уровня изменений этих свойств, свидетельствующих о возникновении экологической проблемы.

Изменение (модификация) свойств ландшафтов происходит в пределах определенных территориальных рубежей. Эти ареалы характеризуются качественным и количественным изменением не только компонентов (фундамента, рельефа, климата, вод, почв, растительности), но и изменением параметров свойств ландшафтов как систем. Степень их изменения может быть охарактеризована интенсивностью процессов, площадью распространения и спецификой последствий. Эти параметры изучает направление **экология ландшафтов**, представителями которого являются Б.В. Виноградов, С.Н. Кирпотин и др. ученые.

При анализе возможностей ландшафтного метода как основы комплексной оценки антропогенных преобразований ландшафтов горнопромышленных районов применен **метод ландшафтной индикации**. В процессе ландшафтных исследований территории наряду с локальными индикаторами – почвами, растительностью, рельефом, геологией, климатом – важное значение имеет и интегральный – специфика морфологической структуры, которая вызывает взаимосвязь элементов и компонентов ландшафтов. Морфологическая структура, сформировавшаяся при сложном взаимодействии эндогенных и экзогенных факторов, является объективным отражением сложных процессов вещественно-энергетического обмена между компонентами. Поэтому анализ ее пространственной упорядоченности в системах любого ранга выступает как важный индицирующий природный процесс признак.

Метод ландшафтной индикации позволяет решать вопросы трансформации отдельных компонентов ландшафтов, кроме этого применять его, например, при создании ландшафтной основы тематических карт, разработке рациональной схемы горнодобывающей промышленности и охраны минерально-сырьевых ресурсов и др.

В условиях возрастания роли природоохранного фактора ландшафтная индикация выступает как основа выбора главного направления или даже стратегии хозяйствования. Особенно индикационная основа важна в условиях повышенного внимания к освоению Приморья и в целом территории Дальнего Востока.

Каждая природная и модифицированная системы имеют пространственные ограничения. Определенную сложность представляет выявление границ сферы воздействия и взаимодействия ландшафтных компонентов горнопромышленного объекта и зоны влияния всей горнопромышленной геосистемы, как качественно нового формирования, на прилегающие ландшафты. Параметры сферы воздействия и взаимодействия зависят прежде всего от горнопромышленной подсистемы, зоны влияния всей горнопромышленной системы – от природной. Например, зоны влияния Дальнегорской горнодобывающей системы по рекам распространяется на сотни километров [81].

Различия в характере, деятельности и интенсивности воздействия на природные ландшафты в сочетании с природоохранными естественно-научными подходами дают основу для формирования региональной, т.е. учитывающей местную специфику, природоохранны-экологической концепции горнопромышленного производства, разработки нормативов, градаций качества среды после включения в оценку многочисленных систематизированных данных по отмеченным выше видам загрязнения компонентов. Направленный и постоянно усиливающийся процесс модификации и трансформации происходит в ландшафтах с определенной площадью.

Обозначим площадь природного (эталонного) ландшафта ЛП, а площадь модифицированного ЛТ, затем разделим площади друг на друга и получим отношение, характеризующее площадное изменение ландшафтных свойств (ЛС). То есть, получена формула:

$$ЛС = \frac{ЛП}{ЛТ}$$

где ЛП – площадь природного (эталонного) ландшафта; ЛТ – площадь модифицированного ландшафта; ЛС – коэффициент площадного изменения соответствующей таксономической единицы ландшафта.

Расчет площадного изменения ландшафта производился на примере Павловского угольного разреза. Он расположен в горно-долинной местности с площадью 561, 4 кв. км. (табл. 20). Техногенный ландшафт Павловского разреза занимает 50,2 кв. км (соответствует отводу земель). Применяв отмеченную выше формулу, получаем величину коэффициента площадного изменения горно-долинно-речной местности. Он равен 11,2. Эти несложные арифметические действия дают возможность по коэффициенту рассчитывать изменения выделов ландшафтов, сравнивать их между собой, исследовать вопросы связанные с модификацией структуры и организации ландшафтов.

Получены данные площадного изменения свойств ландшафтов угольного производства в процентах от площади выделов природных ландшафтов Приморья. В частности, на Павловском угольном промышленном центре площадь изменения ландшафта в пределах местности составляет 8,8 %. Подсчеты производились по формуле:

$$x = \frac{ЛТ \times 100\%}{ЛП}$$

где x – процент площадного изменения модифицированного ландшафтов в пределах соответствующей иерархической единицы ландшафта; ЛТ – площадь измененного ландшафта; ЛП – площадь природного (эталонного) ландшафта.

Таким образом, для Приморского края получены данные не только по общему изменению ландшафтных геосистем, но и по компонентным индикаторам трансформации ландшафтов. Под **компонентными индикатором (свойством)** ландшафта понимаются те его параметры, механизмы функционирования, которые могут способствовать или не способствовать проявлению экологических проблем, или которые имеют важное значение для жизнедеятельности человека. Они проявляются при сведении растительности, уничтожении природных почв, изменениях рельефа, загрязнении компонентов и т.д.). Теоретические основы оценки подобных изменений по результатам анализа площадей природных и модифицированных ландшафтов рассматриваются многими учеными. Так, Б.И. Кочуров [17] антропогенную нагрузку на ландшафт оценивает по видам использования земель и характеру заселения территории. По его же мнению, «поскольку экологическая проблема определяется нами по изменению свойств ландшафтов, то степень ее проявления может быть охарактеризована через интенсивность и площадь распространения этих изменений и характер последствий» [17, стр. 17].

Для получения данных по площадям и свойствам природных ландшафтов региона необходимо иметь оцифрованную ландшафтную карту. Как в целом природный, так и модифицированный ландшафты характеризуются индикационными параметрами. Их выявление и анализ – основное при определении степени трансформации ландшафтов и при определении ландшафтно-экологических последствий и природоохранных мероприятий. Но далеко не все индикационные составляющие удается представить в количественной, исчисляемой форме. Сравнительно легко определяются такие элементы, как изменения химического состава вод, почв, объемы извлекаемого сырья, породы, уменьшение объемов биомассы, сокращение площадей угодий, земельных ресурсов, уничтожение уникальных природных урочищ, охраняемых видов фауны и флоры. Гораздо труднее определить явления и процессы, возникающие как вторичное следствие техногенных факторов, цепи трансформации.

Индикационные составляющие любых анализируемых систем распространены на определенной площади и учет соотношения площадей природных и модифицированных ландшафтов при анализе трансформации горнопромышленных территорий показателен в отношении определения степени их модификации. При анализе ландшафтного подхода для целей изучения степени трансформации ландшафтов по индикаторным компонентам степень индикации нами изучена также по соотношению площадей индикаторов природных и модифицированных систем. Определялись соотношения площадей почвенных, релье-

ефных, геохимических и др. индикаторных компонентов, они обозначены коэффициентами.

Выделяется ряд коэффициентов: K1, K2, K3 и т. д.

K1, K2, K3, Kn - коэффициенты соотношений площадей ландшафтных природных (эталонных) и техногенных индикаторных компонентов ландшафтов (почвенных, растительных, геохимических и т. д.). Подсчет коэффициентов производится по формуле

$$K = \frac{ПЛ}{КЛ}$$

Где K – коэффициент соотношения площадей соответствующего компонентного индикатора ландшафта; ПЛ - площадь природного (эталонного) ландшафта; КЛ - площадь модифицированного соответствующего компонентного индикатора ландшафта.

Расчет компонентного (на примере уничтоженной почвы, природного индикатора ландшафта) изменения ландшафта производился на примере Реттиховского угольного разреза, занимающего 4,9 кв.км. Он расположен в низкогорной лесной широколиственной с порослевыми зарослями на алевролит-песчаниковом комплексе местности с площадью 34,1 кв. км. (табл. 9). Применяя данную выше формулу, получаем величину коэффициента изменения компонентного почвенного индикатора местности. Он равен 6,8.

Такие данные получены не только по Павловскому и Реттиховскому угольным разрезам, но и по Лучегорскому и Липовецкому и др.

Таблица 9

Коэффициенты соотношения площадей природных и модифицированных ландшафтов(фрагмент)

| Промышленный центр | Площадь модифицированного ландшафта кв. км | Площадь, кв. км природного ландшафта | Коэффициент соотношения площадей |
|--------------------|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Лучегорский | 61,2 | 193,6 | 3,2 |
| Павловский | 50,2 | 561,4 | 11,2 |
| Липовецкий | 30,8 | 343,3 | 11,4 |
| Реттиховский | 4,9 | 34,1 | 6,8 |

Анализируя данные коэффициентов соотношения индикаторов ландшафтов и площадной нарушенности природных местностей на Лучегорском, Павловском, Липовецком, Реттиховском (табл.9) можем констатировать, что эксплуатация отмеченных угольных разрезов происходит в условиях сильных (K – 3,2; 6,8) и средних (K – 11,2; 11,4) экологических изменений местностей.

По полученным данным выделены три степени изменения природных свойств:

- сильное (изменение природных свойств ландшафта с коэффициентами менее 10);
- среднее (коэффициенты находятся в пределах от 10 до 50);

- слабое (превышение коэффициентов составляет более 50).

В реальных условиях это выражается в уничтожении многих фаций и урочищ (волнистых равнинных, пологосклонных полисубстратных, аккумулятивных долинно-речных и др.) замене их на техногенные (отвальные, котлованные и др.).

Анализ ландшафтных материалов по Приморскому краю и полученные данные по коэффициентам и площадному изменению свойств ПТК дает возможность выделить основные виды изменения ландшафтов: природно-ресурсные, динамические, ландшафтно-генетические. Природно-ресурсные связаны с истощением и утратой природных ресурсов и ухудшением хозяйственной деятельности на территории. Ландшафтно-генетические обусловлены нарушением целостности ландшафтов. Динамические показывают направленность техногенной трансформации и изменения в эволюционном развитии.

Изучение свойств ландшафтов территорий угольного и горнорудного производств позволило выявить антропогенные изменения по основным видам техногенного воздействия: нарушению целостности ландшафтов, связанные с истощением и утратой природных ресурсов, причине возникновения, пространственному охвату территории, остроте проявления негативной ситуации. Изменение свойств ландшафтов приводит к изменению природной среды. В свою очередь, изменение природной среды в результате антропогенных воздействий, ведущее к нарушению структуры и функционирования природных систем (ландшафтов) и приводящее к негативным социальным, экономическим и иным последствиям рассматривается как экологическая проблема [17]. Пространственно-временное сочетание экологических проблем, определяющее состояние систем жизнеобеспечения человека и создающее определенную экологическую обстановку на территории разной степени неблагополучия (остроты) представляет собой экологическую ситуацию [17]. Анализ изменения ландшафтных систем показывает, что в результате антропогенного воздействия формируются территории с экологическими проблемами и ситуациями. При анализе возможных экологических ситуаций применены признаки их выделения (табл.10).

Учитывая изложенное выше об основных минерально-сырьевых источниках, модификации компонентов ландшафтов и антропогенному изменению индикаторов ландшафтов можно констатировать, что в районах центров угольного и горнорудного производства происходят ландшафтные изменения, с которыми связано формирование геолого-геоморфологических, атмосферных, почвенных, биотических, комплексных ландшафтных экологических проблемных ситуаций. По степени изменения свойств (индикаторов) ландшафтов большинство экологических ситуаций территорий угольных и горно-рудных центров Приморского края относится к напряженным.

Таблица 10

Характеристика экологических проблем угольных и горнорудных территорий промышленных центров Приморского края

| Признак (критерий) проблемы | Проблемы и ситуации |
|---|--|
| Причина возникновения | Антропогенные (техногенные) |
| Структура (сложность) ситуации | Сложные |
| Основной изменяющийся компонент природы | Атмосферные, водные, почвенные, геолого-геоморфологические, биотические, комплексные |
| Время проявления | Длительные |
| Скорость развития | Быстроразвивающиеся, скачкообразные медленно развивающиеся |
| Принадлежность к территории | Местные |
| Пространственный охват (масштабность) | Локальные |
| Зональность | Незональные |
| Форма проявления | Площадные |
| Последствие | Антропоэкологические, природно-ресурсные |
| Острота | Умеренно острые (напряженные, конфликтные) Трудно решаемые |
| Возможность решения | Приоритетные |
| Приоритетность решения | Методы: организационные, экономические, технические и т. д. |
| Способ решения | |

Важную функцию ландшафтные материалы выполняют в оценке антропогенных изменений природной среды территорий как регионального, так и локального уровней. Они имеют значение для выявления и изучения стадий деградации природной среды и определения направлений нормализации ситуации. При любой оценке состояния территорий она в целом проводится на основании учета характера изменений свойств ландшафтов и выявления их последствий. В результате изучения модификации локальных и региональных ландшафтов, связанных с функционированием угольных и горнорудных центров на основании соотношения свойств ландшафтов произведена оценка экологического состояния ландшафтов и связанных с этим современных экологических ситуаций:

- удовлетворительная (неизменный ландшафт),
- конфликтная (наблюдаются незначительные изменения в ландшафте),
- напряженная (признаки деградации отдельных компонентов ландшафтов),
- критическая (деградация отдельных компонентов ландшафтов),
- кризисная (деградация ландшафтов),
- катастрофическая (глубокие и необратимые изменения, деградация ландшафтов) (табл. 11).

Использование картографических ландшафтных материалов помогает эффективнее и объективнее оценивать степень остроты экологических проблем и масштаб изменений ландшафтов путем более обоснованного и четкого определения границ ландшафтно-экологических преобразований. Каждая единица ландшафта на масштабной ландшафтной карте имеет достаточно обоснованную границу. Границы ландшафтов будут ограничивать (резко, не резко, коннекционно, подчиняются геопотокам или нет и т.д.) изменения ландшафтных свойств.

**Категории экологических ситуаций по степени остроты
(по Б.И. Кочурову, [17])**

| Экологическая ситуация | Характеристика ситуации |
|------------------------|---|
| Удовлетворительная | Из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия все показатели свойств ландшафтов не изменяются. |
| Конфликтная | Наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, что ведет к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и восстановлению в результате процессов саморегуляции природного комплекса или проведения несложных природоохранных мер. |
| Напряженная | Негативные изменения в отдельных компонентах ландшафтов, что ведет к нарушению или деградации отдельных природных ресурсов. При соблюдении природоохранных мер напряженность экологической ситуации спадает. |
| Критическая | Возникают значительные и слабо компенсируемые изменения ландшафтов, происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов. |
| Кризисная | Приближается к катастрофической, в ландшафтах возникают очень значительные и практически слабо компенсируемые изменения, происходит полное истощение природных ресурсов. |
| Катастрофическая | Глубокие и часто необратимые изменения природы, утрата природных ресурсов. |

Специфика ландшафтного видения антропогенной модификации ландшафтов и усиливающееся внимание государства к освоению Дальнего Востока становится существенным элементом при разработке путей дальнейшего развития минерально-сырьевого природопользования и природно-экологических охранных действий. На существующих угольных и горнодобывающих предприятиях Приморья все еще остаются не решенными многие связанные с продолжающейся разработкой недр вопросы. В том числе по направленному процессу продолжающейся модификации ландшафтов:

1) в связи с продолжающимися сведением растительности, уничтожением почв, разрушением рельефа, стратификации пород нарушается динамика геосистем, приводящая к нарушению ритмики и распаду устойчивой структуры;

2) противоположно направленные природно-ландшафтный и антропогенный пути развития вызывают быструю перестройку структуры функциональной организации;

3) при достаточно полном проведении рекультивации, посадки леса и т.д. происходит частичное восстановление ландшафтного разнообразия с последующей оптимизацией обстановки на новом уровне, но при сохранении тенденции разрушения природных ландшафтных связей;

4) при существующем отсутствии ландшафтных материалов, в том числе картографических, не учитываются ландшафтная природная и хозяйственная дифференциация, территориальные природно-хозяйственные связи, что приво-

дит к нарушению качества в выборе оптимальных путей развития ГП и проведения природноохранно-экологических мероприятий;

5) отсутствие региональных ландшафтно-промышленных картографических материалов в оценке антропогенных преобразований ландшафтной среды негативно влияет на стратегические решения по планированию и развитию освоения Приморья и проведение природноохранно-экологических мероприятий.

Присутствие негативных вопросов по природноохранно-экологическим проблемам и все еще продолжающаяся модификация ландшафтов выдвигает идею о направленном процессе техногенной трансформации ландшафтов в Приморье в связи с использованием минеральных ресурсов.

Применение ландшафтного метода (на примере ГП) при оценке антропогенных преобразований и направленного процесса трансформации ландшафтных систем показывает, что они существуют во множестве типов, дифференцируются как специфические локальные территориальные образования, стабильное функционирование которых зависит от устойчивого равновесия всей системы «человек – общество – природа» и оптимизации природопользования.

Таким образом, ландшафтно-картографический подход имеет базовое значение при оценке техногенных ландшафтов на территории горнопромышленного освоения Приморского края. При экологических исследованиях необходимо применять географический (ландшафтный) подход, предполагающий составление поликомпонентных (фундамент, рельеф, климат, почвы, растительность) масштабных оцифрованных ландшафтных карт регионального и локального информационного уровней с созданием баз данных по ландшафтам и их структурам и пространственной организации, ландшафтным и их покомпонентным свойствам, площадям всех выделяемых на картах единиц ландшафтов. Полученные результаты позволяют оценить техногенные ландшафты не только на качественном уровне, но и перейти с использованием площадей ландшафтов (ландшафтных свойств) на количественный уровень, что весьма актуально для современного уровня развития экологических исследований.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково географическое положение промышленных центров минерально-сырьевого производства в Приморском крае?
2. В чем заключается ландшафтный подход к оценке экологических проблем этих территорий?
3. Как используется метод ландшафтной индикации для определения степени нарушенности ландшафтов?
4. Назовите виды загрязнения ландшафтов?
5. Назовите категории экологической ситуации и дайте их характеристику.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арманд Д.Л. Необратимые изменения ландшафтов/ Д.Л. Арманд // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: материалы XI междунар. конф. – М.: Географический факультет МГУ, 2006. – С. 31–33.
2. Геология СССР. Приморский край: т. 32, ч. 1.– М: Недра, 1969.– 696 с.
3. Григорьев А.А. Географическая оболочка Земли/ А.А. Григорьев // Взаимодействие наук при изучении Земли/ ред. кол.: В. И. Баранов [и др.].– М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 164 с.
4. Зверева В.П., Техногенное воздействие горнопромышленного комплекса и его экологические последствия (Дальнегорский район, Приморье)/В.П. Зверева, О.Н. Кравченко // Минералогия техногенеза – 2003: материалы 5-й науч. семинара / РАН, Уральское отделение. – Миасс, 2003. – С. 115–221.
5. Иванов Г.И. Почвы Приморья и Приамурья / Г.И. Иванов// Агрохимическая характеристика почв СССР: Дальний Восток. – М.: Наука, 1971. – С. 67–71.
6. Иванов Г.И. Почвообразование на юге Дальнего Востока/ Г.И. Иванов. – М.: Наука, 1976. – 200 с.
7. Ивлев А.М., Техногенное загрязнение почв и их восстановление /А.М.Ивлев, Л.Т.Крупская,А.М. Дербенцева. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1998. – 65 с.
8. Ивлев А.М. Особенности структуры почвенного покрова Дальнего Востока / А.М. Ивлев // Ноосферные изменения в почвенном покрове: материалы междунар. науч.- практ. конф. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. – С. 55–56.
9. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1965. – 312 с.
10. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР / А.Г. Исаченко. – Л., 1985. – 320 с.+ карт.
11. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991. – 368 с.
12. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций:экодиагностика территорий / Б.И. Кочуров. – М., 1997. – 132 с.
13. Куренцова Г.Э. Растительность Приморского края / Г.Э. Куренцова. – Владивосток: Дальиздат, 1968. – 192 с.
14. Ливеровский Ю.А. Природа южной половины советского Дальнего Востока /Ю.А.Ливеровский, Б.П.Колесников. – М., 1949. – 126 с.
15. Махинова А.Ф. Экологическая устойчивость почвенных комбинаций в районах горнорудного освоения/ А.Ф. Махинова // Регионы нового освоения: состояние, потенциал, перспективы в начале третьего тысячелетия: материалы науч. конф.; т. 2. – Владивосток; Хабаровск: Изд-во ДВО РАН, 2002. – С. 17–19.
16. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность / Ф.Н. Мильков. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1986. – 326с.
17. Оценка трансформации экосистем под воздействием горного производства на юге Дальнего Востока / Л.Т. Крупская[и др.]. – Хабаровск, 2001. – 192 с.
18. Розенберг В.А., Леса Приморского края /В.А.Розенберг, И.Г. Васильев // Леса СССР: т. 4. – М.: Наука, 1959. – С. 121–128.
19. Сочава В.Б. Ведение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1987. – 320 с.
20. Старожилов В.Т. Районирование Приморского края по природным условиям поисков месторождений полезных ископаемых / В.Т. Старожилов // Материалы 20-го пленума геоморфологической комиссии АН СССР. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С. 82–83.

21. Старожилов В.Т. Структурно-тектоническое районирование Пионерско-Шельтинской зоны Восточно-Сахалинских гор / В.Т. Старожилов // Тихоокеанская геология. – 1990. – № 3. – С. 90–96.
22. Старожилов В.Т. Карта физико-географического районирования масштаба 1:1000 000 Приморского края / В.Т. Старожилов, Ю.Б. Зонов // Электронные карты Приморского края. – Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2006.
23. Старожилов В.Т., Региональное формирование ландшафтных геосистем Приморского края / В.Т. Старожилов, Ю.Б. Зонов // Дальний Восток России: География. Гидрометеорология. Геоэкология: материалы 7-й науч. конф. «К Всемирным дням воды и метеорологии». – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2006. – С. 83–85.
24. Старожилов В.Т. Региональные особенности компонентов и факторов структуры и организации ландшафтов юга Дальнего Востока: на примере Приморского края: монография / В.Т. Старожилов. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. – 114 с.
25. Старожилов В.Т. Структура и пространственная организация ландшафтов юга Дальнего Востока: на примере Приморского края: монография / В.Т. Старожилов. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. – 308 с.
26. Старожилов В.Т. Карта ландшафтов Приморского края масштаба 1:500 000 / В.Т. Старожилов. – М.: ВНИИЦ, 2007. – № 50200702556.
27. Старожилов В.Т., Карта физико-географического районирования масштаба 1:8 000 000 Приморского края / В.Т. Старожилов, Ю.Б. Зонов // Атлас Приморского края. – 2-е изд., исправл. и доп. – Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2008.
28. Старожилов В.Т. К проблеме природопользования: оптимизация поисков минерально-сырьевых ресурсов юга Дальнего Востока: на примере Приморского края / В.Т. Старожилов // Современные геофизические и географические исследования на Дальнем Востоке России: материалы 9-й науч. конф. «К Всемирным дням воды и метеорологии» – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. – С. 152–155.
29. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход к промышленным территориям юга Дальнего Востока / В.Т. Старожилов // Современные геофизические и географические исследования на Дальнем Востоке России: материалы 9-й науч. конф. «К Всемирным дням воды и метеорологии» – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. – С. 155–159.
30. Старожилов В.Т. Ландшафтное картографирование, структура и организация ландшафтов Дальневосточных территорий: на примере Приморского края / В.Т. Старожилов // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2010. – № 2. – С. 106 – 113.
31. Старожилов В.Т. Ландшафтное районирование Приморского края / В.Т. Старожилов // Вестн. ДВО РАН. – 2010. – №3. – С. 107–112.
32. Природно-агрогенные почвенные катены юго-западной части Приморья / М.М. Суржик [и др.]. – Уссурийск: ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА, 2014. – 164 с.
33. Христофорова Н.К. Экологические проблемы региона: Дальний Восток – Приморье: учеб. пособие / Н.К. Христофорова. – Владивосток; Хабаровск: Хабаровск. кн. изд-во, 2005. – 304 с.

Старожилов Валерий Титович
Суржик Мария Михайловна

Ландшафтоведение: учебное пособие по дисциплине «Ландшафтоведение» для обучающихся направления подготовки 21.02.02 Землеустройство и кадастры
ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА

Подписано в печать 20 ____ г. Формат 60x90 1/16. Бумага писчая.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. ____ . Тираж ____ экз. Заказ _____

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА
Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т. Блюхера, 44
Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО Приморская ГСХА
692500, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8