

Дальневосточный федеральный университет
ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
Дальневосточное отделение Всероссийского общества почвоведов
им. В.В. Докучаева
Far Eastern Climate Smart Lab

ПОЧВЫ ЛАНДШАФТОВ ПРИМОРЬЯ

(Рабочая классификация)

Учебное пособие

Издание второе, дополненное и исправленное

Рекомендовано

*Учебно-методическим Советом по почвоведению при УМО
по классическому университетскому образованию
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению высшего профессионального
образования «Почвоведение»*

Владивосток



2020

© Костенков Н.М., Нестерова О.В., Пуртова Л.Н.,
Крупская Л.Т., Дербенцева А.М., Назаркина А.В.,
Пилипушка В.Н., Семаль В.А., Старожилов В.Т., 2011
© Нестерова О.В., Пуртова Л.Н., Крупская Л.Т.,
Назаркина А.В., Пилипушка В.Н., Семаль В.А.,
Старожилов В.Т., Брикманс А.В., 2020, с изменениями
© Оформление. ФГАОУ ВО ДВФУ, 2020

ISBN 978-5-7444-4832-5

УДК 631.442(571.63 (075.8)

ББК 40.03я73

Авторы:

О.В. Нестерова, Л.Н. Пуртова, Л.Т. Крупская, А.В. Назаркина,
В.Н. Пилипушка, В.А. Семаль, В.Т. Старожилов, А.В. Брикманс

Рецензенты:

В.И. Голов, доктор биологических наук;
К.П. Березников, доктор географических наук

Почвы ландшафтов Приморья : учебное пособие / О.В. Нестерова, Л.Н. Пуртова, Л.Т. Крупская, А.В. Назаркина, В.Н. Пилипушка, В.А. Семаль, В.Т. Старожилов, А.В. Брикманс. – Изд. 2-е, доп. и испр. – Владивосток : Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2020. – 1 CD-ROM ; [136 с.]. – Загл. с титул. экр. – ISBN 978-5-7444-4832-5. – Текст. Изображения : электронные.

Пособие отражает результаты многолетних региональных исследований авторами почв и почвенного покрова природных и антропогенных ландшафтов и их экологические изменения. Предлагаемая рабочая классификация почв Приморья основана на принципах «Классификации и диагностики почв России» (2004) с учетом региональных особенностей. Второе издание дополнено информацией, помогающей при классификации почв и создании авторских классификаций.

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:

процессор с частотой 1,3 ГГц (Intel, AMD); оперативная память 256 МБ,
свободное место на винчестере 335 МБ; Windows (XP; Vista; 7 и т.п.)

Программное обеспечение:
Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог

Дальневосточный федеральный университет
690091, г. Владивосток, ул. Суханова, 8.
Тел./факс: (423) 226-54-43, 265-24-24 (*2383)
E-mail: dvfutip@yandex.ru, editor_dvfu@mail.ru

Изготовитель CD-ROM:
Дальневосточный федеральный университет,
690091, Владивосток, ул. Суханова, 8

Подписано к использованию 3.07.2020 г.
Объем 5,7 Мб.
Тираж 50 экз.

© Костенков Н.М., Нестерова О.В., Пуртова Л.Н., Крупская Л.Т.,
Дербенцева А.М., Назаркина А.В., Пилипушка В.Н.,
Семаль В.А., Старожилов В.Т., 2011
© Нестерова О.В., Пуртова Л.Н., Крупская Л.Т.,
Назаркина А.В., Пилипушка В.Н., Семаль В.А.,
Старожилов В.Т., Брикманс А.В., 2020, с изменениями
© Оформление. ФГАОУ ВО ДВФУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ПОЧВЫ КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТА.....	14
1.1. Компоненты и факторы ландшафта.....	14
1.2. Горные и равнинные ландшафты.....	27
2. СТОЛ ПОСТЛИТОГЕННЫХ ПОЧВ	49
2.1. Отдел: текстурно-дифференцированные почвы.....	49
2.2. Отдел: структурно-метаморфические почвы.....	59
2.3. Отдел: глеевые почвы.....	65
2.4. Отдел гидрометаморфические почвы.....	70
2.5. Отдел: абразёмы.....	73
2.6. Отдел: агроабразёмы	73
3. СТОЛ СИНЛИТОГЕННЫХ ПОЧВ	78
3.1. Отдел: аллювиальные почвы	78
3.2. Отдел: слаборазвитые почвы	85
3.3. Отдел: стратозёмы	86
4. СТОЛ ОРГАНОГЕННЫХ ПОЧВ	88
4.1. Отдел: торфяные почвы	88
4.2. Отдел: торфозёмы.....	92
5. АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫЕ ПОЧВЫ, ФОРМИРУЮЩИЕСЯ ВО ВСЕХ СТОЛАХ.....	94
5.1. Отдел: хемозёмы.....	94
5.2. Отдел: аквазёмы	94
6. ТЕХНОГЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ	97
6.1. Группа: квазизёмы	97
6.1.1. Подгруппа: реплантозёмы.....	98
6.1.2. Подгруппа: урбиквазизёмы	98
6.2. Группа: натурфабрикаты	99
6.2.1. Подгруппа: абралиты.....	99
6.2.2. Подгруппа: литостраты	99
6.2.3. Подгруппа: органостраты.....	99
6.3. Группа: артифабрикаты.....	99

6.3.1. Подгруппа: артииндустраты	100
6.3.2. Подгруппа: артиурбистраты	100
6.3.3. Подгруппа: артифимостраты	100
6.4. Группа: токсифабрикаты.....	100
7. РЕШЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ВОПРОСОВ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ПОВЕХНОСТНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ	101
8. СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КЛАССИФИЦИРОВАНИЯ 115	
8.1. Информационно-справочная система по классификации почв России v1.0 (http://infooil.ru).....	115
8.2. Классификация почв России (http://soils.narod.ru)	116
8.3. Информационная система Почвенно-географическая база данных России (https://soil-db.ru)	116
8.4. Единый Государственный реестр почвенных ресурсов России (http://infooil.ru/reestr).....	116
ЛИТЕРАТУРА	117

ВВЕДЕНИЕ

В сообществе почвоведов России идет обсуждение новой Классификации и диагностики почв России (2004), на Всероссийских съездах Докучаевского общества почвоведов (ДОП) организуются круглые столы, где выступают как противники, так и сторонники новой классификации. Очень подробно и предметно рассматривается классификация в статье В.Ф. Валькова и др. «Достоинства и недостатки классификации почв России» (2006). Следует признать, что создана единая для России система классификационных принципов таксономических единиц для естественных антропогенных преобразованных и техногенных образований, т.е. создана базовая классификация почв России. Особо следует отметить, что введены новые классификационные таксономические единицы. Это касается вулканических почв, стратоземов и техногенных поверхностных образований (ТПО). Следует особо отметить, что классификация построена на субстантивно-генетических принципах и факторы почвообразования не входят в число диагностических признаков. Только строение профиля почв, т.е. генетические горизонты и их комбинации являются классификационными признаками. Соответственно исчезли понятия «горные», «лесные», «луговые», «тундровые» почвы. Это иногда вызывает возражение сторонников построения классификации на факторах почвообразования и экологических принципах. В результате создана новая система классификационных принципов таксономических единиц и генетических горизонтов.

Авторы новой классификации обобщили огромный материал по почвам различных регионов России, систематизированы их морфологические, физико-химические, химические и агрохимические характеристики. Следует отдельно отметить, что в классификации появились и новые объекты, которые отсутствовали в классификации и диагностике почв СССР (1977). Это почвы, сформировавшиеся на пирокластическом материале при активной вулканической деятельности, стратоземы, профиль которых представлен гумусированной стратифицированной толщей, перекрывающей профиль какой-либо почвы или субстрата; представлена систематика техногенных поверхностных образований, функционирующих в экосистеме.

Если рассматривать новую классификацию на примере почв юга Дальнего Востока, то следует остановиться на следующих важных моментах. Во-первых, разобраться в существующих классификациях, во-вторых, сопоставить региональные классификации с новой (2004). Существующие классификации почв Дальнего Востока представлены в табл. 1. Следует отметить, что все они построены на эколого-генетической основе. Это классификация почв дальнего Востока Г.И. Иванова (1964, 1966, 1976), Н.А. Крейды (1970), Классификация и диагностика почв СССР (1977), Классификация почв России (1997). Главное

различие этих классификаций определяется номенклатурой и детализацией выделения таксономических единиц. Основные профилеобразующие процессы, такие как буроземообразование и подзолообразование (отбеливание, подбелы) нашли отражение во всех классификациях. Естественно, в эколого-генетических классификациях почвы подразделяются на горные, равнинные, а по экологическим условиям формирования разделяются на лесные, таежные, луговые, болотные.

Сопоставление существующих региональных классификаций с новой классификацией (2004) представлено в табл. 2. Рассматривая сопоставление классификаций, можно в отдел структурно-метаморфических почв ввести тип желто-бурых, а в отдел вулканических тип хемоземы вулканические (это почвы вокруг фумарол и термальных источников), которые представлены на почвенной карте атласа Курильских островов (2009).

В классификации 2004 года недостаточно обоснованно включены в отдел «акваземы» почвы рисовых плантаций. На наш взгляд к «акваземам» следует отнести почвы водохранилищ, побережий, мелководных морских акваторий.

Под рисовые плантации используется в основном гидроморфный ряд почв, которые находится под слоем воды 60–90 суток, а иногда меньше. Следовательно, их естественный режим переувлажнения меняется на постоянное кратковременное переувлажнение с последующим осушением. Следует учесть и то обстоятельство, что при строительстве рисовых систем все мероприятия направлены на сохранение гумусового слоя. Поверхностный слой в основном подвергается культуртехнической трансформации (срезка кочки, раздел пласта, минерализации торфяного слоя). Почвы рисовых плантаций можно отнести к отделу агроземы, а разделение на типы проводить по строению подпахотных горизонтов. Например, агроземы темные глеевые (рисовые).

Отсутствуют в классификации маршевые – маритимные почвы морских побережий, которые встречаются на морских побережьях Дальнего Востока (Шляхов, Костенков, 2000), которые можно представить в отделе акваземов на уровне типа. Следует определиться более четко с почвами городских территорий – урбаноземами.

В классификации 2004 года предложены общие критерии идентификации на виды для всех типов почв, а также обоснованы критерии разделения почв на роды по насыщенности, наличию гипса, по химизации засоления. Для почв Дальнего Востока не совсем приемлема терминология разделения по мощности гумусовых горизонтов (крайне мелкие, мелкие, среднемелкие, а далее очень маломощные, маломощные и т.д.) и предлагаемые параметры горизонтов. На наш взгляд их следует изменить и ввести статистически обоснованные размеры горизонтов. Например: очень маломощные <10см; маломощные 10–20см; среднемощные 20–50 см; мощные 50–100 см; сверхмощные >100 см.

Таблица 1

Классификация почв Дальнего Востока – эколого-генетические классификации

Региональные названия				Общесоюзные	
Иванов Г.И., 1964, 1966	Иванов Г.И., 1976	Крейда, 1970	Другие классификационные схемы, авторские названия	Классификация и диагностика почв СССР, 1977	Почвы СССР, 1979
<i>Горно-таежные иллювиально-гумусовые</i> Бурые таежные типичные, оподзоленные, глееватые	Буро-таежные иллювиально-гумусовые <i>Буро-таежные глеево-оподзоленные</i> <i>Буро-таежные охристые</i>		Горные буро-таежные иллювиально-гумусовые Бурые горно-таежные Буро-таежные, оподзоленные, глеевые	-	-
			Подзолистые иллювиально-гумусовые	Подзолистые иллювиально-гумусовые	-
			Подбуры	-	-
			Бурозем грубогумусовый	Бурые лесные кислые грубогумусные, оподзоленные	Бурые лесные кислые грубогумусные, оподзоленные
Горно-лесные бурые, Оподзоленные, глееватые Горно-лесные	Бурые лесные типичные Бурые лесные оподзоленные	Бурые лесные типичные (ненасыщенные) Бурые лесные оподзоленные	Бурые горно-лесные типичные, оподзоленные Бурые лесные задернованные	Бурые лесные слабоненасыщенные Бурые лесные слабоненасыщенные оподзоленные	Бурые лесные слабоненасыщенные Бурые лесные слабоненасыщен-

желто-бурые Бурые лесные, типичные, оподзоленные		Дерново- бурые (бурые лесные вторично- дерновые)		Бурые лесные поверхностно- глееватые Бурые лесные глеевые	ные оподзоленные
Буро-подзолистые Буро-подзолистые глееватые, глеевые	Бурые отбеленные типичные Бурые глеево- отбеленные Желто-бурые отбеленные	Буро- глееподзолис- тые Подзолисто- бурые	Лесные подбелы Буро-псевдопод- золистые Дерново- подзолистые Дерново-палево- подзолистые	Подзолисто-бурые ненасыщенные слабоненасыщенные Подзолисто-бурые лесные глеевые	Подзолисто-бурые ненасыщенные, слабоненасы- щенные Подзолисто-бурые лесные глеевые
Лугово-бурые ти- пичные, Оподзоленные, оподзоленно- глеевые Лугово-бурые черноземовидные	Лугово-бурые ти- пичные, отбеленные, глеево- отбеленные Лугово-бурые черноземовидные	Лугово-бурые типичные Лугово-бурые оподзоленные Лугово-бурые оподзоленно- глееватые	Лугово-дерновые оподзоленные Луговые подбелы Луговые чернозе- мовидные	Луговые подбелы оподзоленные, оподзоленно- глеевые Лугово- черноземовидные	Лугово-бурые ти- пичные, оподзо- ленные, оподзо- ленно-глеевые Луговые темные черноземовидные
Луговые глеевые (буроземно- луговые) типич- ные, глеевые, оподзоленные	Луговые глеевые типичные, отбе- ленные, осолоделые	Дерново- глееватые, глеевые	Луговые, глеевые Луговые темно- цветные <i>Подбелы луговые</i>		Луговые глеевые типичные, опод- золенные

**Сопоставление региональных (1964, 1966, 1976, 1977)
и новой классификации почв (2004)**

Названия		Диагностические горизонты
Региональные	Классификация 2004 г.	
Отдел Альфегумусовые почвы		
Буро-таежные, глее- вые (подбуры);	Типы: подбуры	O-BHF-C
буро-таежные иллю- виально-гумусовые	подбуры глеевые	O-BHF-G-CG
	подбуры иллювиальногумусовые	O-BH- (BF)-C
	сухоторфяно-подбуры	TJ-BHF-C
	торфяно-подбуры глеевые	AY-BHFg- G-CG
Отдел Структурно-метаморфических почв		
Бурые лесные типич- ные	Тип- буроземы	AU-BM-C
Бурые лесные оподзо- ленные	<i>Оподзоленные</i>	AYe-BM-C
Бурые лесные оглеен- ные	<i>Глееватые</i>	AY-BMg-Cg
Желто- бурые лес- ные	<i>Желто-бурые*</i>	AU-BM-C
Отдел Текстурно-дифференцированные почвы		
Буро-подзолистые (подзолисто- буроземные), лесные подбелы	<i>Сегрегационно-отбеленные (подбелы светлые)</i>	AY-ELnn-BEL-BT- C
Подзолистые (Сев. Сахалин)	Тип – Подзолы	O—E-BHF-C
Подзолы сухоторфя- нистые (Курилы)	Тип – сухоторфяно-подзолы	TJ-T- BHF-C
	Тип – торфяно-подзолисто- глеевые	T-Eg-BHFg-G-CG
Дерново-подзолистые (низовья р. Амур)	Тип – дерново-подзолистые	AY-E-BF-C
Лугово-бурые оподзо- ленные (отбеленные), подбелы луговые	Тип – подбелы темногумусовые	AU-ELnn-BEL-BT- C
Лугово-бурые	темногумусовые	AY-C
Отдел Аккумулятивно-гумусовых почв		
Амурские черноземы (Приамурье и Примор- ье) Лугово-бурые черно- земовидные	Тип – черноземовидные	AU,пп- BMg-Cg
Отдел Гидрометаморфические почвы		
Луговые глеевые	Тип – гумусово- гидрометаморфические и темногумусовые глеевые	AUg-Q-CQ
Перегноино-глеевые	Тип – перегноино- гидрометаморфические	H-Q-CQ

Отдел Аллювиальные почвы		
Пойменные слоистые (пойменные дерновые кислые), остаточнопойменные	Тип – аллювиально-серогумусовые (дерновые)	AY- C ^{~~}
Пойменные глубокогумусированные	Тип – аллювиальные темnogумусовые	AU- C(ca) ^{~~}
Пойменные заболоченные	Тип – аллювиальные торфяно-глеевые	T-G-CG ^{~~}
Отдел Вулканические (Камчатка, Курилы)		
Охристые	Типы: охристые	АО-ВН- BAN-C [»]
	перегнойно-охристые	Н- BAN-C [»]
	охристо-подзолистые	АО-Е-ВН-BAN-C [»]
	хемоземы вулканические*	
Отдел Слаборазвитые		
Слоисто-пепловые	Тип слоисто-пепловые	
Пойменные слоистые	Тип – аллювиальные слоистые	W-C ^{~~~}
Отдел Торфяные (> 50 см торфа)		
Торфяные верховые	Тип – торфяные олиготрофные	ТО-ТТ
Торфяные низинные	Тип – торфяные эутрофные	ТЕ-ТТ
	Тип – сухоторфяные	ТJ-ТТ-D

* отсутствуют в «Классификации...», 2004.

Разновидности почв выделяют (2004) по гранулометрическому составу и скелетности (содержанию частиц >2 мм в %). Но большую агропроизводственную значимость имеет разделение почв не только по скелетности, но и по каменистости. Предлагаем следующие градации почв по каменистости, которые представлены в табл. 3.

Таблица 3

Разделение почв на разновидности по каменистости

Степень каменистости	Содержание камней	
	% площади, занятой камнями	Объем камней, м ³ /га
Некаменистые	до 10	до 20
Слабокаменистые	10–20	20–50
Среднекаменистые	20–40	50–100
Сильнокаменистые	> 40	> 100

Достоинством классификации 2004 года является то, что в ней рассматриваются техногенные поверхностные образования (ТПО), площади которых на территории Дальнего Востока России имеют тенденции к росту, а их роль в

функционировании экосистем многоплановая. Систематизированный список почв ТПО и их «классификация» представлены в табл. 4. В строгом понятии классификации почв предложенные разделения ТПО назвать классификацией можно условно. Авторами предложены различные названия ТПО, сформировавшихся на дневной поверхности.

В Классификации 2004 года ТПО «... не являются почвами в докучаевском смысле этого понятия, поскольку в них еще не сформировались генетические горизонты» (с. 274). Поэтому предлагается система таксономических единиц, состоящих из групп и подгрупп. Остановимся на группе наиболее дискуссионной – натурфабрикатах, которая состоит из минерального, органо-минерального материала природного происхождения, где выделяется подгруппа «литостраты». К литостратам отнесены насыпные минеральные отвалы, образующиеся при разработке различных месторождений.

Таблица 4

Названия и классификации почв ТПО

Название почв	Авторы	Название почв	Авторы
1. Молодые почвы	Таранов, 1977	7. Реплантоземы	Первушина и др., 1996
2. Первичные почвы	Ильичева, 1983	8. Псевдопочвы или полупочвы	Соколов, 1996
3. Техноземы	Етеревская и др., 1984 Андроханов и др., 2000 Герасимова и др. 2003	9. Группа натурофабрикаты: Подгруппа литостраты	Классификация и диагностика почв России (2004)
4. Экологически не-скоррелированные	Толчельников, 1985	10. Литостраты: Инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые, гумусо-аккумулятивные	Костенков, Пуртова, 2010
5. Почвогрунты и отвальные грунты	Джаламбеков, 1989	Зарубежная классификация	
		11. Регосоли и сполликовые антросоли	Всемирная реферативная база почвенных ресурсов, 1998
6. Эмбриоземы	Гаджиев, Курачев, 1992,2001; Андроханов и др. 2004	12. Энтисоли, инсептисоли	Buol S.W., Youl F., Mc-Grecen R, 2003

Полученный материал по строению профиля почв, формирующихся на рыхлых отвальных породах и динамике процессов гумусообразования (табл. 5)

позволяет разделить, не нарушая общие подходы к построению классификации ТПО (2004), натурфабрикаты на литостраты: инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусо-кумулятивные. Предложенное ранее Гаджиевым и др. (2001) название литостратов как «эмбриоземы» не несет никакого идейного или смыслового назначения, а обозначает лишь начальную стадию развития почв на отвальных породах.

Таблица 5

Показатели гумусного состояния литостратов

Горизонт, см	Собщ., %	Сгк/Сфк	Сгк/Собщ. (степень гумиф.), %	Сводн.% от Собщ.	Оптическая плотность (E ₄ /E ₆)
Инициальные					
I (0–2)	2,25	1,8	18,0	0,9	3,36
II (2–4)	2,46	1,3	10,8	0,5	3,22
III (4–20)	2,25	0,8	9,6	0,3	4,71
Органо-аккумулятивные					
A1 (0–3)	3,06	1,9	27,8	1,7	2,41
I (3–20)	1,86	1,6	34,4	1,2	3,66
II (20–50)	0,93	1,3	35,1	3,9	3,40
Дерновые					
A1 (0–5)	3,03	1,2	32,8	2,1	2,93
AB (5–20)	3,01	1,3	22,4	2,1	3,31
I (20–50)	1,76	0,8	7,6	1,8	4,19
Гумусо-аккумулятивные					
A1 (0–10)	4,68	1,1	37,4	1,3	1,22
A1B (10–20)	1,59	0,9	31,5	3,1	3,34
I g (25–35)	1,74	1,0	18,7	1,3	3,32
II g (50–60)	0,84	1,0	12,1	1,0	2,73

Примечание: содержание углерода в отвалах колеблется от 0,2 до 2,0 %

Посттехногенную стадию развития ландшафта можно признать естественноисторическим образованием с четко установленным начальным периодом его развития. В формировании облика ТПО участвуют почвообразовательные процессы, которые дифференцируют профиль на генетические горизонты. Морфологическое строение профилей ТПО свидетельствует о том, что они четко различаются по мощности формирования органогенных горизонтов в зависимости от «фактора времени». По профилю отмечается вариабельность в содержании гумуса, азота, водорастворимых органических веществ, степени их гумификации. Установлена ясно выраженная закономерность образования гумусовых веществ в верхних слоях породных отвалов, что свидетельствует о развитии в них почвообразовательных процессов.

1. ПОЧВЫ КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТА

1.1. Компоненты и факторы ландшафта

Ландшафты – это уникальные географические тела, объединяющие важные основные физико-географические компоненты: фундамент, рельеф, климат, воды, почвы, растительность. Взаимосвязанные и взаимообусловленные компоненты и факторы ландшафта как результат протекающих и взаимодействующих экзогенных и эндогенных процессов на практике во многом определяют качественное природное и количественное состояние ниши жизни человека. Структура и пространственная организация ландшафтов определяют систему характеристик, которая отражает их экологические функции, степень антропогенной изменчивости, характер и уровни техногенного загрязнения, особенно ярко проявляющиеся в условиях муссонного климата. Это дает основание рассматривать ландшафтные исследования как основу, а ландшафты как объекты для изучения территориальной дифференциации условий характера ноосферных ситуаций в целом. В целях применения результатов ландшафтных исследований при решении прикладных задач В.Т. Старожиловым (1987, 1988, 1989, 2007, 2009) для условий Приморского края проведены типологическое изучение компонентов и факторов ландшафтов, поиск закономерностей дифференциации компонентов. Ландшафтные материалы рассматриваются обычно как основа не только для решения вопросов ландшафтоведения, но и в решении вопросов, связанных с изучением эрозионно-денудационных систем, с анализом влияния антропогенных и техногенных факторов. Наконец, нельзя недооценивать и биосферную роль ландшафтов. В зависимости от роли разные авторы выделяют ландшафты: географические, геохимические, антропогенные, техногенные и т.д.

А.И. Перельман (1979) отмечал, что почва, кора выветривания, континентальные отложения, грунтовые и поверхностные воды, растительность, животный мир, приземный слой атмосферы тесно связаны миграцией атомов и в совокупности образуют сложную биокосную систему – геохимический ландшафт. Примерами ландшафтов могут служить таёжные горы, сложенные гранитоидами, степные луговые равнины, базальтовые плато и т.д. Принципиальное отличие ландшафтов от почв, илов, кор выветривания, водоносных горизонтов состоит в том, что в ландшафтах ведущее значение имеет фотосинтез, в то время как в других биокосных системах он отсутствует и их сущность определяется процессами разложения органических веществ. В ландшафтах разложение также играет важную роль, однако оно не определяет их главные особенности. Именно поэтому самые крупные единицы геохимических ландшафтов выделя-

ются по характеру фотосинтеза – особенностями растительного покрова, биомассой и годичной продукцией.

Изменения в биосфере привели к возникновению новых типов ландшафтов, не присущих биосфере, а характерных для ее нового состояния – ноосфере (Ивлев, 1998). Вновь образующиеся ландшафты получили название «нооландшафтов». Все их большое разнообразие объединяется в 4 группы:

- культурные нооландшафты или нооландшафты урбанизации, возникшие при строительстве городов и вообще различных поселений (рис. 1);
- нооландшафты территориально-промышленных комплексов (ТПК), созданные вокруг крупных промышленных объектов (рис. 2);
- техногенные нооландшафты, возникшие в местах деятельности горно-рудных предприятий и на прилегающих к ним территориях;
- агроландшафты или нооландшафты, возникшие в районах сельскохозяйственной деятельности человечества (рис. 3).

Каждая из указанных групп нооландшафтов имеет свое происхождение, по-своему оказывает влияние на природные (биосферные) экосистемы и поэтому они отличаются своей формой, своими размерами и своими последствиями воздействия на окружающую среду.



Рис. 1. Туристический лагерь в мелкосопочном ландшафте

Культурные нооландшафты или нооландшафты урбанизации представляют собою сочетания сохранившихся (исходных) природных экосистем, а также остатков оставшихся природных экосистем, разной степени нарушенных и измененных. Рядом с ними сочетаются вновь возникшие нооландшафты, уже созданные руками человека (сады, скверы, парки, зоосады и зоопарки и т.п.). В культурных нооландшафтах все экосистемы, т.е. и сохранившиеся природные, и вновь созданные, подвергаются большим нагрузкам, что приводит к загрязнению, а также к уничтожению биоты или к сужению ареала ее обитания. Вместе с этим происходят изменения в почвах и почвенном покрове. Поэтому природные (исходные) экосистемы видоизменяются и по составу, и по форме, и по темпам развития. В результате этих воздействий состояние всего комплекса культурного нооландшафта становится совершенно иным, чем был исходный, природный.



Рис. 2. Нооландшафт, созданный из золоотвалов Партизанской ТЭЦ

При этом последствия форм, и степени изменения природных экосистем, мало предсказуемы. Культурные нооландшафты оказывают большое влияние и на прилегающие природные экосистемы, которые территориально и не входят в комплекс культурных. Это выражается в виде загрязнений, вызываемых создаваемыми свалками бытовых и промышленных отходов. Вокруг любых поселений возникают техногенные геохимические потоки, а также выбросы в атмосферу промышленной пыли, сажи, аэрозолей и других загрязнителей.

Нооландшафты территориально-промышленных комплексов (ТПК) видоизменяют природные экосистемы по очень схожей схеме с культурными, но в более крупных размерах, с большей интенсивностью и с большой скоростью. Загрязняются значительные площади вокруг промышленных предприятий и загрязнения идут также с большой скоростью. Нередко среди загрязнителей оказываются долго «живущие» химические вещества, что или угнетает биоту, или даже полностью ее уничтожает. Одновременно загрязнению подвергаются и почвы, что может носить длительный, затяжной характер, а, следовательно, последствия угнетения биоты могут проявиться в виде мутаций растений и живых организмов.

Техногенные нооландшафты возникают на месте добычи рудных и горючих ископаемых, а также строительных материалов как открытым, так и закрытым способом. Возникающие техногенные нооландшафты имеют самую разнообразную форму и размеры. При открытой добыче каменных углей возникают котлованы (разрезы), отвалы вскрышных пород, которые нередко занимают площади в несколько сот квадратных километров. При открытой добыче россыпного золота образуются дражные поля, как правило, в пределах всей площади речной долины, где идет добыча металла. При шахтной добыче полезных ископаемых создаются терриконы из вскрышных пород, обычно в непосредственной близости от поселений человека. При разработке месторождений строительных материалов возникают карьеры и котлованы. Для всех техногенных нооландшафтов характерны общие последствия воздействий на природные экосистемы. Это, прежде всего, уничтожение растительного и почвенного покрова на месте создаваемых каменноугольных разрезов, дражных полей. Кроме этого, отчуждаются земли под отвалы вскрышных пород и, как следствие, на их месте уничтожается и растительный покров. Наряду с этим вниз по склонам от созданных отвалов вскрышных пород возникают техногенные геохимические потоки. Геохимические потоки, растекаясь, приносят в прилегающие почвы различные химические соединения, включая тяжелые металлы, что может вызывать загрязнения и почв и растительного покрова.

Под влиянием хозяйственной деятельности природные ландшафты могут трансформироваться в агроландшафты. На удобных для земледелия территориях

наблюдается тотальная распаханность земель, массовый вынос гумуса, усиление мозаичности плодородия почв. Агроландшафты возникают преимущественно стихийно, без учета всего комплекса естественных ландшафтообразующих процессов. Границы землепользования обычно не сближаются с естественными ландшафтными рубежами. В их основе находится клеточная организация территории с размещением полей в 300–400 гектаров и более. Эти клетки врезаны в ландшафты насильно, без учета экологии и потенциальной продуктивности. При разработке сбалансированной системы земледелия особую значимость имеет определение биоэнергетического потенциала агроландшафта. Последний предполагает анализ баланса веществ и энергии в определенной агроландшафтной структурной единице. Не менее важным является представление о коэффициенте полезного действия ландшафта, образуемого из соотношения энергии, аккумулируемой в виде сельскохозяйственного урожая и энергетических затрат на его производство. Созданный агроландшафт часто оказывается экологически несовершенным, неустойчивым. Он страдает от многих деструктивных процессов (эрозии и дефляции почв, засух, химического загрязнения и т.п.), не реализует в полной мере свой биопродуктивный потенциал.

Антропогенные факторы, результатом которых является загрязнение почв, приводят к изменениям различных химических свойств почв:

- изменяется кислотность-щелочность почв, то есть реакция среды почвенного раствора;
- изменяется окислительно-восстановительный режим в сторону ухудшения окислительного;
- уменьшается количество элементов питания растений в почвах;
- повышается концентрация токсичных для человека и растений веществ (пестициды, химические элементы-загрязнители, радионуклиды и др.).

Мощным фактором формирования ландшафтов на территории является климат. Характеристика климата в обобщенном виде приводится в Справочниках по климату ..., 1966, 1967, 1968, 1969; Ресурсы поверхностных вод..., 1972; в трудах Скрыльникова (1976), Короткого (1977), Витовицкого (1969); в личных неопубликованных материалах В.К. Храмцовой; в производственном отчете “Районирование территории Приморского края по геологическим и ландшафтно-геохимическим условиям проведения поисков”, выполненного Центральной геохимической партией в 1980–1981 годах (Старожилов, 1991). Важно подчеркнуть, что на период 80-х годов на территории Приморья данные по климату были получены по результатам наблюдений на 60 метеорологических станциях (Справочник по климату..., 1969).



Рис. 3. Агроландшафт на территории Григорьевского поселения

С климатом связано поступление в ландшафт солнечной энергии и воды. Прямое влияние климата на процессы, протекающие в ландшафте, дополняется его огромной ролью в образовании и развитии живого вещества. Известно, что чем больше в климатических условиях воспроизводится живого веще-

ства, тем интенсивнее протекает биологический круговорот, тем сильнее при этом выражены явления миграции и концентрации химических элементов, тем сильнее, следовательно, геохимическая роль климата. Велика рельефообразующая роль климата. Именно под воздействием климатических агентов происходит мобилизация, транспортировка и аккумуляция обломочного материала на земной поверхности. Поэтому при изучении структуры и пространственной организации ландшафтов большое значение придаётся климатическим особенностям той или иной территории. Проведенные в последние годы исследования циркуляции воздуха над земной поверхностью, соотношения повторяемости пасмурного состояния неба в июле и январе, а также июльских и январских сумм осадков позволили Г.Н. Витвитцкому (1969) сделать вывод, что рассматриваемой территории свойственен континентальный климат с муссонными чертами. Н.Н. Ивановым при выделении поясов континентальности земного шара на юге Дальнего Востока выделено два пояса континентальности: континентальный и резко континентальный. По районированию П.И. Колоскова (1962) юг Дальнего Востока расположен в пределах умеренного пояса Тихоокеанской климатической области. Рассматриваемая территория охватывает три климатических района: Прибрежный, Амуро-Уссурийский и частично Зейско-Амгунский. Высокое выпадение осадков на юге Дальнего Востока вызывают активное развития эрозионных процессов. Зимние осадки в виде снега тают в апреле (в горах в мае) и не оказывают существенного влияния на поверхностный сток. В апреле – мае сток получает смешанное питание. Основная масса жидких осадков, способная вызвать эрозионные процессы выпадает в середине лета – начале осени. Особенно сильное влияние на развитие эрозионных процессов оказывают:

- дожди ливневого характера, способные вызвать катастрофические паводки;
- слой осадков за разовый дождь и за единицу времени;
- интенсивность дождя;
- суточный максимум осадков;
- повторяемость осадков по толщине слоя;
- противоэрозионная устойчивость почв к воздействию, как дождевых капель, так и различной силы водным потокам;
- крутизна, протяженность склонов и сельскохозяйственное освоение склоновых земель.

Рассмотрим некоторые составляющие элементы климата, активно влияющие на развитие эрозионных процессов.

Атмосферные осадки. Атмосферные осадки являются важнейшим элементом режима увлажнения и развития эрозионных процессов почв и почвенного покрова. Колебание осадков отражаются на всем режиме увлажнения.

Благодаря материалам Научно-прикладного справочника по климату СССР (1988) и архивных материалов Приморгидромета были выявлены скрытые периодичности и климатические тенденции в рядах сумм осадков теплого периода года на территории Приморского края. Остановимся на исследованности осадков, главной составляющей эрозионного процесса. Исследования осадков на территории Приморья проводилось разными авторами в основном в рамках прогностических работ и климатологических обобщений. Исследовалось общее количество осадков за год и интенсивности осадков по периодам (теплый и холодный). Так в работе А.А. Заниной (1958) отмечается, что неравномерное распределение осадков по территории Приморья по сезонам года объясняется различными циркуляционными и физико-географическими особенностями, а также муссонным характером климата. Из источника «Климатические параметры ...», (1979) узнаём, что весной малоподвижные антициклоны вызывают длительные периоды с морозящими относительно небольшими осадками. Летом, особенно во вторую его половину, для данной территории характерны вхождения интенсивных южных циклонов (тайфунов), приносящих обильные дожди.

В.С. Калачикова и Е.В. Николаева (1983) показали связь форм циркуляции на Дальнем Востоке с избытком и дефицитом осадков в течение месяца. Для этого ими была посчитана повторяемость форм циркуляции отдельно для экстремально влажных и сухих месяцев и для месяцев со смешанной аномалией осадков. В другой работе этих авторов (1983) утверждается, что большую роль в режиме летних осадков в Приморье играют южные циклоны и тайфуны. При исследовании экстремально влажных и сухих месяцев установлено, что в марте и апреле в два раза чаще бывает дефицит осадков, чем избыток. В октябре отмечается небольшое превышение влажных месяцев над сухими.

Г.В. Свинухов и Т.И. Воробьева (1983) выявили критерий аномальных месячных сумм осадков. Рассчитали среднюю повторяемость аномалий осадков по месяцам и повторяемость месячных аномалий осадков различных значений. Определили вероятность сохранения аномалии осадков меньше и больше нормы в течение нескольких месяцев подряд.

А.А. Пинскер (1983) изучил режим и условия формирования значительных и сильных дождей в Приморском крае с мая по сентябрь, а также продолжительность значительных и сильных дождей.

По материалам наблюдений над осадками с апреля по сентябрь 1955–1964 гг. А.А. Календов (1968) рассмотрел повторяемость обложных, ливневых и морозящих осадков в дневное и ночное время в южной части Приморского края. Он исследовал изменение вероятности выпадения осадков в последовательные полусутки после их первого появления и на основе найденных закономерностей дал некоторые рекомендации к прогнозу осадков.

Обобщенные климатические характеристики приведены в «Справочнике по климату СССР»: вып. 26 (1968), в котором использованы наблюдения метеорологических станций над атмосферными осадками за период 1891–1965 гг. по 216 станциям и постам. В справочнике количество осадков представлено месячными суммами осадков, суммами осадков за холодный (ноябрь – март) и теплый (апрель-октябрь) периоды и за год. Для этих периодов даны средние величины и суммы осадков различной вероятности. Кроме того, осадки охарактеризованы максимальной величиной за сутки.

В 1988 году выпущен «Научно-прикладной справочник по климату СССР» (серия 3), который содержит результаты климатологической обработки наблюдений, проведенных на 37 метеорологических станциях с длительными и однородными рядами наблюдений. Данные в нем представлены в виде таблиц статистических характеристик различного временного разрешения: за месяц, сутки и по срокам. Характеристики месячного разрешения рассчитаны за годы внутри периода 1881–1980 гг. Экстремальные данные получены за период 1881–1985 гг. Характеристики суточного разрешения рассчитаны за период 1936–1980 гг., разрешение по срокам – за период 1966–1980 гг. Также в нем содержатся новые климатические показатели: средние квадратические отклонения, коэффициенты асимметрии, корреляционные функции, характеристики выбросов (непрерывная продолжительность метеорологической величины выше или ниже заданного уровня). Эти данные дают представление об основных закономерностях режима метеорологических величин и позволяют перейти практически к любым прикладным специализированным характеристикам.

Характеристики распределения сумм осадков теплого периода. Средние многолетние количества осадков по территории Приморья изменяются по станциям от 495 до 650 мм. Наибольшие их нормы наблюдаются на западных наветренных предгорьях Сихотэ-Алиня (Малиново) и на южном побережье края, что связано с выходом южных циклонов (Владивосток, Посыет). Максимальные значения количества осадков отличаются от средних в 1,5–2 раза в зависимости от влияния орографических условий и циркуляционной деятельности. Самое минимальное количество осадков выпадает в западных районах края на подветренных склонах хребта Пограничный, который является окраиной Восточно-Маньчжурской горной группы. Минимальные значения отличаются от среднем в 2 раза.

Паводочный режим рек. Паводочный режим рек зон равнинного и долинного типов ландшафтов Приморья своеобразен. В соответствии с климатическими условиями наблюдаются два паводочных периода. Первый период – весенне-летний (с апреля по июнь), когда на невысокое весеннее половодье накладываются дождевые паводки. Второй период летне-осенний (с июля по

октябрь) – сопровождается двумя-тремя, а в отдельные годы и шестью паводками, между которыми наступает кратковременная межень. Изменение уровней в многолетнем разрезе зависит от колебаний водности рек, интенсивности ледовых явлений и русловых деформаций.

Действие паводковых вод неоднозначно. Прежде всего, воды выходящие из берегов воды при бурном их движении в постоянном русле приводят к обрушению берегов, к смещению размываемых берегов, к затоплению огромных площадей ландшафтов, к уничтожению сельскохозяйственных полей и т.п.

Выход паводковых вод на пойму и пойменные террасы вызывает развитие паводковой эрозии – снос почвенного материала с полей вместе с сельскохозяйственными культурами. В результате паводковой эрозии в период наводнений и паводков загрязняющие почву токсиканты вместе с верхним слоем почвы также попадают в водоток. Затем они переносятся на большие расстояния, частично загрязняя поверхностные воды, оседая в речных и озерных грунтах, частично выносятся и накапливаются в почвенном профиле аллювиальных серогумусовых (дерновых), агрогумусовых (агродерновых) аллювиальных, аллювиальных слоистых почв, а также в темnogумусовом горизонте темnogумусово-глеевых почв, агротемnogумусовом горизонте агротемnogумусово-глеевых почв, агрогумусовом горизонте текстурно-метаморфических и агротемnogумусовом горизонте агротемnogумусовых подбелов типичных или глеевых, создавая новые ареалы концентраций загрязняющих почву токсичных веществ.

По продолжительности затопления пойм изученную территорию делят на четыре района (Ресурсы поверхностных вод ..., 1972). В первом районе наибольшая продолжительность затопления пойм в году составляет 50–130 суток; во втором – наибольшая продолжительность периода с затоплением пойм 10–35 суток; для третьего района характерно непродолжительное затопление пойм – 10–15 суток; в четвертом районе незначительные затопления пойм – менее 10 суток.

В зависимости от размеров речной долины, её конфигурации в разных частях долины скорости течения паводковых вод различны, что и определяет степень проявления эрозионных процессов и характер процессов аккумуляции аллювия. Это отражается также на характере гранулометрического состава почв, формирующихся при паводках, и на твердом стоке, которых в бассейнах разных рек неодинаков. Твердый сток при паводковой эрозии обусловлен площадью водосбора, объемом паводка и рядом других составляющих. Наибольшая степень проявления эрозионных процессов и связанный с ними твердый сток отмечается в долинах рек, прилегающих к горному рельефу, или в долинах рек, вытекающих из гор. Они представлены в основном агроландшафтами. Смыв происходит преимущественно на почвах легкого гранулометрического состава:

в долинах рек, простирающихся на равнинах, эрозионному воздействию подвергаются в основном почвы пойменной террасы, которые не однородны по гранулометрическому составу, как в пространстве, так и по профилю. В прирусловой части развиты почвы легкого гранулометрического состава (песчаные, супесчаные, легкосуглинистые, среднесуглинистые с галечниковым наполнителем), в притеррасной части поймы – среднесуглинистые, тяжелосуглинистые и глинистые. По этой причине в этих ландшафтах разная степень смывости почвенного материала и разная мутность твердого стока (соответственно от 0,001 до 1,0 кг/м³).

На паводковый вид эрозии, как показали наши наблюдения, накладываются другие виды – ручейковая, плоскостная, струйчатая, линейная, вызываемые временными не русловыми потоками. Продукты деятельности этих потоков поступают непосредственно в паводковые воды, привнося дополнительно вещества-загрязнителя: пестициды, гербициды, нефтепродукты, животноводческие стоки, химические элементы-загрязнители (тяжелые металлы), минеральные коллоиды, неорганические биогенные вещества и т.д. Мутные потоки склоновых вод передвигаются в направлении какого-то русла (ручья, реки, овраг, балки) в пределах водосбора. Поэтому составляющая стока наносов для рек Приморья зависит от сезонного смыва почвенного материала с территории определенного бассейна. Таким образом, под влиянием почвенных, геологических и климатических факторов формируется химический состав и гидрохимический режим речных вод. А после сброса паводковых вод в постоянный водоток на поверхности суши в различных ландшафтах остаются ареалы загрязненных почв. Качество загрязнения того или иного ландшафта зависит прежде всего от близлежащих источников загрязнения.

К особенностям почвенного покрова изученной части территории Дальнего Востока относятся такие важные положения:

- 1) территория находится в зоне воздействия муссонного климата;
- 2) по геоморфологическому строению это горная страна, с обширными тектоническими впадинами и речными долинами. Земледелие приурочено к равнинным территориям, на долю которых приходится около 30% общей площади;
- 3) изученная территория обладает набором уникальных природных систем, как следствие формирования в особых условиях в зоне перехода Азиатского континента к Тихоокеанской структуре;
- 4) почвенный покров представляет собой переходную зону от континента к океану, где хорошо выражены меридиональные почвенные зоны в виде группы экосистем: островные, континентально-прибрежные, континентально-переходные и континентальные.

По тектоническим режимам (рубежным, флуктуационным и другим) развития территории, по взаимосвязанности и взаимообусловленности компонентов природы (фундамент, рельеф, климат, воды, почвы, растительность) юга Дальнего Востока выделяются географические горные, равнинные и долинные ландшафты.

В горных ландшафтах развиты преимущественно щебнисто-каменисто-суглинистые образования, материнскими породами для которых являются как массивно-кристаллические (ортоэлювий), так и плотные осадочные породы (параэлювий). Мощность рыхлых накоплений в условиях горных склонов чрезвычайно изменчива от первых сантиметров до десятков метров. В частности, транзит материала из областей устойчивой денудации в области устойчивого накопления в речных системах приводит к изменению вещественного состава и постоянного преобразования формы. Стадийность развития осадков отражается в многообразной смене генетических типов отложений в областях денудации (элювий, коллювий, делювий, пролювий, аллювий быстротоков и других) и в несколько меньшей смене в зонах устойчивого осадконакопления (аллювий дельтовый, ложковый и другие). Смена фациальных обстановок на пути транзита обломочного материала определяет степень зрелости осадка, поступающего в область седиментации. Наиболее полное и глубокое преобразование горной породы происходит в том случае, если возникающий из нее обломочный материал проходит через стадию образования элювия (вплоть до формирования коры выветривания), делювия, а затем поступают в речную долину, где транспортируется водотоком в форме аллювия в зону устойчивого накопления. От скорости перемещения обломочного материала в речных долинах зависит интенсивность его дальнейших изменений. При достаточно больших уклонах горных рек, какие наблюдаются в зоне горно-таежного и горно-лесного класса и среднегорных родов ландшафтов Сихотэ-Алинской физико-географической области (Старожилов В.Т., Зонов Ю.Б., 2006), обломочный материал довольно быстро поступает в область устойчивого осадконакопления не будучи мелко раздробленным и не претерпев заметных химических превращений. В итоге реки выносят в межгорные депрессии преимущественно грубообломочный материал, близкий к грубообломочному материалу расчлененносреднегорного рода ландшафтов.

Несколько иной по гранулометрии и вещественному составу обломочный материал поступает из переходной зоны территорий денудационного выравнивания, представленных мелкогорным ландшафтом. Здесь длительная механическая дезинтеграция и химическое преобразование коренных пород приводит к возникновению на склонах преимущественно песчано-глинистого материала. В связи с этим речные водотоки, водосборные бассейны которых совпадают с пе-

реходной зоной от горного типа к равнинному типу ландшафтов, выносят существенно тонкокластический материал.

Поступление в водоток из зоны денудации тонкокластического или грубообломочного или другого типа материала влияет на развитие соответствующего водотока или его бассейна. Поэтому, как показали детальные исследования, при рассмотрении речных и эрозионных систем, выявлении закономерностей их возникновения, развития во времени и пространстве, необходимо изучать (особенно это относится к территориям совместного развития горного и равнинного типов ландшафтов) сопряженные с ними в пространстве и времени денудационные системы.

В целом, в результате поиска закономерностей структуры и организации горных ландшафтов установлено, что для них характерно:

- интенсивное проявление и широкое распространение процессов вершинного выравнивания;
- активное морозно-мерзлотное, химическое и биологическое выветривание с образованием структурного грубообломочного элювия;
- активный вынос мелкозема в процессе суффозии, солифлюкции и бокового подпочвенного смыва;
- интенсивное проявление курумового, термокрипового и криокрипового транзита грубообломочного материала;
- формирование осовов (камнепадов) на склонах и, как следствие, быстрое смещение склоновых накоплений на значительные расстояния (вплоть до подножия склонов);
- широкое распространение явлений солифлюкции и морозного выпучивания;
- развитие ложковых и циркообразных форм глубинной эрозии в пределах массивных горных сооружений и каньонообразных – в пределах расчлененного горного рельефа;
- формирование хаотически-глыбового и крупновалуного материала в тальвегах эрозионных долин, перемещаемого только в периоды катастрофических ливней, при прорыве горных плотин, при скольжении по поверхности ключевых наледей в период весеннего снеготаяния, при сходе снежных лавин и т.д.;
- глубина эрозионного вреза до 200–300 м.

Морфологический облик пойменных накоплений рек долинных ландшафтов в их верхнем течении формируется под влиянием интенсивно протекающих склоновых процессов. Обвалы, осы, оползни, селевые и наносоводные потоки из боковых каньонов поставляют в транзитные долины горных рек самый грубый и не отсортированный материал. Специфическими элементами долинных накоплений, связанных с этими процессами, являются ложные террасы,

плотины (чаще всего фильтрующие), валы, бугры и перегибы продольного профиля современной поверхности, эрозионные системы.

Как известно, в результате эндогенных процессов перемещаются силикатные расплавы в мантии и внутри земной коры, а при благоприятных условиях изливаются на поверхность; сминаются в складки или разрываются слои горных пород; образуются горные хребты и впадины. Экзогенные процессы стремятся выровнять созданные эндогенными силами формы рельефа. Благодаря действию газов и паров воды, содержащихся в воздухе, а также колебанию температуры воздуха и действию организмов, населяющих земную кору, с течением времени даже самые крепкие горные породы разрушаются. Процессы выветривания создают на поверхности литосферы устойчивую кору выветривания, которая в конечном итоге должна была бы полностью охватить всю поверхность материков, если бы не действовали другие экзогенные факторы: ветер, текущая вода, лёд и т.д. Все они не только удаляют продукты выветривания, обнажая всё новые и новые толщи горных пород для выветривания, но и сами производят большую разрушительную работу. Их объединяют под названием обнажающих – денудационных. Для равнинных областей величина денудации равна 0,03–0,05 мм/год, для высокогорных районов – в среднем 0,40–0,50 мм/год (Иванова, 1974).

Денудационные процессы переносят продукты разрушения в понижения, главным образом в моря и океаны. Накопленные в них осадки под влиянием сложных процессов перерождения (диагенеза) преобразуются в горные породы. Водные бассейны с течением времени меняют свои очертания. В одних местах они наступают на континенты, в других – отступают от своих прежних берегов. В последнем случае новые горные породы оказываются на поверхности Земли, подвергаются воздействию внешних факторов, и всё снова повторяется.

Таким образом, весь ход геологического, геоморфологического и климатического развития юга Дальнего Востока предопределил формирование и разделение территории на генетические географически целостные и внутренне единые территории. Этому послужили общности исторического развития, географического положения горных складчатых Сихотэ-Алинской и Восточно-Манчжурской систем и платформенной равнинной Уссури-Ханкайской. Такое физико-географическое разделение изученной территории предопределило развитие горных и равнинных ландшафтов.

1.2. Горные и равнинные ландшафты

Горные ландшафты распространены на территории Сихотэ-Алинской и Восточно-Маньчжурской складчатых горных системах. Они отличаются между собой по физико-географическим характеристикам компонентов природы. Так,

Сихотэ-Алинский горный ландшафт с гольцовыми и подгольцовыми, среднегорными системами, с хвойными и широколиственными группировками растительности на различных почвах отличается по ориентировке хребтов, крутизне склонов, густоте речной сети, глубине вреза рек, увлажнению, транзиту рыхлого материала и другим физико-географическим показателям от Восточно-Маньчжурского ландшафта (Старожилов, 2007а). Последний представлен низкогорьями с широколиственными группировками растительности на бурых лесных и других почвах, развивающихся в условиях западного грабен-горстового борта Амуро-Уссурийской рифтогенной структуры.

Сихотэ-Алинский горный ландшафт распространен в пределах одноименной горной страны, представляющей целую систему водораздельных хребтов различной ориентировки. По абсолютной высоте – это среднегорье с преобладающими абсолютными высотами 800-1000 м. (Ганешин, 1957) и относительными превышениями 200–400 м. Главный водораздел горной страны протягивается в северо-восточном направлении на расстоянии 50–150 км от берега Японского моря. Абсолютные отметки его вершин 900–1746 м, перевалов – 450–700 м. Наивысшие отметки расположены западнее главного водораздела (Аник – 1933 м, Облачная – 1855 м). Горные вершины нигде не достигают снеговой линии. Однако фирновые поля значительной площади формируются в зоне снегового надува ежегодно и сохраняются в стланиках и подгольцовых лесах до второй половины лета. По линии главного водораздела горная страна Сихотэ-Алинь может быть разделена на Япономорский (восточный) и Уссуриханкайский (западный) макросклоны, соответствующие по площади бассейнам рек, впадающих либо непосредственно в Японское море, либо в озеро Ханка и р. Уссури. Эти две единицы имеют чрезвычайно резкие различия в сочетании природно-климатических факторов, поскольку только до линии главного водораздела распространяется циркуляция переувлажненных холодных воздушных масс, поступающих с Охотского и Японского морей в весенний-раннелетний период и относительно теплых масс – в осенне-зимний. Япономорский (восточный) макросклон представляет систему сравнительно коротких хребтов различного начертания и ориентировки. Степень горизонтальной и вертикальной расчлененности местности здесь наибольшая для всей горной страны Сихотэ-Алинь. Протяженность эрозионных долин до 2 км на 1 кв. км площади и даже более. Относительные превышения водоразделов над днищами близлежащих долин достигают 500–700 м (в зоне расчлененносреднегорного рода ландшафтов возможны и большие перепады). Для Япономорского макросклона свойственно повсеместное распространение обвальных, осыпных и оползневых процессов, эрозионных и абразионных обрывов, денудационных уступов и останцев. От линии главного водораздела по направлению к морскому побере-

жью происходит быстрое общее снижение гипсометрического уровня местности и на расстоянии 15–20 км от моря местность имеет высоту менее 600 м. Характерны очень большие продольные уклоны русел водотоков, развитие горного аллювия, пролювия и накоплений катастрофических (селевых) потоков. В северной части расположены два базальтовых плато: Самаргиновое и Зевинское (его восточная составляющая), а в южной – Артемовское плато. В пределах плато развиты плоские, столообразные водоразделы. На них в западинах образуются верховые болота. Большие пространства покрыты лиственничными лесами с торфяно-глеезёмами и перегнойно-глеевыми переувлажненными почвами (рис.4). Почвы горных плато сформированы на площадной глинистой коре выветривания. Краевые части плато изрезаны узкими речными долинами. Поперечными хребтами Япономорский макросклон (имеющий протяженность с юга на север около 800 км) может быть разделен на серию самостоятельных природно-климатических комплексов, обладающих достаточной контрастностью.

Уссури-Ханкайский (западный) макросклон морфологически подразделяется на Центральный Сихотэ-Алинь и Западный Сихотэ-Алинь. Центральный Сихотэ-Алинь охватывает часть территории к северо-западу от линии главного водораздела. Его северо-западная (западная) граница проходит по долинам рек, трассирующих зону Центрального структурного шва: Дальняя, Перевальная, Малиновка, Откосная, Уссури, Матвеевка. Горные цепи Центрального Сихотэ-Алиня имеют преимущественное направление ССВ, т.е. совпадающее с генеральным направлением складчатых структур и зон разрывов. К этой части горной страны приурочены наиболее возвышенные участки массивносреднегорного рода ландшафтов с абсолютными отметками до 1850 м. Горные цепи разделены или рассечены узкими речными долинами. Реки типичные горные с большими продольными уклонами, порогами и перекатами. Крутизна склонов здесь меньше, чем на восточном склоне, но обвальное-осыпное явление, эрозийные процессы, оползни и солифлюкция проявлены достаточно интенсивно. Расчлененность местности не превышает чаще всего 150–300 м. Интенсивно проявлена боковая эрозия рыхлых накоплений и коренных склонов. Западный Сихотэ-Алинь охватывает все пространство между Центральным Сихотэ-Алинем и Уссури-Ханкайской равниной. Эта часть горной страны состоит из отдельных хребтов северо-восточного простирания (Западный Синий, Восточный Синий, Холодный, Первый Перевал и др.). Они разделены межгорными впадинами и рассечены широкими поперечными речными долинами рек Уссури, Малиновка, Б. Уссурка, Бикин и др. Высоты гор редко превышают 1000 м, склоны более пологие в сравнении с Центральным Сихотэ-Алинем. У подножия хребтов развиты педиментные поверхности, сложенные делювиальными глинами. Эрозионное расчленение местности не превышает 1 км долин на

1 кв. км площади, относительные превышения чаще всего составляют 50–150 м. К западу горы становятся ниже и горная страна Сихотэ-Алинь сочленяется с Уссури-Ханкайской равниной.



Рис. 4. Перегнойно-глеевые (иловато-перегнойно-глеевые) почвы

Восточно-Маньчжурская складчатая горная система распространена на участке между государственной границей и Уссури-Ханкайской равниной. Ширина её в южной части до 50 км, в северной – до 80 км. Делится на три морфо-

логически самостоятельные части: к северу от долины р. Раздольной располагается Пограничный горный район, к югу – Борисовское базальтовое плато и Хасанско-Барабашский горный район. Пограничный горный район представляет систему небольших по протяженности водораздельных горных хребтов высотой 600–800 м (наивысшая отметина – г. Кедровая, 964 м). Все водоразделы по направлению к оз. Ханка понижаются, переходя в низкогорье и холмистую равнину. Расчлененность местности вертикальная 200–500 м, горизонтальная – до 1 км на 1 кв.м. Значительно развиты площадные коры выветривания, а в зоне перехода к равнине – педиментные поверхности. Хасанско-Барабашский горный район, расположенный в юго-западной части края, состоит из хребта Черные Горы общего северо-восточного направления и несколько коротких поперечных водоразделов юго-восточного и южного направления. Долины всех наиболее крупных водотоков этой части края открыты южным и юго-восточным влагонесущим потокам морского воздуха, что накладывает своеобразный отпечаток на климат, растительность и почвы. По абсолютным отметкам (до 900–1000 м) это типичное низкогорье, но с высокой степенью вертикального (300–600 м) и горизонтального расчленения (до 1,5 км на 1 кв.км площади). Реки описываемого района типичные горные. Русла их перегружены аллювием, количество которого возрастает за счет накоплений катастрофических паводков, участвовавших в связи с уменьшением общей залесенности территории. Аллювиальная нагрузка рек столь велика, что на морском побережье сформировалась низменная прибрежная равнина шириной от нескольких десятков метров до 10 км. Над ее ровной заболоченной поверхностью с множеством озер и стариц, местами возвышаются останцовые горы абсолютной высотой до 180 м (например, гора Голубиный Утес).

Многообразие геологических, геоморфологических и климатических режимов различных частей Приморского края предопределили современное состояние коренного фундамента, состав и транзит рыхлых накоплений, физическое и химическое выветривание, пространственное распространение тундровых, таежных, лесных и степных растительных и почвенных группировок. Все эти компоненты и факторы, играющие значимую роль в структуре и пространственной организации ландшафтов, во взаимосвязи и взаимообусловленности с аazonальным климатическим фактором положены в основу поисков закономерностей в структуре и пространственной организации горно-тундровых, горно-таежных, горно-лесных, лесостепных и степных равнинных и долинных ландшафтов. Протекающие при их взаимодействии физическое и химическое выветривание создают также сложную совокупность особенностей латерального и вертикального транзита рыхлого материала и формирования дифференцированной минеральной основы развития почв и растительных сообществ.

ществ. Структура и организации их неоднородны по морфогенетическим типам рельефа, густоте эрозионного вреза и скорости водообмена. По этим признакам среди них можно выделить гоно-тундровый, гольцовый горно-таежный низкогорный и платобазальтовый, равнинный и долинный горный лесостепной и степной, эрозионно-аккумулятивный равнинный, долинный горный, горно-тундровый. Горно-тундровые приурочены к гребням водоразделов, вершинам и склонам гор и занимают небольшую площадь в пределах края – около 608 км². В большинстве случаев это самые возвышенные участки гор, представляющие собой уплощенные водоразделы, округлые вершины и террасированные склоны, с отметками 700–900 м. Это в основном территории водоразделов рек Бикин, Большая Уссурка, верховья реки Уссури и водоразделы рек Япономорского макросклона. Характеризуются маломощным чехлом обломочных накоплений, малым количеством мелкозема в их разрезе, каменистыми слаборазвитыми фрагментарными почвами. В таких условиях глубина промерзания значительно превышает мощность слоя рыхлых накоплений, что приводит к интенсивному развитию явлений отторжения обломков скальных пород и выпучивания их вверх, вплоть до дневной поверхности. Этому способствует продолжительные резкие перепады суточных температур осенью и весной, высокий уровень солнечной радиации, переувлажнение грунтов и длительный регуляционный период. Почвы горно-тундровые, иллювиально-гумусовые и дерново-органические (Иванов, 1964). Горные тундры характеризуются преобладанием в покрове кустистых лишайников (особенно ягелей). Встречаются одиночные кусты низкорослого кедрового стланика. На мелкокаменистых осыпях среднего Сихотэ-Алиня довольно быстро формируются куртины малины, бузины, спиреи, рододендрона и других кустарников. Из трав отмечаются многоножка виргинская, кипрей, натриния каменная и др. (Шеметова, 1970). В южном Сихотэ-Алине на мелкокаменистых осыпях в качестве пионерной растительности отмечается (Воробьев, 1935) багульник, жимолость Максимовича, рябинник, актинидия коломикта, бересклет, дейция, виноград и др. В целом, восстановление почв и развитие растительности на каменистых россыпях идет чрезвычайно медленно. Этот процесс может быть легко прерван на любой стадии при изменении природной обстановки по причине естественных флуктуаций климата или под воздействием антропогенных факторов. Нами установлено, что для горно-тундрового класса и гольцового рода ландшафтов характерно:

- интенсивное проявление и широкое распространение процессов вершинного выравнивания и гольцовой планации;
- активное морозно-мерзлотное, химическое и биологическое выветривание с образованием структурного грубообломочного элювия;

- активный вынос мелкозема в процессе суффозии, солифлюкции и бокового подпочвенного смыва;
- интенсивное проявление курумового, термокрипового и криокрипового транзита грубообломочного материала;
- формирование осовов (камнепадов) на склонах и, как следствие, быстрое смещение склоновых накоплений на значительные расстояния (вплоть до подножия склонов);
- широкое распространение явлений солифлюкции и морозного выпучивания;
- развитие ложковых и циркообразных форм глубинной эрозии в пределах массивных горных сооружений и каньонообразных – в пределах расчлененного горного рельефа;
- формирование хаотически-глыбового и крупновалунного материала в тальвегах эрозионных долин, перемещаемого только в периоды катастрофических ливней, при прорыве горных плотин, при скольжении по поверхности ключевых наледей в период весеннего снеготаяния, при сходе снежных лавин и т.д.;
- густота горизонтального эрозионного расчленения рельефа 0,4–0,8 км на 1 кв. км площади;
- глубина эрозионного вреза до 200–300 м;
- склоны от пологих выпуклых до крутых прямых;
- значительное количество скальных выходов устойчивых к выветриванию коренных пород на вершинах, склонах и в каньонах.

Горно-таежные ландшафты представлены среднегорными (массивные и расчлененные) и низкогорными территориями с южнотаежными группировками хвойных лесов, в которых преобладают ель аянская и пихта белокорая. Верхнюю границу леса в некоторых местах формируют подгольцовые ельники (Геоботаническая карта Приморского края, 1956). Преобладающие почвы – горно-таежные бурые (Иванов, 1976). Интенсивно проявлено физическое и химическое выветривание, активный вынос мелкозема в процессе нивации и солифлюкции, транзит склоновых накоплений. В массивносреднегорных ландшафтах распространены вершины округлых очертаний и широкие уплощенные водоразделы. Наибольшие площади имеют распространение в центральном Сихотэ-Алине, располагаясь на водоразделах Бикина, Большой Уссурки и Уссури. На Япономорском макросклоне обрамляют бассейны рек Самарги, Максимовки, Кемы, Серебрянки, Киевки. Это районы таежных группировок хвойных лесов с преобладанием ели аянской и пихты белокорой в хвойной и березы – в лиственной составляющей. Верхнюю границу леса в некоторых местах формируют подгольцовые ельники, отличающиеся мощным развитием травяного покрова и кустарничкового яруса. Преобладающими почвами являются горно-

таежные бурые иллювиально-гумусовые, формирующиеся в условиях быстрого водообмена, почвы. Растительность формируется на глыбово-дресвяно-щебнистой коре выветривания с относительно высоким содержанием суглинка в разрезе. В целом это области активной денудации и локальной аккумуляции. Кроме того, для этих ландшафтов характерно:

- заметное проявление на отдельных участках процессов вершинного выравнивания;
- значительное преобладание продуктов физического выветривания в общем объеме мобилизованного обломочного материала зоны разрушения скальных горных пород;
- заметное проявление курумового транзита, осовов, солифлюкции, морозного выпучивания и обвально-осыпных явлений;
- циркообразные формы глубинной эрозии в водосборной зоне и большие продольные уклоны долин в зоне руслового водного транзита обломочного материала;
- густота горизонтального эрозионного расчленения 0,6–1,0 км на 1 кв. км площади;
- глубина эрозионного вреза до 200–300 м;
- формирование крупновалунного материала в тальвегах эрозионных долин;
- малое количество скальных выходов коренных пород;
- выпуклый профиль склонов и средняя их крутизна.

Расчлененносреднегорные ландшафты развиты на территории с глубоким расчленением первоначально единых массивов на большое число узких извилистых хребтов и обособленных вершин с глубоко расчлененными склонами. Это территории с резко отчерченными водораздельными гребнями, очень крутыми прямыми или выпуклыми в верхней части склонами, к которым на Япономорском макросклоне приурочены подвижные осыпи, часто покрывающие склоны от подножья до вершины. Из растительных группировок преобладают кедрово-широколиственные и елово-пихтовые леса. На склонах, поросших древесной растительностью, развиты щебнистые и щебнисто-дресвяные суглинки, служащие минеральной основой преобладающих бурозёмов (рис. 5, 6).

Вверх по склону обычно отмечается увеличение количества грубообломочного материала, обогащение им верхней части склоновых накоплений, увеличивается крупность обломочного материала.

В целом эти ландшафты относятся к области активной денудации, но существенную роль играют также процессы аллювиального транзита и промежуточной аккумуляции. Кроме того, для них характерно:

- отсутствие следов вершинного выравнивания;

- заметное преобладание продуктов физического выветривания в общем объеме мобилизованного материала зоны разрушения скальных пород;
- широкое распространение обвально-осыпных явлений и осовов;
- эпизодическое проявление курумового транзита, солифлюкции и морозного выпучивания;



Рис. 5. Бурозёмы на современных элювиально-делювиальных отложениях.

- каньонообразные формы эрозионного врезания вершин водотоков, значительные продольные уклоны долин в зоне руслового водного транзита обломочного материала;
- густота горизонтального эрозионного расчленения 1–2 км на 1 кв км площади;
- глубина эрозионного вреза 300–700 м;
- формирование крупновалунного и грубогалечного материала, накопление горного аллювия;

- значительное количество скальных выходов коренных пород в виде эрозионных обрывов и денудационных уступов (останцов);
- преимущественно прямой, реже вогнутый профиль и большая крутизна склонов;
- появление шлейфов склоновой аккумуляции и пролювиальных конусов, часто принимаемых за фрагменты террас.



Рис. 6. Бурозёмы на желтоцветной коре выветривания

Низкогорные ландшафты расположились фрагментарно в верховьях рек Бикин, Большая Уссурка. Это горы с абсолютными высотами 300–800 м и относительными превышениями до 200–250 м, с характерными прямыми, реже выпуклыми склонами, покрытыми слоем щебнистых суглинков, мощность которых у подножья гор обычно увеличивается. Покрывают они пихтово-еловыми

лесами, развитыми на горно-таежных бурых иллювиально-гумусовых неоподзоленных и оподзоленных почвах. Речная сеть здесь имеет транзитный характер для крупных и большинства средних водотоков. Мелкие и средние водотоки имеют хорошо выраженные аккумулятивные поверхности, четко сочленяющиеся со склонами. Характеризуется быстрым водообменом на узких водоразделах и крутых склонах, слабо сдержанным – на широких водоразделах и выложенных склонах. Это область замедленной денудации и активной аллювиальной и склоновой аккумуляции.

В целом для этих ландшафтов характерно:

- примерно равное соотношение продуктов физического и химического выветривания в общем объеме мобилизованного материала зоны разрушения скальных пород;
- эпизодическое проявление обвально-осыпных явлений и осовов;
- широкое распространение явлений оползания, температурного, криогенного и гигрогенного крипа склоновых накоплений с образованием широких шлейфов промежуточной склоновой аккумуляции в нижних частях склонов;
- ложковые формы врезания вершин водотоков;
- средние продольные уклоны долин в зоне руслового транзита обломочного материала;
- густота горизонтального эрозионного расчленения 0,4–0,8 км на 1 кв км площади;
- глубина эрозионного вреза 100–400 м;
- накопление гравийно-галечного и гравийно-песчаного материала в тальвегах эрозионных долин;
- малое количество скальных выходов коренных пород;
- прямой или вогнутый профиль склонов и средняя их крутизна.

Платобазальтовые ландшафты выделены на базальтовых плато. Наиболее обширные из них: плато Самаргинское, Иссиминское, Единское, Зевинское (Верхнебикинское), Максимовское, Борисовское, Илистое, Шкотовское, Арсеньевско-Партизанское, Верхнепартизанск. Базальтовые плато имеют ровную современную поверхность, слабо наклоненную в сторону моря или иного регионального базисного понижения. В пределах плато распознаются куполовидные возвышенности, являющиеся остатками разрушенных околоратерных сооружений. Иногда среди плато поднимаются возвышенности древнего базальтового рельефа, сложенные интрузивными, эффузивными или осадочными породами. На плоской поверхности плато иногда встречаются бессточные впадины или понижения с затрудненным дренажем. Они, как правило, заболочены или сильно переувлажнены. К долинам рек и морскому побережью плато обрываются крутыми скалистыми уступами. Их непосредственным продолжением

являются обширные шлейфы обвально-оползневых накоплений, имеющие ширину сотни и даже тысячи метров. Расчленяющие плато долины крупных водотоков обычно имеют каньонообразный характер. В периферических частях плато, сильно расчлененных эрозионными долинами, формируются изолированные от плато участки – столовые горы.

В целом для плато базальтов характерно:

- площадное распространение кор выветривания глинистого состава;
- ровные слабонаклонные поверхности водораздельных пространств;
- ложбинно-мочажинные формы врезания вершин водотоков и каньонообразные долины в зоне аллювиального транзита;
- широкое развитие оползневых и обвально-осыпных процессов в краевых частях плато и по бортам эрозионных долин;
- густота эрозионного расчленения от 0 до 0,5–0,8 км на 1 кв. км;
- глубина эрозионного вреза от первых метров до прорезания на полную мощность накоплений с углублением в подбазальтовый субстрат (общая амплитуда может достигать 400–600 м);
- накопление глыбово-валунного материала в верховьях транзитных водотоков и быстрое исчезновение базальтов в аллювии по мере удаления от границы покрова;
- широкое распространение коренных выходов базальтов по краям денудационных уступов и чрезвычайно редкие выходы коренных пород добазальтового возраста;
- чрезвычайно пестрая и сложная гидрология и гидрогеология в пределах плато и в их краевых частях.

Горно-лесные ландшафты распространены шире, чем горно-таежные. Это среднегорные (массивные и расчлененные), низкогорные и мелкосопочные территории, имеющие сложную дифференцированность растительных группировок и почвенных типов. Среди растительных группировок развиты хвойно-широколиственные и широколиственные леса, среди почв – преобладают бурозёмы.

Интенсивно проявлено химическое и физическое выветривание, замедленный боковой вынос мелкозема в процессе суффозии и бокового подпочвенного смыва, преобладающий термокриповый и гигрокриповый транзит склоновых накоплений при сохранении их преимущественного суглинистого состава. Характерно широкое распространение явлений промежуточной склоновой эрозии (стадии аккумуляции) на изгибах и у подножий склонов. Прослеживается закономерность в структуре и организации этих ландшафтов, в дифференциации в соответствии с морфологическими типами рельефа, густоте горизонтального эрозионного расчленения, глубине эрозионного вреза и в скорости водообмена.

Распространены ландшафты на мелкосопочных территориях, обрамляющих Уссури-Ханкайскую равнину. На востоке равнины, в переходной зоне к Западно-Сихотэ-Алинской низкогорной области это отдельно стоящие возвышенности или гряды, разделенные аккумулятивными долинами, к югу их количество увеличивается, а на западе равнины распространены значительно шире. Характерная черта гор различная крутизна верхней ($15-20^{\circ}$) и нижней ($3-4^{\circ}$) частей склонов, вогнутый, реже прямой профиль склонов и малая их крутизна, отсутствие скальных выходов коренных пород. Сложены горы полигенетическими накоплениями, преимущественно глинами, представляющими собой типичный делювий, перемещающийся в разрезе и по площади с накоплением в местах логов, балок, эрозионных борозд, рывтин временных потоков и других. В общем объеме мобилизационного материала зон разрушения скальных пород резко преобладают продукты химического выветривания, распространен плоскостной эрозионный смыв с образованием делювиальных шлейфов. В нижней части склонов, развиты ложбинно-лощинные формы врезания вершин водотоков. Для территории характерна сложная дифференцированность растительных и почвенных группировок. Их площадное распространение контролируется освоенностью территории. Дубовые леса из дуба монгольского, их редколесья и порослевые заросли на горно-лесных бурых, слабокислых неоподзоленных и оподзоленных слабокислых, горно-лесных бурых кислых и других почвах распространены в северо-восточной части обрамления равнины. Южнее на правобережье среднего течения реки Раздольной остепененные редколесья дуба монгольского и березы даурской, дубово-лещинно-леспедециевые заросли в комплексе со злаково-разнотравно-суходольными лугами и фрагментами луговых и горных степей на горно-лесных бурых почвах, бурозёмах, тёмногумусово-глеевых (рис. 7) и других почвах. На западе Приханкайской равнины в зоне перехода к низкогорной Восточно-Манчжурской территории это остепененные редколесья широколиственных лесов и освоенные земли на месте преобладания в прошлом широколиственных лесов и их редколесий, а также порослевых зарослей (вдоль русел рек) с вейниковыми, с осоково-вейниковыми, разнотравно-злаковыми лугами и низинными осоковыми болотами и освоенные земли на месте луговых степей, естественных лугов, редколесий и порослевых зарослей на горно-лесных бурых, оподзоленных и слабокислых неоподзоленных, бурозёмах типичных, оподзоленных и глееватых, тёмногумусовых подбелах, гумусого-гидрометаморфических и других почвах. В целом мелкосопочный род ландшафтов мелкосопочных территорий – области замедленной денудации и активной аллювиальной и склоновой аккумуляции при мобилизации материала в зоне разрушения коренного фундамента. Эпизодически отмечено проявление оползания, температурный, криогенный и гигрогенный крип склоновых накоплений.

Равнинные ландшафты развиты на территории Уссури-Ханкайской равнины (рис. 8), приморских (прибрежных) равнин. Преобладают здесь широколиственные леса и степные растительные и почвенные группировки. Общим для этих ландшафтов является: преобладание эрозионного или абразионного (для прибрежных районов) происхождения рыхлого (обломочного) материала, преимущественно водный его транзит и накопление в условиях малых уклонов поверхностей, химическое выветривание пород фундамента, интенсивное проявление суффозии и бокового почвенного смыва, эрозия и дефляция почв, накопление суглинистых и глинистых толщ на пониженных пространствах, заиливание водоемов. Здесь встречаются многообразные формы речных долин, межгорных котловин, приозерных равнин, густая сеть горизонтального эрозионного расчленения.



Рис. 7. Тёмногумусово-глеевые почвы (Спасский район)

В равнинных ландшафтах устанавливается общее – преобладающее эрозионное происхождение рыхлого фундамента и в основном водный транзит его рыхлых накоплений. Наблюдается дифференциация и закономерности в пространственной организации ландшафтов в зависимости от интенсивности донной эрозии, крутизны, расчлененности и экспозиции примыкающих склонов, состояния растительности и состава рыхлых накоплений склонов, типа русловых деформаций, гидрогеоморфологических особенностей водотоков. В зависимости от этих факторов обнаруживается и приуроченность ландшафтов к разновозрастным и разнотипным типам озерных и речных террас, поймам с водообменом от быстрого до затруднительного. Рассматриваемые ландшафты приурочены к территориям террас: нижне-, средне-, верхнечетвертичного, современного возрастов и современным не террасированным накоплениям эрозионно-аккумулятивной природы. Последние представлены низкой поймой рек, озерными поймами и пляжем (Старожилов, 2007; Короткий, 1970).

Относительная высота территории 40 – 60 м. Ширина террасовых зон от первых десятков метров до нескольких километров в долинах крупных рек и равнинном типе Уссури-Ханкайской равнины. В междуречье рек Раздольная и Абрамовка ландшафты зоны нижнечетвертичной террасы занимают современный водораздел бассейнов реки Раздольная и оз. Ханка. Поверхность террасы равнинного рода ландшафтов расчленена оврагами, балками, речными долинами, а долинного горного рода горного типа ландшафтов – это обычно сухая поверхность, имеющая слабый уклон в сторону водотока. Террасы среднечетвертичного возраста занимают значительно меньшую площадь. Относительная высота их поверхности 15–20 м, ширина в пределах Уссури-Ханкайской равнины до 15 км, а в долинах рек – десятки и первые сотни метров. В пределах равнинного рода ландшафтов террасы аккумулятивные. Поверхность их почти горизонтальная, изобилует заболоченными впадинами и прорезана современными долинами. Террасы верхнечетвертичного возраста слагают долины ландшафтов и имеют значительное распространение в приозерной части Уссури-Ханкайской равнины. В низовьях рек терраса обычно аккумулятивная, высотой 4–8 м. Поверхность ее покрыта заболоченными старичными понижениями и валами («релками») относительной высотой до 2–6 м. Поверхность террасы ландшафтов изобилует заболоченными понижениями продолговатой или округлой формы. В катастрофические наводнения террасы подвергаются затоплению. Современные террасы ландшафтов эрозионно-аккумулятивного происхождения подразделяются на озерные и речные. Современные озерные террасы развиты на восточном и южном берегу оз. Ханка и у крупных озер на морском побережье. Наибольшая ширина современной террасы ландшафтов оз. Ханка зафиксирована между устьем р. Спас-

совка и истоком р. Сунгач, где она составляет 10–15 км. Уступ четкий, высотой 1–1,5 м. В тыловом шве относительная высота террасы относительно уровня озера до 4–5 м. От берега озера терраса обычно отделена песчаным валом шириной до 150 м и высотой до 3 м. Поверхность ее часто морфологически трудно отличимая от высокой поймы низовьев рек, впадающих в оз. Ханка. Вместе они образуют широкую низменность, поверхность которой покрыта кочкарными болотами и изобилует мелкими озерами. Современные террасы озер на морском побережье развиты обычно только на берегах, противоположных косам, отделяющим озера от моря. Поверхности террас заболочены. Высота их у тылового шва до 2 м, к берегу она постепенно уменьшается и террасы местами переходят в пляжи или плавни. Поверхности современных террас затапливаются в период интенсивных осадков или при нагонных ветрах. Современные речные террасы (высокая пойма) в пределах Уссури-Ханкайской равнины занимают значительную часть дна речных долин. Высота их над меженным уровнем крупных рек до 3–3,5 м, на менее крупных – до 1–2 м. Поверхность террас покрыта кочкарными понижениями и релками (валами). Поверхности этих террас подвергаются полному ежегодному или частичному затоплению в период летних или осенних муссонных дождей. Современные не террасированные поверхности современных террас затапливаются в период интенсивных осадков или при нагонных ветрах. Современные речные террасы (высокая пойма) в пределах Уссури-Ханкайской равнины занимают значительную часть дна речных долин. Высота их над меженным уровнем крупных рек до 3–3,5 м, на менее крупных – до 1,5–2 м. Поверхность террас покрыта кочкарными понижениями и релками (валами). Поверхности этих террас подвергаются полному ежегодному или частичному затоплению в период летних или осенних муссонных дождей. Современные не террасированные накопления ландшафтов эрозионно-аккумулятивной природы представлены низкой поймой рек, озерными поймами и пляжем. Низкая пойма рек развита по долинам всех рек (рис. 9). Ширина ее от единиц до сотен метров, высота – до 2 м. Пойма представляет пестрое чередование перекатов, плесов, протоков, стариц, береговых, русловых кос и островов, обрамленных затапливаемыми в половодье берегами. Морфологический облик пойменных накоплений рек в их верхнем течении формируется под влиянием интенсивно протекающих склоновых процессов. Обвалы, осыпи, оползни, селевые и наносоводные потоки из боковых каньонов поставляют в транзитные долины рек самый грубый и не отсортированный материал. Специфическими долинными накоплениями, связанными с этими процессами, являются ложные террасы, плотины (чаще всего фильтрующие), валы, бугры и перегибы продольного профиля современной поверхности.



Рис. 8. Равнинный ландшафт – приозёрная равнина

С продвижением вниз транзитного водотока, по мере того, как увеличивается ширина его долины и отодвигается линия главного водораздела, влияние выносов аллювия и боковых притоков на формирование рельефа основной долины принимает иные формы. Боковые выносы аллювия заметно, а иногда и очень резко меняют гидродинамический режим транзитного водотока (Короткий А.М., 1970). Пойма озёр представлена плоской переувлажненной поверхностью с относительной высотой 0,5–1,0 м, не имеющей уступа. Она сформирована в результате аккумуляции в волноприбойной зоне песчано-глинистого

материала с обилием органики и погребенными торфяными эутрофными почвами. Наиболее обширные участки низкой озерной поймы формируются в заливах и дельтах рек.



Рис. 9. Низкая пойма р. Раздольная

Пойма с развитыми на ней перегнойно-торфяно-глеезёмными почвами и торфяно-глеезёмами типичными (рис. 10, 11) заливается как в речной паводок, так и при ветровых (нагонных) изменениях уровней озёр. В озере Ханка пойма на длительное время затопливается при периодических колебаниях уровня. Озерные пляжи развиты по берегам всех крупных озёр, где проявлено ветровое волнение. Ширина пляжей составляет первые метры, редко – первые десятки метров. Исключение составляют пляжи озера Ханка, ширина которых достигает 100 метров. Пляжи озера Ханка песчаные, реже илистые, пляжи других озёр щебенчатые, каменистые, реже песчаные. В рассматриваемом ландшафте большая роль принадлежит растительности. Рассматривая вопрос о роли растительного покрова в формировании долин рек, С.С. Аникеев (2005) отмечает положительную его роль. Так, стволы деревьев, упавшие в русло, на прямолинейных участках прижимаются и к левому и к правому берегу, препятствуя их размыву. На водотоках шириной до 2 м деревья, упавшие в русло, полностью перегораживают реку. Причем с верхней части аккумулируется обломочный материал, с низовой стороны падающий поток

вырабатывает «котел». На излучинах плавник скапливается у вогнутого берега, а зона размыва смещается к противоположному берегу. На реках шириной 10–15 м скопления вымытых и приносимых рекой деревьев с корнями, пней и крупного кустарника перегораживают большую часть русла. Это влечет за собой отклонение стрежня потока: угол подхода стрежня потока увеличивается, следовательно, увеличивается скорость размыва. Весь плавник задерживается у оголовков островов, к их верховым частям приурочена зона аккумуляции обломочного материала. Широкопойменные русла соответствуют условиям свободного развития русловых деформаций. Уступы пойменных террас имеют высоту до 5 м. При ширине водотока 20–25 м. Крутизна уступов достигает 70°. Русло очень глубокое, косы отсутствуют, но берега практически не размываются. Объясняется это тем, что на высоких поймах таких рек имеются благоприятные условия для произрастания ивы и ольхи, которые своей корневой системой закрепляют весь почвенный профиль. По характеру воздействия на эрозию растительный покров разделяют на травяно-кустарниковый и древесный. Основное различие заключается в глубине проникновения в аллювиальные отложения корневых систем. Отсюда и различная устойчивость к эрозии покрытых растительностью речных берегов. Растительный покров влияет на устойчивость к размыву и скальных грунтов. Это происходит посредством дробления пород под действием расклинивающей силы корневой системы растений. Травяной покров, молодые побеги и кустарники увеличивают шероховатость русла, ослабляют силу потока во время половодья и паводков, и способствуют формированию прирусловых валов. Береговые уступы, покрытые только травяно-кустарниковой растительностью, могут иметь различные профили. В случае слабого закрепления растительностью верхней части уступа, последний приобретает обрывистый профиль. Если верхняя часть уступа имеет мощный дерновый покров, над отступающим уступом образуется шлейф из сплетенных корней травяно-кустарниковой растительности. Он предохраняет берега от размыва. В берегах, сложенных песком и галечником, иногда происходит образование ниши с нависающим карнизом дернового покрова. Ширина карниза может достигать 1 м. При продолжающемся подмыве карниз обрушивается и предохраняет от размыва низ уступа.

Среди равнины возвышаются отдельные останцовые сопки и мелкогорные возвышенности. Уссури-Ханкайские ландшафты сложно дифференцированы на низменно равнинные и пойменные с вейниково-осоковыми, осоковыми и крупнотравными болотами на торфяно-глеезёмах вид ландшафтов характерен главным образом для восточной части Приханкайской низменности.



Рис. 10. Перегнойно-торфяно-глеезём

Долинные с ильмовыми и ясеновыми лесами на аллювиальных почвах виды ландшафтов покрывают широкие долины в нижнем и среднем течении рек. К высоким поймам с мощными аллювиальными сергумусовыми (дерновыми) почвами приурочены ильмово-ясеновые, ильмово-тополевые и ильмовые леса. В подлеске преобладает рябинолистник, обычны лещина маньчжурская, элутеррокок и другие. Для травянистого покрова характерны крупные папоротники, осоково-вейниковое разнотравье. Пойменные с вейниковыми, вейниково-осоковыми и вейнико-разнотравными лугами на торфяно-глеезёмах или аллювиальных серогумусовых, аллювиальных торфяно-глеевых почвах ландшафты занимают значительные площади на Приханкайской низменности и в долинах многих рек. Приурочены они к первой и второй террасам. Равнины с разно-

травно-злаковыми остепененными лугами занимают высокие речные и озерные террасы. Почвы здесь бурозёмы, текстурно-метаморфические, тёмногумусовые подбелы глеевые и типичные, используются в сельском хозяйстве, то есть, подвержены антропогенному влиянию (агротёмногумусовые подбелы глеевые – рис. 12).



Рис. 11. Торфяно-глеезём типичный

При всем многообразии дифференцированности равнинный ландшафт характеризуется преобладанием эрозионного происхождения обломочного материала, преимущественно водным транзитом материала и накоплением этого материала в условиях малых уклонов поверхностей. Ему также присуще химическое выветривание горных пород фундамента, интенсивное проявление суффозии, боковой подпочвенный смыв, эрозия и дефляция почв, накопление суглинистых и глинистых толщ на пониженных пространствах, заиление водоемов.



Рис. 12. Агрогётмногумусовый подбел глеевый

Как отмечает Г.И. Иванов (1976), процессы почвообразования на юге Дальнего Востока обусловлены свойственными данному региону природными явлениями. Наличие влажнотропической погоды в летний период способствует активному разложению поступающих в почву растительных остатков и интенсивному выветриванию первичных минералов. Резкий переход к низким температурам в осеннее время при малом количестве осадков, глубокое промерзание почв зимой и последующая сухая прохладная весна вызывают консервацию продуктов биогенного распада и выветривания. В результате многие формирующиеся почвы характеризуются оглиниванием почвенного профиля, высокой степенью гумусированности поверхностных горизонтов, аккумуляцией поглощённых оснований. Существующее разнообразие экологических условий почвообразования только в ландшафтах, различающихся по скорости водообмена, обуславливает формирования здесь разнообразных почв.

Используя классификацию почв Г.И. Иванова (1954, 1966, 1976) и «Классификация и диагностика почв России» (2004), почвы изученной территории были сгруппированы в стволы, отделы, типы, подтипы.

2. СТОЛ ПОСЛТОГЕННЫХ ПОЧВ

Стол «послтогенные почвы» объединяет почвы, в которых процесс почвообразования протекает в ландшафтах быстрого водообмена (бурозёмы, агрозёмы структурно-метаморфические), затруднённого водообмена (текстурно-метаморфические, тёмногумусовые подбелы глеевые, тёмногумусовые подбелы типичные, агротёмногумусовые подбелы глеевые), в подчинённых ландшафтах под луговой растительностью (тёмногумусово-глеевые, агротёмногумусово-глеевые, перегнойно-глеевые, агроперегнойно-глеевые. Процесс почвообразования в этих почвах идёт на сформировавшейся почвообразующей породе, плотной или рыхлой, метаморфической или осадочной; аккумуляция свежего материала практически отсутствует либо незначительна.

В столе послтогенных почв выделены отделы (табл.6).

2.1. *Отдел: текстурно-дифференцированные почвы*

Почвы отдела диагностируются ясной минералого-гранулометрической дифференциацией профиля с обязательным присутствием горизонтов: элювиального, осветлённого и облегчённого по гранулометрическому составу, и текстурного. Элювиальная часть профиля по сравнению с текстурными горизонтами и почвообразующей породой обеднена полуторными оксидами. Она может быть в разной степени отбелена, прокрашена гумусом или оксидами железа. Текстурный горизонт имеет бурые тона окраски, ореховато-призмовидную структуру, хорошо выраженные многослойные глинистые, иногда пылеватые кутаны иллювиирования на поверхности структурных отдельностей. Верхняя часть текстурной толщи иногда имеет признаки элювиальной деградации в виде системы белесых узких языков – полуразрушенных фрагментов текстурного горизонта в осветлённом материале. Возможен также постепенный переход от элювиального горизонта к текстурному, проявляющийся в слабом осветлении внутрипедной массы в переходной толще.

Такой тип строения профиля является результатом комплекса дифференцирующих процессов, заключающихся в избирательном разрушении минералов илистой фракции, с выносом продуктов разрушения за пределы профиля.

Отдел текстурно-дифференцированных почв включает типы почв:

- текстурно-метаморфические;
- агрозёмы текстурно-метаморфические;
- тёмногумусовые подбелы глеевые;
- тёмногумусовые подбелы типичные;
- агротёмногумусовые подбелы глеевые.

Таблица 6

СТВОЛ: ПОСТЛИТОГЕННЫЕ ПОЧВЫ**Отдел: текстурно-дифференцированные почвы**

Отдел: текстурно-дифференцированные почвы					
Региональный индекс почв и название по классификации Г.И. Иванова (1976)		Новое название с использованием «Классификации...» (2004)			
Индекс	Тип / подтип	Индекс	Тип / подтип	Индексы горизонтов	Названия горизонтов
БП	Тип: Буро-подзолистые (отбеленные–син.)	M _М	Тип: Текстурно-метаморфические	AY – Elm – BT – C	AY – серогумусовый, (дерновый); Elm – элювиально-метаморфический; BT – текстурный; C – подстилающая порода.
		M _М	Подтипы: -Текстурно-метаморфические типичные; -Текстурно-метаморфические глееватые		
		M _М ^г			
БП _{ПАХ}	Буро-подзолистые пахотные	AM _М	Тип: Агрозёмы текстурно-метаморфические	P – Elm – BT – C	P–агрогумусовый
		AM _м	Подтипы: - Агрозёмы текстурно-метаморфические типичные; - Агрозёмы текстурно-метаморфические глееватые		
		AM _м			
ЛБ ^{оп}	Тип: Лугово-бурые глеево-отбеленные (син. лугово-бурые оподзоленно-глеевые)	П б _{тг}	Тип: Тёмногумусовые подбелы глеевые	AU – Elnng – BTg – G – CG	AU – тёмногумусовый; Elnng – элювиально-метаморфический; BTg – текстурный; G – глеевый; CG – подстилающая порода; Elnn – элювиально-конкреционный.
		П б _т	Тип: Тёмногумусовые подбелы типичные		
		П б _{тг}	Подтипы: - Тёмногумусовые подбелы глеевые типичные; - Тёмногумусовые подбелы глеевые языковатые	AU – Elnn – BT – C	
		Пб ^я _{тг}			

ЛБ ^{оп} _{пах}	Лугово-бурые глеево-отбеленные пахотные	АПб _{тг}	Тип: Агротёмногумусовые подбелы глеевые	PU – Elnng – BTg–C	PU – агротёмногумусовый
		АПб _{тг}	Подтипы: - Агротёмногумусовые подбелы глеевые типичные;		
		АПб ^я _{тг}	- Агротёмногумусовые подбелы глеевые языковатые		
Отдел: структурно – метаморфические почвы					
БЛ	Тип: Бурые лесные	Бр	Тип: Бурозёмы	AY – BM–C	AY – серогумусовый; BM – структурно-метаморфический; C – почвообразующая по- рода, затронутая почвооб- разованием.
БЛ	Подтипы: Бурые лесные типичные	Бр	Подтипы: - Бурозёмы типичные;		
БЛ ^{оп}	Бурые лесные оподзо- ленные	Бр ^{оп}	- Бурозёмы оподзоленные;		
БЛ ^{гл}	Бурые лесные глееватые	Бр ^г	- Бурозёмы глееватые;		
		Бр ^{гр}	- Бурозёмы грубогумусовые;		
БЛ _{пах}	Бурые лесные пахотные	АБр	Тип: Агрозёмы структурно- метаморфические	P – BM – C	P – агрогумусовый
		АБр	Подтипы: - Агрозёмы структурно- метаморфические типичные;		
			- Агрозёмы структурно- метаморфические оподзоленные;		
			- Агрозёмы структурно- метаморфические глееватые		
			АБр ^{оп}		
АБр ^г					

Отдел: глеевые почвы					
Л	<i>Тип:</i> Луговые глеевые	<u>Г_Т</u> Г _Т Г _Т ^П	<i>Тип:</i> Тёмногумусово-глеевые <i>Подтипы:</i> - Тёмногумусово-глеевые типичные; - Перегнойно-тёмногумусово-глеевые	AU – G–CG	AU–тёмногумусовый; G – глеевый; CG – почвообразующая порода оглеенная
Л _{пах}	Луговые глеевые освоенные	<u>АГ_Т</u> АГ _Т	<i>Тип:</i> - Агро-тёмногумусово-глеевые <i>Подтип:</i> - Агро-тёмногумусово-глеевые типичные	PU – AU – G–CG	PU – агро-тёмногумусовый; AU – тёмногумусовый; G – глеевый.
ЛТ ₂	<i>Подтип:</i> Торфяно-глеевые в торфяно-болотных низинных и верховых почвах	<u>Г_Т</u> Г _Т Г _{ТП}	<i>Тип:</i> Торфяно-глеезёмы <i>Подтипы:</i> - Торфяно-глеезёмы типичные; - Перегноёно-торфяно-глеезёмы	T – G–CG	T – торфяный; G– глеевый; CG – подстиляющая порода оглеенная
ЛТ ₂ освоен.	Торфяно-глеевые освоенные	<u>АГ_Т</u> АГ _Т АГ _Т ^П	<i>Тип:</i> Агро-торфяно-глеезёмы <i>Подтипы:</i> - Агро-торфяно-глеезёмы типичные; - Агро-перегнойно-торфяно-глеезёмы	PT – T – G–CG	PT – агро-торфяный; T – торфяный; G – глеевый; CG – подстиляющая оглеенная порода.
ЛПГ	<i>Подтип:</i> Луговые перегнойно-глеевые	<u>Г_П</u> Г _П Г _П ^{ИЛ}	<i>Тип:</i> Перегнойно-глеевые <i>Подтипы:</i> - Перегнойно-глеевые типичные; - Иловато-перегнойно-глеевые	H – G – CG	H – перегнойный; G – глеевый; CG – почвообразующая оглеенная порода

ЛПГ _{пах}	Луговые перегнойно-глеевые освоенные	АГ _п	<i>Тип:</i> -Агроперегнойно-глеевые	PU – H – G–CG	PU – агротёмногумусовый; H – перегнойный; G – глеевый; CG – почвообразующая оглеенная порода.
		АГ _п	<i>Подтип:</i> - Агроперегнойно-глеевые типичные		
Отдел: гидрометаморфические почвы					
ЛБ ^Г	<i>Тип:</i> Лугово–бурые глееватые (син. дерново–луговые)	Г _{мгу}	<i>Тип:</i> Гумусово-гидрометаморфические	AUq – Q–CQ	AUq – тёмногумусовый; Q – гидрометаморфический; CQ – почвообразующая порода.
		Г _{мгу}	<i>Подтип:</i> - Гумусово-гидрометаморфические типичные		
ЛПГ	<i>Тип:</i> Луговые перегнойно-глеевые	Г _{мп}	<i>Тип:</i> Перегнойно-гидрометаморфические	H – G–CG	H – перегнойный; G – глеевый; CG – почвообразующая оглеенная порода.
		Г _{мп}	<i>Подтипы:</i> - Перегнойно-гидрометаморфические типичные;		
		Г _{м^{ил}}	- Иловато-перегнойно-гидрометаморфические		
ЛБ ^Г _{пах}	Лугово-бурые глееватые освоенные	АГ _{мгу}	<i>Тип:</i> Агрогумусово-гидрометаморфические	PU – AU – Q–CQ	PU – агротёмногумусовый; AU – тёмногумусовый; Q – гидрометаморфический; CQ – почвообразующая порода.
		АГ _{мгу}	<i>Подтип:</i> Агрогумусово-гидрометаморфические типичные		
ЛПГ _{пах}	Лугово-перегнойно-глеевые освоенные	АГ _{мп}	<i>Тип:</i> Агроперегнойно-гидрометаморфические	PU – H – G – CG	PU – агротёмногумусовый; H – перегнойный; G – глеевый; CG – почвообразующая оглеенная порода.
		АГ _{мп}	<i>Подтип:</i> Агроперегнойно-гидрометаморфические типичные		

Отдел: абразёмы					
БЛ ^{↓↓} БЛ ^{↓↓↓}	Бурые лесные средне-смытые и бурые лесные сильно-смытые	А б _{см}	Тип: Абразёмы структурно-метаморфические	ВМ–С	ВМ – структурно-метаморфический; С – рыхлая подстилающая порода
БП ^{↓↓↓} + БП ^{↓↓}	Буро-подзолистые сильно-смытые и буро-подзолистые частично среднесмытые	А б _{тд}	Тип: Абразёмы текстурно-дифференцированные	ВТ- С	ВТ – текстурный; С – рыхлая подстилающая порода
Отдел: агроабразёмы					
БП _{пах} ^{↓↓}	Буро-подзолистые пахотные среднеэродированные	АА б _{тм} АА б _{тм} АА б _{тм} ^Г	Тип: Агроабразёмы текстурно-метаморфические Подтипы: - Агроабразёмы текстурно-метаморфические типичные; - Агроабразёмы текстурно-метаморфические глееватые	РВ (РС) – ВТ–С	РВ (РС) – агроабразионный
БЛ _{пах} ^{↓↓}	Бурые лесные пахотные среднеэродированные	АА б _{см} АА б _{см} АА б _{см} ^Г	Тип: Агроабразёмы структурно-метаморфические Подтипы: - Агроабразёмы структурно-метаморфические типичные; - Агроабразёмы структурно-метаморфические глееватые	РВ – ВМ–С	РВ – агроабразионный
ЛБ _{пах} ^{↓↓} _{оп}	Лугово-бурые оподзоленно- глееватые пахотные среднеэродированные	ААб _{тп}	Тип: Агроабразёмы тёмногумусовые подбелы глееватые	РВ – ЕL _{nng} – ВТg – G – CG	РВ – агроабразионный; ЕL _{nng} – элювиально-метаморфический; ВТg – текстурный; G – глеевый; CG–рыхлая подстилающая порода
ЛБ _{пах} ^{↓↓} _{гл}	Лугово-бурые глееватые (лугово-дерновые) пахотные среднеэродированные	АА _{гл}	Тип: Агроабразёмы гумусово-гидрометаморфические	РВ – Q – CQ	

Отдел текстурно-дифференцированных почв включает типы почв:

- текстурно-метаморфические;
- агрозёмы текстурно-метаморфические;
- тёмногумусовые подбелы глеевые;
- тёмногумусовые подбелы типичные;
- агротёмногумусовые подбелы глеевые.

Приведём характеристику названных типов почв на примере репрезентативных разрезов, выполненных в ландшафтах Приморья.

Текстурно-метаморфические почвы распространены главным образом в пределах Приханкайской равнины. Встречаются они также и на наиболее дренированных вследствие сильного эрозионного расчленения массивах в долине р. Уссури и некоторых межгорных впадинах Приморья. Формируются эти почвы под широколиственными и остепненными дубовыми лесами, редколесьями и порослевыми древесно-кустарниковыми зарослями на делювиальных отложениях.

Морфологический профиль состоит из горизонтов: АУ – ЕLm – ВТ – С. Серогумусовый горизонт этих почв имеет мощность 7–10 см, непрочнокомковатую структуру и мелкие корни по всему слою. Он постепенно переходит в белесый горизонт ЕLm мощностью 20–30 см, который имеет пластинчато-листоватое сложение и содержит большое количество марганцево-железистых конкреций. Текстурный горизонт ВТ имеет темно-бурый цвет, призматическо-слоистую структуру. На структурных отдельностях много белесой мучнистой присыпки; к низу её количество заметно убывает и текстурный горизонт плавно переходит в почвообразующую породу.

Морфологическое описание приводится на основе репрезентативного разреза 24, заложенного в долине р. Уссури под кедрово-широколиственным лесом, на склоне увала крутизной 3°.

АУ (0–10 см) – влажный, тёмно-серого цвета, тяжелосуглинистый, мелкокомковатый, пронизан корнями, переход резкий.

ELm (10–37 см) – влажный, светлобуроватый, среднесуглинистый, листоватой структуры, уплотнён, мелкопористый, переход ясный.

ВТ (37–63 см) – влажный, тяжелосуглинистый, бурый, призматической ограненной структуры, очень плотный, по граням структурных отдельностей кремнезёмистая присыпка, переход постепенный.

С (63–100 см) – влажный, тёмнобурый, тяжелосуглинистый, слабооструктурен, с глянцевым блеском, очень плотный.

Содержание гумуса в серогумусовом горизонте 6–8%, реакция среды слабокислая, подвижными соединениями фосфора среднеобеспечены, подвижным калием – достаточно обеспечены (табл. 7). Физические свойства приведе-

ны в табл. 8. По гранулометрическому составу в верхней части профиля относятся к лёгким глинам, а в средней – к тяжелым глинам. В составе гранулометрических фракций преобладает мелкая пыль (до 26%) и мелкий песок (до 23%). В верхних горизонтах количество физического песка 48%, а в нижних – до 31%. Вниз по профилю увеличивается количество физической глины. Наибольшая величина её отмечается в горизонте В (до 84%). Горизонт С по гранулометрическому составу легче текстурного, но тяжелее серогумусового. С глубиной увеличивается количество илистой фракции (от 14 до 59%), а в нижних горизонтах в составе физической глины она явно преобладает.

Таблица 7

**Агрохимическая характеристика текстурно-метаморфических почв
и агрозёмов текстурно-метаморфических**

Горизонт	рН вод.	рН сол.	Гумус, %	Азот общий (%)	Поглощенные			Подвижные	
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O
					мл-экв/100 г почвы			мг/100 г	
АУ	6,2	6,4	7,2	0,3	19,5	8,3	1,5	7,0	15,6
Р	5,8	6,2	5,4	0,4	18,7	7,6	3,5	4,0	17,8
АУ	5,2	5,9	6,2	0,2	19,7	8,3	2,7	7,0	19,1
Р	5,8	6,2	7,4	0,5	16,8	6,6	1,2	7,0	15,0

Таблица 8

**Физические свойства текстурно-метаморфических свойств
(по Якименко, Ознобихину, 1997)**

Глубина взятия образца, см	Плотность твёрдой фазы почв, г/см ³	Плотность почвы, г/см ³	Общая порозность, %	Предельная полевая влагоёмкость, %
5	2,65	1,25	52,8	49,7
10	2,67	1,39	47,9	49,5
20	2,69	1,42	47,2	40,5
30	2,72	1,41	48,1	39,8
40	2,73	1,45	46,8	40,0
50	2,75	1,42	46,9	39,9
60	2,75	1,46	47,2	39,0
70	2,75	1,46	47,2	39,1

Агрозёмы текстурно-метаморфические. В пахотных разностях текстурно-метаморфических почв сохраняются все генетические горизонты, свойственные целинным, но в верхней части профиля соотношение между горизонтами меняется (Р – Elm – ВТ – С). Морфологическое описание приводится по исследова-

ниям Э.П. Синельникова и Ю.И. Слабко (2005). Разрез 1 заложен в Уссурийском районе, на поле с многолетними травами.

P (0–23 см) – агрогумусовый горизонт, свежий, светло-коричневый, тяжелоуглинистый, структура комковатая, округло-кубовидная и крупно ореховато-зернистая, новообразований нет, встречаются отдельные камни до 5–7 см. Переход резкий по окраске.

Elm (23–36 см) – свежий, белесовато-коричневый, окраска однородная, легкоглинистый, структура слоисто-комковатая, включения (дресва 0,3–0,5 см до 10%). Многочисленные орштейны. Новообразования: ржавые охристые пятна гидроокиси железа. Переход постепенный по плотности.

BT (36–52 см) – свежий, светло-коричневый, легкоглинистый, структура крупноореховато-комковатая, включения дресвы, новообразования – кремнезёмистая присыпка, ржавые охристые пятна гидроокиси железа.

Верхний агрогумусовый горизонт чаще всего образуется из серогумусового горизонта и припаханных к нему элювиально-метаморфического, а также верхней части текстурного. Поэтому в агрогумусовом горизонте по сравнению с серогумусовым возрастает содержание ила, физической глины и крупных песчаных фракций.

Содержание гумуса колеблется от 4 до 12%. Основные запасы гумуса в агрозёмах текстурно-метаморфических сосредоточены в агрогумусовом горизонте (P). В элювиально-метаморфическом горизонте (Elm) содержание его резко уменьшается до 1–2%. При переходе к текстурной части профиля содержание гумуса падает до 0,6–0,7%. Гумус по своему составу близок у гуматному в верхних горизонтах и всегда фульватный в нижних. Запасы гумуса в метровой толще составляют 150–170 т/га, а в 20-сантиметровом слое – 60–80 т/га. Общего азота содержится 0,3–0,5%. Почвы в большинстве случаев имеют слабокислую реакцию среды. Данные ёмкости поглощения (сумма поглощенных катионов) показывают близкие величины для пахотных и подпахотных горизонтов. Типичное для элювиальных горизонтов падение ёмкости поглощения вследствие разрушения почвенных коллоидов и выноса продуктов их разрушения вниз по профилю прослеживается в самой верхней части элювиального горизонта, которая граничит непосредственно с гумусовым горизонтом. В агрогумусовом горизонте агрозёма текстурно-метаморфического в формировании поглощающего комплекса активное участие принимает органическое вещество, поэтому наряду с двухвалентными катионами здесь значительное количество ионов водорода, отсюда здесь же самая низкая насыщенность почвы основаниями (около 64%). В нижележащих горизонтах содержание гумуса снижается. Следовательно, снижается и кислотность групп и содержание оснований. В текстурной части профиля насыщенность составляет всего 12–13%.

Гидрофизические показатели показаны в табл. 9. Величина общей пористости ($P_{\text{общ}}$), полной (ПВ) и наименьшей влагоёмкости (НВ) в целом по профилю значительно выше. Но тяжелый гранулометрический состав обуславливает значительные величины МГ (максимальная гигроскопичность), ВЗ (влажность завядания), ВРК (влажность разрыва капилляров). Диапазон активной влаги (ДАВ) и максимальная водоотдача МВО) в этих почвах по профилю имеют относительно большие величины.

Таблица 9

**Гидрофизические свойства агроёмов
текстурно-метаморфических (% массы)**

Горизонт	Глубина, см	УМ г/см ³	ОМ г/см ³	$P_{\text{общ}}$	ПВ	НВ	ВРК	ВЗ	МГ	МВО	ДАВ
Р	0–22	2,56	1,16	54,3	46	22	22,4	12,4	8,9	14	20
ELm	22–30	2,70	1,50	44,4	30	25	20,0	17,5	13,4	5	7
BT	53–86	2,69	1,42	47,2	33	26	20,8	21,0	15,7	7	5
С	117–140	2,69	1,51	43,9	29	24	19,2	18,4	13,4	5	6

Примечание. УМ – плотность твёрдой фазы почв; ОМ – плотность почв.

Величина максимальной водоотдачи горизонта, следующего за агрогумусовым, резко снижается. Именно этим можно объяснить ухудшение режима влажности – увеличением степени переувлажнения пахотного слоя, возникновением слабой глееватости в горизонте ELm.

Тёмногумусовые подбелы типичные имеют почвенный профиль: AU – ELnng – BTg – G – CG. Тёмногумусовый горизонт мощностью до 20 см, серого цвета, комковато-порошистой структуры. Его резко сменяет отбеленный горизонт ELnng мощностью 15–20 см, пепельного или серовато-пепельного цвета, слоистой (пластинчатой) структуры, слабoporистый, уплотненный с большим количеством конкреций. Ниже идет текстурный горизонт BTg с обильной беле-сой присыпкой в верхней части, а ниже окраска меняется до сизовато-темно-бурой. Глеевый горизонт чаще всего зернисто-дробовидной структуры. По гра-ням структурных отдельностей отмечается белесая мучнистая присыпка. Далее этот горизонт постепенно переходит в пеструю плотную глину – почвообразую-щую породу CG.

Содержание в верхнем горизонте гумуса 4–6%, но с глубиной его количе-ство резко уменьшается. Валового фосфора много (0,3–0,3%), а доступного рас-тениям мало. Подвижного калия достаточно (более 15 мг/100 г). В этих почвах верхняя толща тяжелосуглинистая, средняя текстурная, как правило, глинистая,

а нижняя, слабо затронутая почвообразованием—тяжелосуглинистая или глинистая. Содержание ила в горизонтах AU и ELnng составляет соответственно 10 и 8 %, а в горизонтах BTg и G – 46 и 35 %, в С – 26–34%.

Агротёмногумусовые подбелы глеевые состоят из горизонтов: PU – ELnng – BTg – С. При распахке тёмногумусовых подбелов глеевых вовлекаются в агро-тёмногумусовый горизонт элювиально-метаморфический, а иногда и текстурный, ухудшающие агрогидрологические свойства вновь созданного агро-тёмногумусового горизонта. Кроме того, подпахотные горизонты этих почв обладают относительно благоприятными свойствами, обусловленными значительной их гумусированностью и агрегированностью. Как видно из табл. 10, почвы имеют оптимальную величину общей пористости и полной влагоёмкости. Диапазон активной влаги агрогумусовых горизонтов при сравнительно небольшой его величине достаточно велик.

Таблица 10

**Гидрофизические свойства агро-тёмногумусовых
подбелов глеевых (% массы)**

Горизонт	Глубина, см	УМ г/см ³	ОМ г/см ³	П _{общ}	ПВ	НВ	ВРК	ВЗ	МГ	МВО	ДАВ
P	0-22	2,55	1,07	58,0	52	28	19,6	12,2	8,9	24	16
ELnng	22-26	2,56	1,56	48,4	37	26	20,8	11,4	8,2	11	15
BTg	26-31	2,60	1,52	41,5	27	21	16,8	8,3	5,9	6	13
C	31-76	2,61	1,44	44,8	31	24	19,2	14,9	11,2	7	9

2.2. Отдел: структурно-метаморфические почвы

Структурно-метаморфические почвы формируются на склонах и вершинах сопок. Приурочены к хорошо водопроницаемым породам, не испытывают длительного переувлажнения. Почвообразующая порода – преимущественно элювий плотных пород (граниты и базальты). Большая часть этих почв сохранилась в естественном состоянии под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами. Лишь незначительная площадь окультурена и используется под пашню и кормовые угодья.

Основным диагностическим горизонтом почв отдела является структурно-метаморфический, который по сравнению с почвообразующей породой отличается ясной педогенной структурной организацией минеральной массы. Структура может быть комковатой или ореховато-комковатой, плёнки иллювирувания отсутствуют или выражена слабо. Горизонт обычно имеет насыщенные бурые или коричневые тона окраски за счёт присутствия красящих соединений железа в почвенной массе. Структурно-метаморфический горизонт сочетается

с серогумусовым горизонтом. Допускается также присутствие осветлённого элювиального горизонта.

Почвы отдела характеризуются широким диапазоном степени дифференциации по гранулометрическому и валовому составу. Отдел структурно-метаморфических почв включает типы почв:

- бурозёмы;
- агрозёмы структурно-метаморфические.

Бурозёмы формируются в условиях горных склонов, и в этих условиях часть атмосферных осадков стекает по их поверхности, приводя к постоянному «омоложению» или смыву почвенного профиля за счет денудации и тем самым, стабилизации почвообразования на одной и той же стадии – буроземной. Такие почвы с постоянно «омолаживающимся» профилем считаются интразональными, хотя они и являются характерными для горных склонов. Однако как исключение они встречаются и на равнинах, где обычно приурочены к хорошо водопроницаемым породам и дренированным формам рельефа. На горных склонах почвы не испытывают длительного переувлажнения, так как избыток осадков быстро удаляется за счет поверхностного и интенсивного внутрипочвенного стока. Последнее обстоятельство обусловлено развитием суглинисто-щебнистых почв, обладающих высокой фильтрацией. Для описываемых почв характерно насыщение генетического профиля полуторными окислами (большая обменная кислотность нижних горизонтов, обусловленная поглощенным алюминием и сильное разложение органических остатков с накоплением гумуса типа «мюль»).

Смена древесной растительности на травянистую остепненно-луговую в ходе сельскохозяйственного освоения больших массивов широколиственных и хвойно-широколиственных лесов привела к неустойчивости в водном режиме почв, а также более резким переходам от переувлажнения к иссушению и усилению поверхностного стока атмосферных осадков. Изменение водного режима обусловило появление в составе травостоя таких типичных степных растений как келерия и арундинелла и кустарника леспедецы двухцветной. Постепенно вторичные разнотравно-злаковые дубняки стали устойчивой остепненной формацией. Смена растительности обусловила появление своеобразных почв лесостепного ряда, которые включают в себя признаки прежних процессов буроземообразования и современного дернового процесса.

Бурозёмы включают горизонты: АУ – ВМ – С.

Морфология бурозёмов приводится на примере репрезентативного разреза, заложенного в заповеднике «Кедровая падь», в 1 км от р. Кедровая, на пологом склоне сопки северо-восточной экспозиции (высота около 300 м над уровнем моря) под пологом кедрово-пихтового леса с примесью клена ложнози-

больдового, диморфанта, липы. В подлеске наблюдается жимолость раноцветущая, бересклет, лианы. Травянистый покров редкий, преобладает папоротник Осмунда. Приводим описание морфологического профиля.

Слаборазложившаяся рыхлая лесная подстилка из хвои, листьев, веточек; обильные мицеллы грибов (3 см).

АУ 0–12 см Серогумусовый горизонт, тёмно-серого цвета, тяжелосуглинистый, хорошо оструктуренный, порошисто-комковатый, рыхлый, влажный, густо переплетен корнями; переход ясный.

ВМ 12–23 см Структурно-метаморфический горизонт, желтовато-бурый, тяжелосуглинистый, не прочнокомковатый, плотный, свежий, много корней и щебня, переход постепенный.

С 23–62 см Почвообразующая порода–элювий гранита желто-ржавого цвета.

Флористический состав подстилок, степень их разложенности разные, что обуславливает и мощность серогумусового горизонта АУ, и качественный состав гумуса. На агрозёмах подстилки подвергаются интенсивному разложению и гумификации, что отражается на содержании гумуса в агрогумусовом горизонте.

В исследуемых почвах (табл. 11) много гумуса (6–7%) в маломощном гумусовом горизонте и преобладание гуминовых кислот. Содержание гумуса вниз по профилю заметно уменьшается, но в подгумусовых минеральных горизонтах его количество ещё сравнительно высокое (до 4–5%). Однако отношение углерода к азоту в гумусе варьирует от 9 до 13. Большие запасы гумуса в верхнем 20-сантиметровом слое в бурых лесных типичных почвах находится в пределах 85–120 т/га. Объясняется такое количество гумуса теплыми влажными летне-осенними условиями разложения, когда процессы гумификации органических веществ преобладают над их минерализацией. Высокая гумусированность данных почв является специфическим их свойством во влажных буроземно-лесных провинциях. Изученные почвы имеют слабокислую (почти нейтральную) реакцию среды. В лесной подстилке и гумусовом горизонте почв, развитых под хвойно-широколиственными лесами, pH_{KCl} 5,1–6,1. В почвах, развитых под дубово-широколиственными лесами реакция среды кислая. Количество поглощенных оснований очень сильно меняется по профилю. Гумусовые горизонты, особенно в чернопихтарниках, богаты ими (23–26 м-экв./100 г почвы), в то время как почвообразующая порода и иллювиальные горизонты содержат поглощенных Са и Mg всего 0,4–2,5 м-экв./100 г почвы. Это объясняется значительным содержанием СаО и MgO в золе пихты. В гумусовом горизонте почвенный поглощающий комплекс насыщен или слабо насыщен основаниями. В нижних же горизонтах насыщенность почв основаниями неодинакова. В процессе вы-

ветривания и почвообразования в поверхностных горизонтах происходит накопление фосфора и кальция. По сравнению с плотной исходной породой в элювии резко выражено увеличение магния, где стабильно содержание его по всему профилю. Данные почвы имеют кислую и реже слабокислую реакцию среды (обусловленную обменным водородом в верхних горизонтах и обменным алюминием – в нижележащих).

Содержание подвижного калия высокое (17–20 мг/100 г почвы), подвижного фосфора 4–6 мг/100 г почвы (при максимальном количестве 15 мг/100 г). Эти почвы по физическим свойствам относятся к среднесуглинистым разностям. Для их профиля характерна значительная оглиненность в средней и нижней частях профиля. Содержание ила от горизонта АУ к горизонту С увеличивается от 13 до 20%. Физической глины от 31 до 41%. Заметно увеличение физического песка и уменьшение физической глины в нижней части профиля, что говорит о более лёгком гранулометрическом составе почвообразующих пород. Преобладающими фракциями являются фракции размером (0,25–0,05 мм) и (0,05–0,01 мм). Равномерно уменьшается содержание фракции средней пыли (0,01–0,005 мм) вниз по профилю. Заметно увеличивается вниз по профилю содержание фракции (0,25–0,05 мм) – от 4% в верхнем горизонте до 53% в горизонте С. Гидрофизические показатели приводятся в табл. 12.

Таблица 11

Агрохимическая характеристика бурозёмов типичных и агрозёмов структурно-метаморфических

Гори зонт	рН вод.	рН сол.	Гумус (%)	Азот, общий, %	P ₂ O ₅ мг/ 100 г почвы	K ₂ O мг/ 100 г почвы	ГК, мл- экв 100 г	Поглощённые			
								Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	Сум ма
								мл-экв/100 г почвы			
Серогумусовый горизонт бурозёмов											
АУ	4,4	4,0	6,2	-	1,4	17,0	11,6	21,4	7,8	4,8	34,0
АУ	4,0	-	5,5	-	1,4	10,0	12,3	20,4	6,9	5,2	32,5
АУ	5,8	-	6,9	0,5	3,2	20,5	10,2	22,4	8,7	6,4	37,5
Агрогумувсовый горизонт агрозёмов структурно-метаморфических											
Р	5,4	4,2	3,7	0,2	-	-	10,2	10,6	2,3	7,2	20,1
Р	5,6	4,2	3,5	0,2	-	-	9,8	9,8	3,5	7,7	21,0
Р	5,2	4,0	8,8	-	9,5	17,0	9,8	25,3	8,9	6,7	40,9
Р	4,6	4,0	5,7	0,4	2,1	19,2	9,4	20,9	7,6	6,3	34,8
Р	4,3	4,1	5,1	0,4	5,4	17,5	11,5	21,2	7,8	6,4	36,4
Р	5,7	4,2	5,1	0,4	15,1	19,9	9,8	19,8	7,2	7,4	34,4
Р	5,2	-	9,7	0,6	2,0	35,1	-	27,3	11,8	7,3	46,4
Р	5,4	-	9,6	0,4	Сл	7,4	-	25,8	8,9	6,1	40,8
Р	4,7	-	1,4	-	7,0	12,4	-	8,3	4,1	4,6	17,0
Р	5,1	-	1,8	-	6,0	17,6	-	9,8	5,4	3,7	18,9

Агрозёмы структурно-метаморфические состоят из горизонтов: Р – ВМ – С. Морфологическое описание приводится по (Синельников, Слабко, 2005).

Разрез 15, заложен в Пограничном районе, на пшеничном поле.

Р (0–32 см) – сухой, окраска однородная коричневая, легкоглинистый, структура комковатая, включения: дресва мелкая. Новообразования: белесые пятна, бурые прожилки, ортштейны. Переход постепенный.

ВМ (32–58 см) – сухой, светло-коричневый, среднесуглинистый, структура неясная крупнокомковатая. Включения: остатки валунов, полувыветрелые камни, дресва мелкая.

В агрогумусовых горизонтах давно используемых бурозёмов содержание гумуса зависит преимущественно от агротехники возделывания сельскохозяйственных культур. По характеру кислотности все бурозёмы на юге Дальнего Востока являются кислыми и реже – слабокислыми. Величина $pH_{\text{сол}}$ в среднем колеблется в пределах 4,0–5,5 и лишь в отдельных случаях поднимается до 6,3 (табл. 11). Обменная кислотность в верхних агрогумусовых горизонтах, как правило, обусловлена обменным водородом, а в нижележащих горизонтах – обменным алюминием. Величина гидролитической кислотности этих почв довольно высокая (10–15 мл-экв на 100 г почвы). Запас питательных элементов в этих почвах неоднороден. Так, содержание подвижного (доступного для растений) калия в среднем относительно высокое (17–20 мг/100 г почвы), но при этом встречаются почвы с содержанием подвижного калия в значительно меньшем количестве (7–10 мг/100 г почвы). Следовательно, эти почвы можно считать обеспеченными по содержанию доступного для растений калия.

Иная картина наблюдается при оценке почв по содержанию в них подвижного фосфора. В среднем содержание подвижного фосфора в агрозёмах структурно-метаморфических выражается величиной 4–6 мг/100 г почвы. Максимальное количество подвижного фосфора не превышает 15 мг/100 г почвы. Низкое содержание подвижного фосфора объясняется малым содержанием в материнских почвообразующих породах фосфорсодержащих минералов. Вносимый в почвы фосфор в виде удобрений потребляется растениями незначительно, а основная масса закрепляется в трудно растворимых формах (классическое проявление фосфатизации, описанное В.А. Ковдой). Соединения фосфора представлены преимущественно ортофосфатами, но они могут находиться одновременно в виде различных соединений с Ca, Al, Fe, Zn, Pb, Mn: $Ca_8 H_2 (PO_4)_6$; $Al PO_4 \cdot 2H_2O$; $Fe PO_4 \cdot 2H_2O$; $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ и др. Кроме того, значительная часть фосфора представлена в почве органическими соединениями. Н.Е. Стрельченко для Приморья показала, что фосфат-ион, оказавшись в почвенном растворе любых почв, быстро связывается железом и алюминием и выпадает в осадок в виде трудно растворимых фосфатов железа и алюминия.

**Основные гидрофизические свойства бурозёмов
(по Синельникову, Слабко, 2005)**

Раз рез	Гори зонт	Глубина взятия образца	Плотность		Влагоёмкости			Недоступная влага		
			почвы	твёрдой фазы	ПВ	КВ	НВ	ВРК	ВЗ	МГ
			г/см ³		% массы					
9	Р	0-10	1,17	2,60	44,2	32,0	22,8	15,7	7,1	4,4
		10-24	1,28	2,62	42,5	31,9	22,4	15,0	-	-
	ВМ	24-31	1,30	2,72	33,6	25,8	20,7	12,5	5,7	4,4
		31-45	1,46	2,80	28,2	24,0	17,1	12,0	10,2	5,0

Вовлечение бурозёмов в сельскохозяйственный оборот приводит к увеличению фракции мелкого песка, обуславливающей неустойчивость почв против смыва. Частично вовлекается в агрогумусовый слой структурно-метаморфический горизонт. Гранулометрический состав агрогумусового слоя утяжеляется, несмотря на то, что поверхностным стоком в первую очередь вымывается илистая и мелкопылеватая фракция.

Данные табл. 13 показывают, что по мере вовлечения структурно-метаморфического горизонта в агрогумусовый слой закономерно увеличивается плотность почвы (ОМ) и плотность твердой её массы (УМ), снижается общая пористость (П_{общ}), уменьшается величина полной (ПВ) и наименьшей (НВ) влагоёмкости, максимальной гигроскопичности (МГ) и связанной с ней влажностью завядания (ВЗ), а также влажность разрыва капиллярной связи (ВРК). Все это приводит к уменьшению диапазона активной влаги (ДАВ). Величина максимальной водоотдачи (МВО) изменяется в незначительных пределах. Обращает на себя внимание изменение соотношения ДАВ агрогумусового и структурно-метаморфического горизонтов. Низкие значения ДАВ в этих почвах объясняются накоплением каменистого материала, который при наличии значительного суглинистого заполнителя образует плотные горизонты.

**Гидрофизические свойства агрозёмов
структурно-метаморфических**

Горизонт	Глубина, см	УМ	ОМ	П _{общ}	ПВ	НВ	ВРК	ВЗ	МГ	МВО	ДАВ
Р	0-22	2,48	1,42	42,7	30	24	14,4	3,4	2,5	6	10
ВМ	22-39	2,59	1,66	35,9	22	20	14,0	4,5	3,5	2	7
С	39-69	2,60	1,67	35,8	21	20	14,0	6,8	5,1	1	7

2.3. Отдел: глеевые почвы

Глеевые почвы развиваются на пониженных элементах рельефа, в долины рек Матвеевка, Журавлёвка, Шкотовка, Илистая, Сунгач, Раздольная и др., а также в межуальных понижениях под разнотравно-злаковыми, осоково-вейниковыми растительными группировками. Значительная их часть используется под посевы, сенокосы и пастбища. Почвообразующая порода – озёрно-речные отложения.

Отдел объединяет почвы, общей чертой профиля которых является глеевый горизонт, залегающий непосредственно под аккумулятивным органо-генным или гумусовым горизонтом. Глеевый горизонт может сменяться глеевой минеральной толщей. Поверхностные аккумуляции органического вещества представлены гумусовыми горизонтами. Оглеение проявляется в холодных сизых, голубых или зеленоватых тонах окраски и является результатом восстановительной мобилизации железа в условиях периодически застойного переувлажнения.

Отдел глеевых почв включает типы почв:

- тёмногумусово-глеевые;
- агротёмногумусово-глеевые;
- торфяно-глеезёмы;
- агроторфяно-глеезёмы;
- перегнойно-глеевые;
- агроперегнойно-глеевые.

Тёмногумусово-глеевые почвы. Формируются эти почвы под осоково-разнотравной и осоково-вейниковой растительностью на поверхностях с неглубоким залеганием грунтовых вод. Строение почвенного профиля простое: AU – G – CG. Тёмногумусовый горизонт AU сменяется глеевым горизонтом G сизобурого или буро-сизого цвета. Переход этого горизонта в почвообразующую породу визуально слабо заметен.

Морфология данных почв приводится по репрезентативному разрезу 86, заложенному в долине р. Арсеньевка. Угодье – сенокос.

AU (0–29 см) – мокрый, чёрный, тяжелосуглинистый, вязкий, обильно пронгизан корнями, переход постепенный.

G (29–62 см) – мокрый, тёмно-сизый, икринисто-творожистой структуры, глинистый, вязкий, единично корни, со стенок сочится вода.

CG (62–76 см) – мокрый, сизый с охристыми пятнами, глинистый, вязкий, единично корни, со стенок сочится вода.

Гранулометрический состав описываемых почв однороден – средняя или тяжелая глина. Данные почвы в основном сильно- и среднекислые, соответ-

ственно изменяется показатель гидролитической кислотности. Содержание гумуса 3–5,5% в тёмногумусовом горизонте и наблюдается резкое его снижение в нижележащих горизонтах. В почвенном поглощающем комплексе преобладают Ca, Mg (90–95%) и H, Na (5–10%). По гранулометрическому составу верхней части профиля относятся к суглинкам тяжелым пылеватым (до глубины 40–42 см), далее до глубины 100 см увеличивается мелкопесчаная фракция и гранулометрический состав переходит к глине легкой пылевой. Затем ниже по профилю – к глине средней пылевой. Содержание илистых частиц наибольшее в горизонте G.

Агротёмногумусово-глеевые почвы имеют следующий профиль: PU– AU– G–CG. Агротёмногумусовый горизонт до 17–22 см свежий, темно-серый, глинистый, комковатый, уплотнен, пронизан корнями растений. Тёмногумусовый горизонт имеет сизо-бурый цвет, глинистый гранулометрический состав, липкий, вязкий, переход постепенный. Глеевый горизонт G влажный, бурый, глинистый, комковато-зернистый, уплотнен, пронизан корнями, оглеен, переход в почвообразующую породу постепенный. По степени кислотности относятся в основном к сильнокислым. Содержание гумуса колеблется от 3 до 5,5%. Гидролитическая кислотность изменяется от 4,5 до 8,6 мл-экв/100 г почвы. Около 50% площади составляют почвы со степенью насыщенности основаниями до 75%. В поглощенном комплексе на долю Ca^{++} и Mg^{++} приходится 90–95%, на водород и натрий – 5–10% (табл. 14).

Таблица 14

Агрохимическая характеристика агротёмногумусово-глеевых почв

Горизонт	Степень насыщенности основаниями, %	pH сол	Гумус, %	Гидролитическая кислотность, мл-экв/100 г	Поглощенные			Подвижные	
					Ca^{++}	Mg^{++}	H^{+}	P_2O_5	K_2O
					мл-экв/100 г почвы			мг/100 г почвы	
PU	67	5,0	6,5	11,1	19,3	6,6	4,6	2,5	24,9
PU	84	4,9	4,2	6,8	18,0	2,3	7,9	2,5	19,2
PU	73	4,8	1,8	5,1	11,0	1,8	11,8	1,3	18,0
PU	82	5,2	7,7	10,7	16,1	1,8	9,0	7,7	10,0
PU	77	4,8	5,7	12,0	19,5	2,3	7,7	6,3	7,5

Основные гидрофизические свойства описываемых почв представлены в табл. 15.

Торфяно-глеезёмы залегают по наиболее плоским бессточным понижениям в долинах рек Журавлёвка, Павловка, Уссури, Шкотовка, Барабашевка, на низких террасах оз. Ханка и др. Этим почвам свойственно длительное и постоянное избыточное увлажнение, обусловленное атмосферно-склоново-грунтовым питанием. Поверхность большей частью заочкарена и покрыта вейниково-осоковыми, осоково-вейниково-разнотравными, осоково-тростниковыми, вейниково-пушициево-осоковыми и другими растительными ассоциациями. Почвообразующая порода – озёрно-речные отложения. Грунтовые воды залегают близко от поверхности.

Таблица 15

**Гидрофизические свойства агротёмногумусово-глеевых почв
(Синельников, Слабко, 2005)**

Раз- рез	Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Плотность		Влагоёмкости			Недоступная влага		
			поч вы	твёр дой фазы	ПВ	КВ	НВ	ВРК	ВЗ	МГ
			г/см ³		% массы					
22	PU	0–20	0,96	2,35	56,8	39,1	32,0	25,6	10,3	7,6
		20–26	0,92	2,43	58,3	41,2	34,3	27,4	10,2	7,2
	AU	26–46	1,40	2,53	35,9	33,2	29,5	23,6	8,6	7,8
	G	46–57	1,42	2,48	37,5	34,9	29,9	23,9	8,9	8,0

Почвенный профиль включает горизонты: Т – G – CG. По данным А.С. Корлякова (1994), данные почвы характеризуются наличием верхнего торфяного слоя мощностью от 15 до 50 см. Торф имеет бурую или коричневую окраску со слабой степенью разложения и подстиляется глеевым G горизонтом буровато-сизой или серо-сизой окраски с ржавыми и буро-ржавыми пятнами, который постепенно переходит в подстиляющую оглеенную породу CG.

Почвы имеют до 42% гумуса и до 90% органического вещества, высокую кислотность ($pH_{\text{вод.}} = 4,1–5,0$; $pH_{\text{сол.}} = 3,6–4,2$) – табл. 16. По данным А.С. Корлякова (1980) разность запасов влаги, соответствующая полной и полевой влагоёмкости, имеет значение в пределах 115 мм водного слоя. Разность запасов ПВ (полная влагоёмкость) – НВ (наименьшая влагоёмкость) составляет от 165 до 270 мм. Степень насыщенности основаниями низкая – 30–50%. Это объясняется значительным содержанием органических кислот. Гидролитическая кислотность высокая (100 и более мл-экв на 100 г почвы). Это почвы высокого потенциального плодородия. Содержание высокогидролизуемого азота высокое, подвижных форм фосфора и калия – среднее. Степень разложения торфа

составляет до 50% – в слое 0–20 см, 23–25%–в слое 20–110 см, 73–74% – в слое 110–240 см.

В целом данные почвы обладают высоким потенциальным плодородием.

Таблица 16

**Агрохимическая характеристика торфяного слоя торфяно-глеезёмов
и агроторфяного горизонта агроторфяно-глеезёмов**

Вид торфа	Мощность, см	рН водный	рН солевой	Органическое вещество, %	Азот общий, %	Азот гидролизуемый, мг/100 г почвы	P ₂ O ₅ , мг/100 г почвы	K ₂ O, мг/100 г почвы	Зольность, %
Торфяно-глеезёмы									
Моховой	25	5,0	4,0	42,0	0,6	20	3,5	3,4	10,5
Осоковый	50	5,1	4,2	32,0	1,2	60	5,0	2,5	22,5
Кустарничково-моховой	30	3,8	3,1	36,0	0,7	22	2,5	20,5	14,3
Агроторфяно-глеезёмы									
РТ	25	5,6	4,4	50,4	1,1	70	2,5	10,6	12,4

Агроторфяно-глеезёмы – это торфяно-глеезёмы после проведения на них коренных мелиораций. Почвенный профиль состоит из горизонтов: РТ– Т– G–CG. Они имеют высокую кислотность (рН_{сол} 3,6–5,0), низкую степень насыщенности основаниями (30–50%), что объясняется значительным содержанием органических кислот. У них среднее содержание подвижных форм калия и фосфора (табл. 16). Средние запасы влаги в слое 0 – 50 см в этих почвах при различных категориях влажности (мм) таковы: ПВ – 369; НВ – 276; ДАВ (диапазон активной влаги) – 215. Средние запасы влаги в слое 0 – 100 см в этих почвах при различных категориях влажности (мм): ПВ – 652; НВ – 479; ДАВ – 276.

Перегноино-глеевые почвы формируются в разных геоморфологических уровнях, в условиях длительного переувлажнения, занимая наиболее низкие поверхности, где отмечается постоянный застой почвенно-грунтовых вод. Поверхность большей частью заочкарена и покрыта вейниково-осоковыми, осоково-вейниково-разнотравными растительными группировками.

По морфологическому строению (Н–G–CG) почвы характеризуются наличием перегноинового горизонта (Н) мощностью 15–20 см, подстилаемого глеевым горизонтом (G) мощностью до 40 см, сизо-серого или буровато-сизого

цвета, творожистой структуры, постепенно переходящий в ржаво-сизую мокрую, мажущуюся почвообразующую породу СG.

Морфологическое описание приводится по репрезентативному разрезу 281, заложенному в долине р. Медведка Чугуевского района. Угодье – выгон заочкаренный с осоковой растительностью.

Н (0–22 см) – влажный, чёрный, мажется, комковатый, принизан корнями, переход ясный, с затёками.

G (22–70 см) – влажный, пёстрый с сизыми и охристыми пятнами, икрянистой структуры, пронизан единичными корнями, переход постепенный.

СG (70–120 см) – сырая глина, бесструктурная, рыжая с сизыми вкраплениями.

По данным А.А. Федчуна (1998), эти почвы содержат значительное количество органического вещества, которое накапливается в верхнем перегнойном горизонте, соответственно много они содержат общего азота. Реакция среды кислая (рН солевой 4,6 – 5,0), более кислая верхняя часть перегнойного горизонта. Сумма обменных катионов в перегнойном горизонте составляет 21–56 и в глеевом 18–28 м-экв на 100 г почвы. При этом 65–70 % ёмкости обмена приходится на кальций. Содержание обменного водорода незначительное. Максимум его приурочено к перегнойному горизонту, где наблюдается и не насыщенность основаниями. Гидролитическая кислотность перегнойного горизонта колеблется от 23 до 32 м-экв. на 100 г почвы. Верхний горизонт содержит большое количество легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и калия.

Исследования В.И. Якименко и В.И. Ознобихина (1998) показали, что данные почвы имеют следующие физические показатели (табл. 17).

Таблица 17

Физические свойства перегнойно-глеевых почв

Глубина взятия образца, см	Плотность твёрдой фазы почв, г/см ³	Плотность почвы, г/см ³	Общая порозность, %	Предельная полевая влагоёмкость, %
5	2,55	1,00	60,7	52,7
10	2,58	1,19	53,8	50,3
20	2,61	1,16	55,5	42,7
30	2,56	1,30	49,2	41,6
40	2,73	1,45	49,5	41,9
50	2,75	1,29	52,0	42,0
60	2,71	1,30	39,1	41,7
70	2,75	1,36	39,1	40,9

Агроперегнойно-глеевые почвы – это освоенные под выращивание сельскохозяйственных культур перегнойно-глеевые почвы. Морфологический профиль состоит из горизонтов: PU – H – G – CG.

2.4. Отдел гидрометаморфические почвы

Гидрометаморфические почвы залегают на слаборасчленённых равнинах, а также в долинах рек Уссури, Арсеньевка, Спасовка, Раздольная, Партизанская и др. Почвообразующие породы – озёрно-речные отложения. Грунтовые воды залегают на глубине 8–10 м от поверхности. В периоды дождей они подходят близко к поверхности и подпитывают нижние горизонты почвенного профиля. Вследствие этого, а также тяжелого гранулометрического состава в профиле отмечается оглеение гидрометаморфического горизонта. Поэтому почвы отдела характеризуются наличием тёмногумусового или перегнойного горизонта, постепенно переходящего в специфический гидрометаморфический горизонт, в котором, несмотря на регулярное переувлажнение, отсутствуют обычные морфохрометрические признаки глея в виде сизых и голубых пятен. Однако о временных восстановительных условиях в гидрометаморфическом горизонте свидетельствуют Mn-Fe конкреции. Гидрогенный метаморфизм в условиях нейтральной или щелочной среды, характерной для почв отдела, проявляется в виде стальных или оливковых тонов окраски, потёчности органического вещества, творожистой или крупитчатой структуры.

Отдел гидрометаморфических почв включает типы почв:

- гумусово-гидрометаморфические;
- агрогумусово-гидрометаморфические;
- перегнойно-гидрометаморфические;
- агроперегнойно-гидрометаморфические.

Гумусово-гидрометаморфические почвы развиты в основном в пределах Западно-Приморской равнины под остепненными разнотравно-злаковыми группировками с келерией и арундинеллой в комплексе с кустарниковыми зарослями. Почвы имеют почвенный профиль: AUq – Q – CQ.

Верхний тёмногумусовый горизонт AUq, достигающий мощности 20–40 см, серого цвета, комковатой структуры, постепенно сменяется гидрометаморфическим Q буровато-серым или серо-черным со слабо сизоватым оттенком и глянцевым блеском, комковато-призматической структуры. Этот горизонт постепенно переходит в породу CQ – сизо-бурую глину. Профиль почв сложен различными суглинками, а подстилаются они аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями. Это могут быть глины, пески, речной галечник. Мощность почвенных профилей колеблется от 60–80 см до 120–150 см. При

вовлечении гумусово-гидрометаморфических почв в пашню, на них создаётся мощный (от 20 до 30 см) агротёмногумусовый горизонт с высоким содержанием гумуса. Важной особенностью описываемых почв является неглубокое залегание почвенно-грунтовых вод, но почвы переувлажняются только в периоды затяжных дождей. Дерновые и тёмногумусовые горизонты сформировались под воздействием лугового разнотравья. Степень гумификации обычно высокая. Гумус имеет фульватный состав. Отношение $C_{ГК} : C_{ФК} = 0,4-0,8$. Содержание гумуса в тёмногумусовом горизонте довольно высокое и составляет обычно 4–6%, но с глубиной по профилю количество его резко уменьшается. Подвижных элементов питания растений немного (табл. 18).

Таблица 18

**Агрохимическая характеристика гумусово-гидрометаморфических
и агрогумусово-гидрометаморфических почв**

Гори зонт	рН вод.	рН сол.	Гумус, %	Поглощенные			Подвижные	
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O
				мл-экв/100 г почвы			мг/100 г почвы	
Агротёмногумусовый горизонт								
PU	5,8	4,3	3,0	-	-	-	0,6	16,2
PU	6,5	5,2	3,6	-	-	-	0,1	-
Тёмногумусовый горизонт								
AUq	6,2	5,5	6,4	11,8	2,3	2,8	2,6	23,5
AUq	6,3	4,0	5,6	5,9	2,8	9,8	7,6	31,5

Эти почвы содержат много валового фосфора (0,3–0,5%), но очень мало доступного для растений. Фосфаты представлены органическими и минеральными формами. Среди минеральных форм фосфатов преобладают труднорастворимые, недоступные для питания растений формы. Подвижных форм калия в почвах отмечается достаточное количество. Содержание его превышает 15 мг/100 г почвы, а иногда достигает 30–35 мг/100 г почвы. Валового азота в этих почвах содержится относительно большое количество (0,2–0,4 %), однако доступного, легкогидролизуемого азота мало.

Агрогумусово-гидрометаморфические почвы имеют почвенный профиль: PU – AU – Q – CQ. Агротёмногумусовый слой имеет темно-серый цвет, свежий, тяжелосуглинистый, комковатой структуры, уплотнён, пронизан корнями растений. Переход в гидрометаморфический горизонт происходит через тёмногумусовый AU – влажный, серо-буроватый, тяжелосуглинистый, слоисто-комковатый, уплотнённый, пронизанный корнями растений. Горизонт Q влажный, буровато-коричневый, ореховатой структуры, оглеение в виде сизоржавых пятен, плотный, с многочисленными мелкими корнями. Нижняя часть

гидрометаморфического горизонта Q представлена влажным слоем темно-бурого цвета, глинистого гранулометрического состава, ореховатой структуры, много железисто-марганцевых конкреций, переход в почвообразующую породу постепенный.

Приводим описание репрезентативного разреза 3, заложенного в долине р. Раздольная, на пашне.

PU (0–22 см) – влажный, темно-серый, комковато-порошистый, тяжело-суглинистый, уплотнён, пронизан мелкими корнями, переход ясный.

AU (22–40 см) – влажный, серо-бурый с сизыми и охристыми пятнами, структура выражена плохо, тяжело-суглинистый, плотный, пронизан корнями, переход постепенный.

Q (40–90 см) – влажный, бурый с сизыми и охристыми пятнами, мелко-зернистой структуры, глинистый, плотный.

CQ (90–160 см) – глина зеленоватого цвета с ржавыми пятнами, мокрая, вязкая, липкая, с глубины 160 см верховодка.

Агрогумусово-гидрометаморфические почвы быстро «выпахиваются»: в них быстро уменьшается содержание гумуса, азота и других элементов питания растений. Почвы становятся бесструктурными и вследствие этого в них ухудшаются агрохимические, химические (табл. 18) и водно-воздушные свойства.

Перегнойно-гидрометаморфические почвы развиты в низких плоских равнинах. В составе морфологического профиля следующие горизонты: Н – G – CG. Мощность перегнойного горизонта почв колеблется от 6 до 39 см. По гранулометрическому составу суглинистые и глинистые, при этом содержание физической глины в слое 0–20 см колеблется от 52 до 60% с одиночными отклонениями до 74%, а количество ила – от 10 до 42 %. Среднее содержание гумуса в слое 0–20 см изменяется от 4,6 до 8,0 %, а запасы, соответственно, колеблются от 112 до 152 т/га. Следовательно, основные запасы гумуса содержатся в слое 0–20 см, в слое 20–50 см содержится 20–40 %, 50–100 см – 20–30 % от общего запаса гумуса в метровой толще. Такое своеобразие гумусонакопления в этих почвах имеет исключительно важное значение при производстве планировочных работ и при освоении земель под рисовые плантации.

Агроперегнойно-гидрометаморфические почвы – это перегнойно-гидрометаморфические почвы, освоенные под возделывание сельскохозяйственных культур после проведения коренных мелиораций. Морфологический профиль имеет вид: PU – Н – G – CG. После освоения этих почв обращает на себя внимание изменение плотности почвы. Известно, что наибольшим колебаниям плотности почв и естественной влажности подвержены генетические горизонты верхней метровой толщи. Если в естественном состоянии плотность почв составляла 1,25–1,54 г/см³, то при освоении их плотность агротёмногумусового

горизонта изменяется от 0,50 до 1,30 г/см³ при колебаниях влажности от 30 до 110%; в горизонтах перегнойном (Н) и глеевом (G) эти величины соответственно изменяются от 1,15 до 1,70 при влажности 25–45 %, а в материнской породе CG – 1,30–1,60 г/см³ при влажности 25–40 %. С уменьшением влажности от полной до полевой влагоёмкости значение плотности почв возрастает в агро-тёмногумусовых горизонтах от 0,80–1,24 г/см³, в перегнойных – от 1,36 до 1,63, в глеевых – от 1,30 до 1,58, в подстиляющей породе – 1,43 до 1,62 г/см³.

2.5. Отдел: абразёмы

Отдел объединяет почвы, лишённые верхних диагностических горизонтов в результате естественной или антропогенной водной эрозии, дефляции, а также механического срезания. Непосредственно на дневную поверхность выступает в той или иной степени сохранившийся срединный (текстурный, структурно-метаморфический и др.) горизонт или его нижняя часть, переходная к почвообразующей породе, или порода. В пределах отдела абразёмов типы определяются характером выходящего на поверхность срединного горизонта.

Отдел абразёмов включает типы:

- абразёмы текстурно-дифференцированные с профилем: ВТ – С;
- абразёмы структурно-метаморфические с профилем: ВМ – С.

Специфическим для типов абразёмов является реградированный подтип, характерный также для почв, испытывающих постагрогенную трансформацию.

Описываемый отдел почв абразёмов согласно «Классификации и диагностики ...» (2004), не используются в земледелии, занимают небольшие площади и являются относительно неустойчивыми образованиями: при отсутствии растительного покрова и активном действии эрозии они быстро разрушаются.

2.6. Отдел: агроабразёмы

Агроабразёмы, как и почвы предыдущего отдела абразёмов, лишены верхних диагностических горизонтов естественных почв в результате эрозии, дефляции, механического срезания при планировке полей и др. Специфической особенностью является особый агроабрадированный горизонт, который сформировался в результате трансформации срединного–агроабразионного горизонта (РВ), а иногда непосредственно почвообразующей породы (РС). Агроабрадированный горизонт в значительной степени сохраняет окраску исходного материала из-за низкого (около 1–1,5%) содержания гумуса. Для агроабрадированного горизонта допускается присутствие в его массе отдельных фрагментов исходных генетических горизонтов или почвообразующей породы (признак агрогетерогенности), указывающее либо на относительную кратковременность

земледельческого освоения ранее абрадированных почв (абразёмов), либо на активно развивающуюся эрозию.

Разделение почв отдела на типы производится по характеру подпахотной части профиля и в зависимости от генетической природы сохранившейся части срединного горизонта.

В результате обработки результатов многолетних полевых и лабораторных исследований по морфологии и результатам физико-химических анализов, а также исследования литературных данных были созданы эталоны (не эродированные почвы) для бурозёмов (табл. 19), текстурно-метаморфических (табл. 20), тёмногумусовых подбелов глееватых (табл. 21), гумусово-гидрометаморфических (табл. 22) и разработана классификация эродированных почв Приморского края (Старожилов, Дербенцева, Ознобихин, Крупская, Степанова, 2008).

Таблица 19

Параметры эталонных почв: бурозёмы

Раздел	Горизонт	n	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %
Мощность, см	AУ	36	3,1	0,46	2,150	69
	ВМ	44	27,3	0,22	3,554	63
	С	35	21,6	1,24	5,490	72
Гумус, %	AУ	13	10,1	0,14	2,963	59
	ВМ	13	1,2	0,69	2,428	97
	С	11	2,4	1,23	3,420	64
Азот, %	AУ	10	0	0,11	0,100	58
Кальций, %	AУ	30	8,0	0,26	4,718	59
	ВМ	22	8,4	0,30	2,697	52
	С	22	6,1	2,14	5,128	57
Магний, %	AУ	22	3,8	0,24	3,089	81
	ВМ	10	10,0	0,46	4,573	66
	С	10	6,1	1,24	4,250	75
Фосфор, %	AУ	11	0,7	0,59	3,248	53
	AB	7	1,7	0,58	2,598	54
Калий, %	AУ	17	18,1	0,64	17,685	98
Степень насыщенности, %	AУ	24	59,2	0,12	5,837	70
	ВМ	23	53,1	0,22	5,148	60
	С	20	32,9	2,48	9,493	61

Примечание: n – число повторностей; M – средняя арифметическая; $\pm m$ – ошибка средней арифметической; $\pm \sigma$ – среднее квадратическое отклонение; V, % – коэффициент вариации.

Таблица 20

Параметры эталонных текстурно-метаморфических почв

Раздел	Горизонт	n	M	±m	±δ	V, %
Мощность, см	AY	26	6,33	0,7	1,8	78
	ELm	14	15,23	5,7	20,7	86
	BT	14	13,43	11,3	27,2	63
	C	12	42,62	24,7	69,4	63
Гумус, %	AY	26	10,91	4,0	9,7	89
	ELm	14	0,76	0,3	1	72
	BT	14	0,51	0,1	0,3	59
	C	12	0,48	0,1	0,4	83
Кальций, %	AY	26	22,03	10,2	24,7	62
	ELm	14	4,53	2,0	6,8	50
	BT	14	13,31	4,8	12,5	94
	C	12	15,91	2,2	6,8	63
Магний, %	AY	26	4,66	2,6	6,4	77
	ELm	14	2,31	1,2	4,0	73
	BT	14	7,15	1,2	3,6	50
	C	12	9,36	2,4	7,3	78
Фосфор, %	AY	18	0,39	0,1	0,3	77
	ELm	14	0,24	0,06	0,2	83
	BT	14	0,25	0,1	0,3	80
	C	12	0,25	0,1	0,4	60
Калий, %	AY	16	2,08	0,2	0,6	58
	ELm	14	2,14	0,5	1,2	56
	BT	14	1,92	0,2	0,5	56
	C	12	2,12	0,08	0,2	69
Степень насыщенности, %	AY	26	96,66	3,1	7,5	68
	ELm	14	63,4	17,0	52,8	81
	BT	14	10,6	10,6	27,8	70
	C	12	9,0	9,0	23,6	76

Параметры эталонных почв: тёмногумусовые подбелы глеевые

Раздел	Горизонт	n	M	$\pm m$	$\pm \delta$	V, %
Мощность, см	AU	17	11,1	3,6	9,5	86
	ELnng	17	12,2	3,3	10	82
	BTg	16	23,3	2,4	5,8	25
	G	16	39,5	5,5	14,3	36
	CG	16	40,8	7,4	19,4	48
Гумус, %	AU	17	3,48	1,3	3,5	80
	ELnng	17	1,31	0,2	0,3	78
	BTg	16	0,88	0,1	0,3	64
	G	16	0,95	0,2	0,5	53
	CG	16	0,56	0,1	0,4	71
Кальций, %	AU	8	22,56	6,1	14,7	65
	ELnng	6	11,86	2,2	5,31	75
	BTg	6	18,21	3,7	5,8	82
	G	6	18,01	2,2	5,3	69
	CG	6	19,66	1,4	3,4	57
Магний, %	AU	8	11,4	4,4	11,6	71
	gA2	6	6,36	1,3	3,22	54
	BTg	6	11,41	1,1	2,79	63
	G	6	11,73	2,2	5,51	77
	CG	6	12,71	3,3	802	63
Фосфор, %	AU	17	0,22	0,3	0,8	63
	ELnng	17	0,15	0,7	0,2	83
	BTg	16	0,4	0,1	0,3	75
	G	16	0,06	0,03	0,1	66
	CG	16	0,28	0,08	0,2	71
Калий, %	AU	17	0,48	0,2	0,7	75
	ELnng	17	0,16	0,08	0,2	67
	BTg	16	0,48	0,1	0,4	83
	G	16	0,31	0,2	0,5	61
	CG	16	0,36	0,04	0,1	77
Степень насыщенности, %	AU	16	92,8	12,01	28,83	61
	ELnng	15	88,6	6,01	13,2	75
	BTg	15	96,5	13,12	31,5	63
	G	15	92,6	8,05	19,33	71
	CG	15	98,1	5,02	12	82

Параметры эталонных почв: гумусово-гидрометаморфические

Раздел	Горизонт	n	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %
Мощность, см	AUq	21	14,8	0,08	0,986	70
	Q	21	21,5	0,25	2,885	73
	CQ	14	29,4	2,23	4,560	64
Гумус, %	AUq	21	8,9	0,06	0,610	70
	Q	21	0,6	0,35	0,686	60
	CQ	14	2,9	1,43	1,672	71
Азот, %	AUq	10	0,2	9,43	6,102	68
Кальций, %	AUq	12	7,0	0,46	3,986	57
	Q	12	9,8	0,44	3,403	85
	CQ	12	10,3	2,48	5,120	83
Магний, %	AUq	12	2,5	0,63	3,340	82
	Q	12	5,1	0,42	2,299	75
	CQ	12	5,9	1,53	4,391	83
Фосфор, %	AUq	21	6,0	0,41	3,361	56
	Q	18	7,6	0,34	2,807	87
Калий, %	AUq	21	49,8	0,40	11,995	75
	Q	18	0,7	0	3,011	64
Степень насыщенности, %	AUq	12	42,6	0,40	8,644	80
	Q	12	60,2	0,37	7,113	72
	CQ	12	72,5	0,49	9,148	53

Отдел агрообразёмов включает типы почв:

- агрообразёмы текстурно-метаморфические с морфологическим профилем: PB (PC) – BT – C;
- агрообразёмы структурно-метаморфические с морфологическим профилем: PB – BM – C.
- агрообразёмы тёмногумусовые подбелы глеевые с морфологическим профилем: PB – ELnng – BTg – G – CG.

3. СТОЛ СИНЛИТОГЕННЫХ ПОЧВ

Согласно «Классификации ...» (2004), стол синлитогенных почв объединяет почвы, в которых почвообразование протекает одновременно с аккумуляцией свежего минерального материала. Его поступление приводит к постоянному омолаживанию субстрата и ограничивает формирование почвенного профиля. Накопление материала различного гранулометрического состава на поверхности почвы вызывает рост почвенного профиля вверх. В результате формируется толща различной мощности и разной степени слоистости, в которой и осуществляется современное почвообразование.

Синлитогенные почвы распространены в долинах рек Уссури, Арсеньевка, Большая Уссурка, Киевка, Артёмовка и др. в условиях регулярного отложения аллювия. Для почв этого ствола характерен профиль, состоящий из органично-или гумусово-аккумулятивного горизонта, постепенно сменяющегося слоистой толщей.

Почвы синлитогенного ствола сгруппированы в 2 отдела (табл. 23).

3.1. *Отдел: аллювиальные почвы*

Почвы отдела формируются в условиях поёмного режима – регулярного отложения на поверхности поймы слоёв свежего речного или озёрного аллювия разного гранулометрического состава. Мощность слоёв варьирует от нескольких миллиметров до 10–30 см. Специфика профилей аллювиальных почв определяется комбинациями различных органогенных, гумусового, глеевого, гидрометаморфического горизонтов, а также горизонта гидрогенной аккумуляции железа и марганца.

Отдел аллювиальных почв включает типы:

- аллювиальные серогумусовые (дерновые);
- агрогумусовые (агродерновые) аллювиальные;
- аллювиальные торфяно-глеевые;
- агроторфяно-глеевые аллювиальные.

Приведём характеристику названных типов почв на примере репрезентативных разрезов, выполненных в ландшафтах Приморья.

Аллювиальные серогумусовые (дерновые) почвы развиты на I, II террасах рек, занимая обширные территории долин рек Уссури, Матвеевка, Раздольная, Арсеньевка и др. Эти почвы вышли из-под влияния постоянных наводнений и подвержены затоплению лишь в наиболее катастрофические паводки. Профиль имеет простое строение: АУ–С[~].

СТВОЛ: СИНЛИТОГЕННЫЕ ПОЧВЫ

Отдел: аллювиальные почвы

Региональный индекс почв и название по классификации Г.И. Иванова (1976)		Новое название с использованием «Классификации...», 2004			
Индекс	Тип / подтип	Индекс	Тип / подтип	Индексы горизонтов	Названия горизонтов
А ^{ос}	Тип: Остаточно-пойменные	Ал _д	Тип: Аллювиальные серогумусовые (дерновые)	АУ–С ^{~~}	АУ – серогумусовый, (дерновый); С ^{~~} – почвообразующая порода
		Ал _д	Подтипы: - аллювиальные серогумусовые (дерновые) типичные;		
		Ал _д ^Г			
			- аллювиальные серогумусовые (дерновые) глееватые		
А ^{ос} _{пах}	Подтип: Остаточно-пойменные пахотные	ААл _д	Тип: Агрогумусовые (агродерновые) аллювиальные Подтипы: - агрогумусовые (агродерновые) аллювиальные типичные;	Р–АУ–С ^{~~}	Р – агрогумусовый; АУ – серогумусовый, (дерновый); С ^{~~} – почвообразующая порода
		ААл _д	- агрогумусовые (агродерновые) аллювиальные глееватые		

ЛТ ₂	<i>Подтип:</i> Торфяно-глеевые на аллю-виальных отло-жениях	АЛТГ	<i>Тип:</i> Аллювиальные торфяно-глеевые	T–G–CG ^{~~}	Т – торфяной; G – глеевый; CG – почвообразую-щая порода – оглеен-ный песок с галечни-ком и глиной
		АЛТГ	<i>Подтип:</i> - аллювиальные торфяно-глеевые типичные	T–G–CG ^{~~}	
ЛТ ₂ освоен.	Торфяно-глеевые освоенные на аллювиальных от-ложе-ниях	ААЛТГ	<i>Тип:</i> Агроторфяно-глеевые аллювиальные	PTR– TR – G–CG ^{~~}	PTR – агроторфяно-минеральный; С – почвообразующая порода – оглеенный песок с галечником и глиной
		ААЛТГ	<i>Подтип:</i> - агроторфяно-глеевые ал-лювиальные типичные	PTR– TR – G–CG ^{~~}	
Отдел: слаборазвитые					
А ^С	Пойменные слоистые	АЛСЛ	<i>Тип:</i> Аллювиальные слоистые	W–C ^{~~}	W – гумусово-слаборазвитый; C _g ^{~~~} почвообразующая порода с признаками оглеения
		АЛСЛ	<i>Подтипы:</i> - аллювиальные слоистые типичные;	W–C ^{~~}	
		АЛСЛ ^Г	- аллювиальные слоистые глееватые	W–C _g ^{~~}	
Отдел: стратозёмы					
Прежде не входили в региональ-ную классификацию		Сз /П	<i>Тип:</i> Стратозёмы серогумусовые на погребённой почве <i>Подтип:</i>	AY–RY–[A–B–C]	AY – серогумусовый; RY – стратифициро-ванный; [A–B–C] – погребен-

	Сз ^В /П	- стратозёмы серогумусовые вводно-аккумулятивные на погребённой почве	AY _{aq} -RY _{aq} -[A-B-C]	ный почвенный рофиль
	АСз/П	<i>Тип:</i> Агростратозёмы гуму- совые на погребенной почве <i>Подтипы:</i>	P-RY или RJ-[A- B-C]	P – агрогумусовый; RJ – стратифициро- ванный серогумусо- вый
	АСз ^В /П	- агростратозёмы гумусовые водно-аккумулятивные на погребённой почве;	P-RY _{aq} или RJ _{aq} -[A- B-C]	
	АСз ^У /П	- агростратозёмы гумусовые урбостратифицированные на погребенной почве	P _{ur} -RY _{ur} или RJ _{ur} - [A-B-C]	

Морфологическое описание приводится по репрезентативному разрезу 4, заложенному в долине р. Матвеевка.

АУ (0–28 см) – серый, свежий, легкосуглинистый, комковатый, слабо уплотнён, пронизан корнями, переход ясный.

С[~] (28–100 см) – материнская порода желтовато-серого с переходом к жёлто-рыжему цвета, свежая, пронизана корнями, комковато-мелкоореховатой структуры, рыхлая, супесчаного гранулометрического состава, встречаются корни.

По данным А.В. Назаркиной (1997) в гранулометрическом составе этих почв преобладающими являются песчаные (1–0,05 мм) и пылеватые (0,05–0,001 мм) фракции. Высокие значения песчаных фракций в верхней части профиля обуславливаются намывами рек. В середине профиля преобладают, как правило, пылеватые фракции, значение которых доходит до 52,6%. Песчаные и пылеватые фракции составляют малоподвижную, относительно инертную часть почвы. Поэтому физические и химические процессы в таких почвах протекают слабо. Наиболее активная и подвижная илистая фракция предаёт почвам такие физические свойства как связность, пластичность, способность к формированию собственно почвенной структуры.

Основные гидрофизические свойства представлены в табл. 24.

Таблица 24

Основные гидрофизические свойства аллювиальных серогумусовых почв (Синельников, Слабко, 2005)

Раз- рез	Гори- зонт	Глубина взятия образца	Плотность		Влагоёмкости			Недоступная влага		
			поч- вы	твёр- дой фазы	ПВ	КВ	НВ	ВРК	ВЗ	МГ
			г/см ³		% массы					
18	АУ	0–20	1,16	2,48	42,4	34,3	21,6	13,0	1,5	1,4
		20–32	1,57	2,48	23,1	32,9	19,4	11,6	1,8	1,7
	С [~]	32–46	1,68	2,53	20,6	20,4	17,0	9,5	2,6	1,1
		46–56	1,56	2,57	23,8	22,9	20,7	12,4	9,2	2,6

Результаты химических анализов аллювиальных серогумусовых почв показывают сильнокислую – близкую к нейтральной реакцию среды (рН 4,0–6,6). Вниз по профилю кислотность увеличивается. Гидролитическая кислотность по профилю невысокая (7,2–8,7 мг/экв на 100 г почвы), а в ряде случаев низкая по всему профилю. Сумма поглощённых оснований высокая по всему

профилю (22–29 мг-экв на 100 г почвы). Почвенно-поглощающий профиль насыщен основаниями. Степень насыщенности основаниями варьирует от 73 до 85%. Почвы хорошо гумусированы. Количество гумуса в этих почвах от 6,8 до 11,9 %. В обеспеченности подвижными формами питательных веществ нет определённой закономерности. Количество легкоусвояемого фосфора варьирует от очень низких значений до высоких и очень высоких. Содержание подвижного калия может колебаться от 4,4 до 24,0 мг/100 г почвы, то есть от низких значений до повышенных.

Агрогумусовые (агродерновые) аллювиальные почвы приурочены к пойме и надпойменным террасам рек. Почвенный профиль включает горизонты: Р–АУ–С[~]. Рассмотрим морфологию этих почв на примере разреза 4, заложенного на I надпойменной террасе р. Раздольная, в 150 м от уреза воды.

Р (0–24 см) – агрогумусовый тёмно-серого цвета, однородный, рыхлый, легкосуглинистый, слабооструктуренный, много мелких корней, переход ясный, граница неровная.

АУ (24–83 см) – серогумусовый горизонт серого цвета со светло-коричневыми линзами, супесчаный, уплотнён, пронизан корнями, в нижней части встречается галька, переход языковатый.

С[~] (83–150 см) – светло-серый песок с галькой.

Агрохимическая характеристика представлена в табл. 25.

Таблица 25

Агрохимическая характеристика агрогумусовых (агродерновых) аллювиальных почв (Пилипушка, Старожилов, Нестерова и др., 2010)

Горизонт	рН сол.	Гумус (%)	P ₂ O ₅ мг/100 г почвы	K ₂ O мг/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %
Р	4,9	3,9	0,3	12,7	80
АУ	4,7	0,6	0,1	1,5	68
С [~]	4,3	0,2	0,1	0,6	73

Основные гидрофизические свойства представлены в табл. 26.

В гранулометрическом составе этих почв преобладает мелкого песка, крупной и средней пыли. Причём, вниз по профилю отмечается увеличение мелкого песка от 37–46% в агрогумусовом горизонте до 62–65% ближе к почвообразующей породе. Илистая фракция составляет небольшой процент: (2–6%) в агрогумусовом горизонте, (0,3–3,2%) – в горизонте С[~].

Аллювиальные торфяно-глеевые почвы развиты повсеместно в равнинных ландшафтах, в поймах рек. Имеют следующий набор генетических горизонтов:

T–G–CG[~]. Диагностируются по наличию торфяного (Т) и глеевого (G) горизонтов. Органический материал торфяного горизонта хорошо разложен, имеет тёмно-бурый цвет с характерными ржавыми примазками и пятнами гидроксидов железа и марганца. Горизонт часто содержит прослойки мелкозёма тяжело-гранулометрического состава. Ниже следует глеевый горизонт, прокрашенный потёчным гумусовым веществом, сменяющийся слоистым оглеенным аллювием.

Таблица 26

Основные гидрофизические свойства агрогумусовых (агродерновых) аллювиальных почв (Синельников, Слабко, 2005)

Раз-рез	Гори-зонт	Глубина взятия образца	Плотность		Влагоёмкости			Недоступная вла-га		
			поч-вы	твёр-дой фазы	ПВ	КВ	НВ	ВРК	ВЗ	МГ
			г/см ³		% массы					
26	Р	0–20	1,21	2,52	43,5	40,8	34,0	20,4	9,0	6,1
		20–29	1,27	2,55	42,5	39,6	32,6	19,6	8,8	5,7
	АУ	29–45	1,18	2,46	41,7	39,8	34,6	24,2	7,3	5,8
		45–51	1,26	2,55	37,8	36,3	33,2	23,2	6,2	5,3

Данные химического анализа показывают очень сильнокислую реакцию среды торфяного горизонта ($pH_{\text{сол}} 3,8$). Гидролитическая кислотность очень высокая (около 32 мг/экв на 100 г почвы). Подвижного фосфора отмечаются лишь следы, а калия 9–15 мг/100 г почвы. По степени зольности торф относится к среднезольным, содержание золы до 36%.

Агроторфяно-глеевые аллювиальные почвы состоят из серии горизонтов: PTR–TR–G–CG[~]. Сформировались они в результате агрогенной трансформации торфяно- и перегнойно-глеевых аллювиальных почв. Диагностируются по наличию агроторфяно-минерального горизонта PTR. Этот горизонт имеет буровато-коричневый цвет с элементами комковатой структуры и значительной примесью иловато-глинистого минерального материала. Содержание органического вещества может достигать 25–32%. Наличие примесей и связанные с ними свойства горизонта обусловлены как регулярным поступлением минерального материала с паводковыми водами рек Арсеньевка, Раздольная, Артёмовка, Илистая, Мельгуновка, Спасовка, Большая Уссурка и др., так и агротехническими приёмами. Ниже агроторфяно-минерального горизонта залегает сохранившаяся от естественных почв нижняя часть торфяного горизонта, часто также обогащённая материалом в виде тонких прослоек и подстилаемая глеевой аллювиальной толщей.

3.2. Отдел: слаборазвитые почвы

Отдел включает почвы с гумусово-слаборазвитым горизонтом (W), залегающим на слоистой толще аллювиального происхождения. Ограниченное проявление почвообразования в них вызвано активным осадконакоплением, препятствующим непрерывному почвообразованию. Поверхностный горизонт содержит примесь привнесенного, не ассимилированного почвообразованием минерального материала, а в слоистой почвообразующей породе наблюдается система погребенных органогенных горизонтов.

Отдел слаборазвитых почв включает типы:

- аллювиальные слоистые типичные;
- аллювиальные слоистые глееватые.

Приведём характеристику названных типов почв на примере репрезентативных разрезов, выполненных в ландшафтах Приморья.

Аллювиальные слоистые типичные почвы залегают в равнинных ландшафтах, в поймах рек, занимая пониженные части микрорельефа. Профиль состоит из горизонтов W–C[~]. Гумусово-слаборазвитый горизонт W залегает непосредственно на аллювиальных отложениях различного гранулометрического состава (от тяжёлых суглинков до супеси).

Морфологическое описание приводится по разрезу 43, заложенному в с. Каменка Чугуевского района, на разнотравно-осоковом лугу.

W (0–24 см) – влажный, сизовато-серый, тяжелосуглинистый, комковатый, слабо уплотнён, пронизан корнями, переход резкий.

C[~] (24–59 см) – влажная почвообразующая порода, состоящая из слоёв различного цвета (от желтовато-серовой до сизовато-охристой) и различного гранулометрического состава (от лёгкосуглинистого до песка разной крупности).

В гранулометрическом составе преобладают пылеватые частицы в тяжело- и среднесуглинистых разностях. В легкосуглинистых разностях преобладает фракция мелкого песка (около 64%). Вниз по профилю количество этой фракции уменьшается до 28%. Одновременно наблюдается увеличение с глубиной крупного песка от 8 до 30%.

Результаты химических анализов приведены в табл. 27.

Таблица 27

Химическая характеристика аллювиальных слоистых почв (Пилипушка, Старожилов, Нестерова и др., 2010)

Горизонт	pH сол.	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/100 г почвы	K ₂ O, мг/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %
W	4,6	4,4	3,0	10,0	74
C [~]	4,8	0,8	4,5	5,4	43

Аллювиальные слоистые глееватые почвы отличаются от описанного предыдущего типа почв признаками оглеения в минеральной толще. Морфологический профиль состоит из горизонтов W–C_g[~]. В гумусово-слаборазвитом горизонте W реакция почвенного раствора кислая и сильноокислая (pH 4,2–4,9). Гидролитическая кислотность высокая (7,7–19,6 мг-экв на 100 г почвы с уменьшением вниз по профилю до 2,5–9,5). Сумма поглощённых оснований высокая, особенно в тяжелосуглинистых разностях. Степень насыщенности основаниями высокая. В содержании подвижных форм фосфора и калия определённой закономерности нет. В тяжелосуглинистых разностях содержание фосфора низкое (следы), в легкосуглинистых и супесчаных – очень высокое (более 20 мг на 100 г почвы). В то же время тяжелосуглинистые разности данных почв содержат среднее количество подвижного калия (до 7,3 мг на 100 г почвы). Почвы иного гранулометрического состава содержат повышенное количество калия (18–24 мг на 100 г почвы). Аллювиальные слоистые глееватые почвы высокогумусированы, с содержанием гумуса 6–11%. Вниз по профилю его содержание опускается до 0,8%.

3.3. Отдел: стратозёмы

Прежде в региональной классификации эти почвы не рассматривались. Согласно «Классификации ...» (2004), отдел стратозёмов объединяет почвы, большая часть профиля которых представлена гумусированной стратифицированной толщей мощностью более 40 см. Эта толща условно рассматривается как стратифицированный серогумусовый горизонт. Его верхняя часть вмещает аккумулятивно-гумусовый горизонт с близкими свойствами. Стратифицированный горизонт перекрывает профиль какой-либо почвы или минерального субстрата. Формирование стратозёмов может быть связано с водной или эоловой аккумуляцией, а также с периодическим искусственным поступлением (в том числе с ирригационными водами) минерального или органического материала. Оно осуществляется постоянно, в течение длительного времени и сингенетично, что и обуславливает положение стратозёмов среди почвенных образований синлитогенного ствола.

По строению профиля–наличию аккумулятивного гумусового горизонта в стратифицированной толще стратозёмы близки к соответствующим аллювиальным почвам.

Отдел стратозёмов включает типы почв:

- стратозёмы серогумусовые на погребённой почве;
- агростратозёмы гумусовые на погребенной почве.

Приведём характеристику названных типов почв.

Стратозёмы серогумусовые на погребённой почве имеют почвенный профиль: АУ–RУ–[А–В–С]. Как видим, он состоит из серогумусового горизонта АУ и соответствующего стратифицированного горизонта RУ с суммарной мощностью более 40 см, но не более 100 см. Ниже этих горизонтов вскрывается погребенный почвенный профиль [А–В–С]. Формируются преимущественно под травянистой растительностью.

Агростратозёмы гумусовые на погребенной почве имеют почвенный профиль: Р–RУ или RJ–[А–В–С]. Формируются при земледельческом освоении серогумусового стратозёма. Агрогумусовый горизонт Р существенно отличается от стратифицированного горизонта RУ более плотным сложением, глыбистой структурой, резкой границей.

4. СТОЛО ОРГАНОГЕННЫХ ПОЧВ

Стол оргоногенных почв согласно «Классификации...» (2004), включает почвы, профиль которых (весь или его большая часть) состоит из органического материала, обычно из торфа любого ботанического состава и степени разложения. Стол включает два отдела: природные торфяные почвы с естественными торфяными горизонтами и осушенные торфяные почвы с разными агрогенными горизонтами (табл. 28). Оргоногенные почвы расположены в нижней трети пологих склонов преимущественно северной экспозиции низкогорных и среднегорных ландшафтов южного Сихотэ-Алиня, в долинах рек Уссури, Просёлочная, Перекатная, Арсеньевка, Большая Уссурика, Киевка, Артёмовка и др.

Поскольку торфяной горизонт присутствует в почвах разных отделов и столов, то мы приведём схему строения профилей почв с торфяным горизонтом разной мощности и разными их соотношениями с подстилающими минеральными горизонтами (рис. 13).

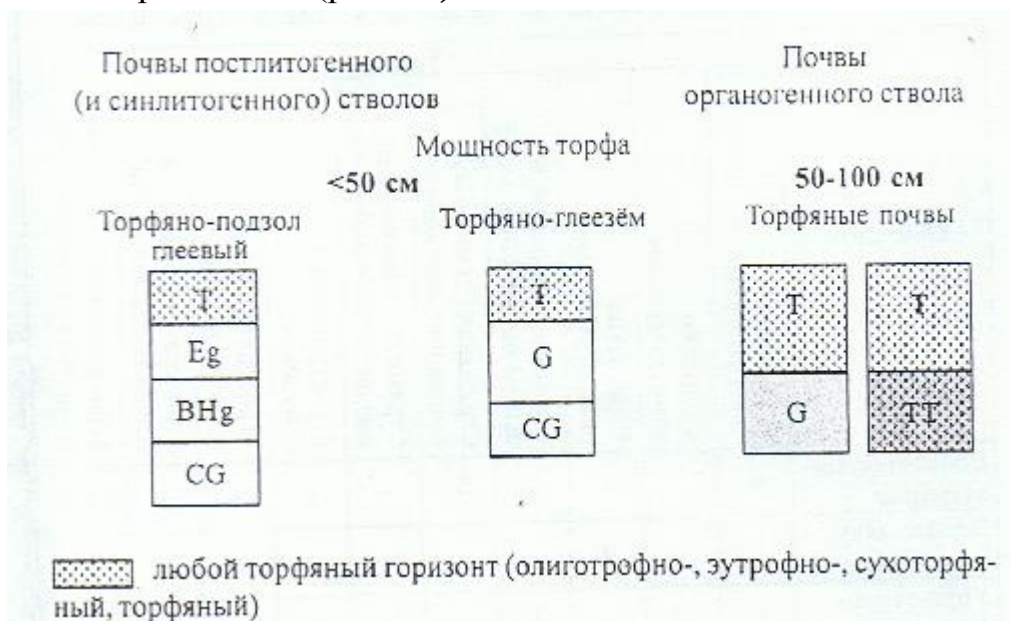


Рис 13. Схема строения профилей почв с торфяными горизонтами разных столов («Классификация...», 2004)

4.1. Отдел: торфяные почвы

Почвы отдела характеризуются наличием поверхностного торфяного горизонта различного состава, сменяющегося оргоногенной породой. Общая мощность торфяной толщи превышает 50 см. Порода может достигать нескольких метров, иметь разный состав торфа или подстилаться минеральной толщей в пределах метра.

СТВОЛ: ОРГАНОГЕННЫЕ ПОЧВЫ**Отдел: торфяные**

Региональный индекс почв и название по классификации Г.И. Иванова (1976)		Новое название с использованием «Классификации...» (2004)			
Индекс	Тип / подтип	Индекс	Тип / подтип	Индексы горизонтов	Названия горизонтов
Т	<i>Подтип:</i> Торфяники верховые, переходные	T _О	<i>Тип:</i> Торфяные олиготрофные	ТО–ТТ	ТО – олиготрофно-торфяной; ТТ – торфяный подстилающий слой
		T _О	<i>Подтипы:</i> - торфяные олиготрофные типичные; - торфяные олиготрофные пирогенные	ТО–ТТ	
		T _{О^{пн}}		ТО _{pir} –ТТ	
Т	<i>Подтип:</i> Торфяники низинные	T _Э	<i>Тип:</i> Торфяные эутрофные	ТЕ–ТТ	ТЕ – эутрофно-торфяный; ТТ – органогенная порода, представленная торфяной залежью, залегающей глубже 50 см
		T _Э	<i>Подтипы:</i> - торфяные эутрофные типичные;	ТЕ-ТТ	
		T _{Э^п}	- перегнойно-торфяные эутрофные;	ТЕ _h – ТТ	
		T _{Э^и}	- иловато-торфяные эутрофные;	ТЕ _{mr} – ТТ – DG	
		T _{Э^{пи}}	- торфяные эутрофные пирогенные	ТЕ _{pir} –ТТ	

Отдел: торфозёмы					
T _{ОСВОЕН}	Торфяники освоенные верховые	T _з T _з T _з ^{МН}	<i>Тип:</i> Торфозёмы <i>Подтипы:</i> - торфозёмы типичные; - торфозёмы минерально-торфяные	РТ–ТТ РТ–ТТ РТ _{мг} –ТТ	РТ – агроторфяный; ТТ – торфяный подстилающий слой
T _{ОСУШЕН}	Мелиоративные освоенные (осушенные) торфяные почвы (торф низинный)	T _{з а м} T _{з а м}	<i>Тип:</i> Торфозёмы агроминеральные <i>Подтип:</i> - торфозёмы агроминеральные типичные	PTR – ТТ PTR – ТТ	PTR – агроторфяно-минеральный; ТТ – торфяный подстилающий слой

Отдел торфяных почв включает типы:

- торфяные олиготрофные;
- торфяные эутрофные

Приведём характеристику названных типов почв на примере репрезентативных разрезов, выполненных в ландшафтах Приморья.

Торфяные олиготрофные почвы занимают плоские бессточные понижения. Поверхность заболочена, зачочкарена, в некоторых местах наблюдается верховодка. Грунтовые воды залегают близко от поверхности, способствуя переувлажнению всей почвенной толщи. Почвенный профиль состоит из генетических горизонтов: ТО–ТТ.

Разрез 153 заложен на заболоченном лугу, в Спасском районе.

ТО (0–39 см) – олиготрофно-торфяной горизонт коричневой окраски, мокрый, обильно пронизан корневищами травянистых растений.

ТТ (39–70 см) – торфяной подстиляющий слой, в течение значительной части вегетационного периода насыщен водой; в пределах 42–70 см вскрывается минеральная глеевая толща. Органогенная порода представляет собой торфяную толщу, степень разложения материала которой увеличивается с глубиной. Соответственно меняется цвет торфа – от буро-коричневого до тёмно-бурого и коричневого.

Данные химических анализов показывают очень сильноокислую реакцию среды (рН 3,8). Гидролитическая кислотность очень высокая, до 32 мг/экв на 100 г почвы. Подвижного фосфора отмечают лишь следы, калия от 9 до 15 мг на 100 г почвы. По степени зольности торф относится к среднезольным, содержание золы около 35%. Основные гидрофизические свойства представлены в табл. 29.

Таблица 29

**Основные гидрофизические свойства торфяных олиготрофных почв
(Назаркина, 1997)**

Горизонт	Глубина, см	ЕВ	КВ	ПВ	НВ	ВРК	ВЗ	ДАВ
ТО	0–6	153.4	467.8	1219.8	253.2	177.3	0	227.2
	6–23	112.4	228.4	348.6	159.0	111.3	0	129.8
	23–46	151.6	153.4	183.7	142.8	99.9	0	113.9
ТТ	46–62	127.5	125.2	172.3	122.3	85.6	0	113.9
	62–70	110.6	110.6	158.2	108.6	76.0	25.7	82.9

Торфяные эутрофные почвы формируются в понижениях рельефа на водораздельных равнинах, речных террасах и других элементах рельефа. Грунто-

вые воды залегают близко от поверхности (2–2,5 м). Профиль состоит из горизонтов: ТЕ–ТТ. Верхний эутрофно-торфяный ТЕ горизонт бурого цвета, мощностью до 50 см, со степенью разложения меньше, чем в типе почв торфяные олиготрофные, но не выше 50%. Этот горизонт подстиляется хорошо разложившейся торфяной толщей (ТТ), представляющей собой органогенную породу–торфяную залежь, залегающей глубже 50 см. Встречаются массивы, на которых в профиле описываемых почв вскрывается минеральная глеевая толща, её верхняя часть прокрашена потёчным органическим веществом в сизовато-серые тона с черными пятнами оксидов марганца или ржавыми пятнами оксидов железа. Нижняя часть представлена голубовато-сизым, зеленовато-голубым глеем. Данные химического анализа показывают сильноокислую реакцию среды (рН 4,0–4,2). Гидролитическая кислотность высокая, варьирует от 9,6 до 36,9 мг/экв на 100 г почвы.

4.2. Отдел: торфозёмы

Отдел объединяет почвы освоенных, обычно осушенных торфяников. Почвы имеют диагностический агрогоризонт: агроторфяный или агроторфяно-минеральный, залегающий на органогенной почвообразующей породе.

По характеру агрогоризонта выделены типы почв:

- торфозёмы;
- торфозёмы агроминеральные.

Приведём характеристику названных типов почв на примере репрезентативных разрезов, выполненных в ландшафтах Приморья.

Торфозёмы залегают по наиболее плоским бессточным понижениям в долинах рек Уссури, Павловка, Киевка и др. Диагностируются по наличию агроторфяного (РТ) горизонта, подстилаемого органогенной породой (ТТ). Формируются при осушении и земледельческом освоении торфяных почв.

Приводим описание разреза 94, заложенного в долине р. Уссури, угодье – сенокос после проведения мелиоративных и культуртехнических работ.

РТ (0–41 см) – мокрый, буро-коричневого цвета, хорошо разложившийся торф.

ТТ (41–70 см) – торфяный подстиляющий слой, мокрый, под которым выступает черно-сизая, вязкая глина.

Химические показатели приведены в табл. 30.

Торфозёмы агроминеральные характеризуются наличием агроторфяно-минерального горизонта (PTR), который образован из материала естественных торфяных или агроторфяного горизонтов в результате земледельческого освоения соответствующих почв с использованием длительного известкования и

внесения минеральных удобрений. Поступление минерального материала в горизонт возможно и за счёт постепенного припахивания нижележащих минеральных горизонтов (ТТ).

Таблица 30

Характеристика торфозёмов

№ разреза	Горизонт и глубина образца, см	рН солевой	Гидролитическая кислотность, мг/экв на 100 г почвы	Зольность, %
94	РТ			
	0–22	4,0	28,3	15,0
	30–40	4,2	31,8	15,0
	50–60	4,4	33,6	41,0
	ТТ			
	60–70	5,2	19,3	46,4

Химические анализы показывают сильноокислую реакцию среды (рН 4,0–4,3). Гидролитическая кислотность очень высокая (21,2–28,3 мг/экв на 100 г почвы). Торф средне- и высокозольный (12–45% золы). Подвижного фосфора мало – «следы»–2,5 мг на 100 г почвы. Подвижного калия от 5,2 до 7,0 мг на 100 г почвы.

5. АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫЕ ПОЧВЫ, ФОРМИРУЮЩИЕСЯ ВО ВСЕХ СТВОЛАХ

Согласно «Классификация и диагностика почв ...» (2004), существует ряд антропогенно-преобразованных почв, идентифицируемых только на уровне отделов. Для таксонов типового ранга предлагаются лишь критерии их выделения. К такого рода образованиям относятся хемозёмы – почвы, испытывающие сильное техногенное химическое загрязнение; и профиль которых трансформирован под воздействием техногенной химической агрессии, а также аквазёмы – почвы трансформированные под воздействием длительного затопления, необходимого для выращивания культуры риса.

5.1. *Отдел: хемозёмы*

Почвы отдела диагностируются исключительно по химическим параметрам. При этом степень химического загрязнения (тяжёлыми металлами, различными ядохимикатами, углеводородами, радионуклидами и пр.) оценивается как чрезвычайно опасная по принятым нормативам. Сильное химическое загрязнение вызывает резкое изменение состава почвенных мигрантов и почвенного поглощающего комплекса и влияет на состав почвенной биоты, вплоть до её частичного или полного уничтожения. Однако эти трансформации вещественного состава почв могут на протяжении длительного времени не вызывать изменение морфологического профиля и не нарушать систему генетических горизонтов. Этот факт затрудняет полевую диагностику почв и вызывает необходимость использования косвенных признаков, прежде всего состояния растительного покрова. Прямая диагностика возможна только химическими методами.

Разделение хемозёмов на типы возможно по виду загрязнения с сохранением в названии типа (подтипа) почвы (табл. 31).

5.2. *Отдел: аквазёмы*

Объединяет почвы постлитогенного ствола, сформированные под воздействием периодического длительного затопления, необходимого для выращивания культуры риса. Они могут образовываться в результате трансформации полнопрофильных почв, но чаще формируются на месте почв, частично или полностью нарушенных при планировке и других культуртехнических работ, применяемых при конструировании рисовых чеков. Характерными признаками аквазёмов является оглеение, Fe–Mn новообразования.

Разделение на типы может проводиться на основании учёта новообразованных и остаточных естественных признаков (табл. 31). В случае полного

уничтожения естественного профиля почв и отсутствия существенных новообразованных свойств (новые рисовые системы), используемых для выращивания риса субстраты должны рассматриваться как техногенные поверхностные образования.

Таблица 31

Антропогенно-преобразованные почвы

Отдел: хемозёмы	
Прежде не входили в региональную классификацию	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по текстурно-метаморфической почве <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по текстурно-метаморфической типичной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по текстурно-метаморфической глееватой почве
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по бурозёму <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по бурозёму типичному; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по бурозёму оподзоленному; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по бурозёму глееватому; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по бурозёму грубогумусному.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по тёмногумусово-глеевой почве. <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по тёмногумусово-глеевой типичной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по перегнойно-глеевой почве.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по гумусово-гидрометаморфической почве. <i>Подтип:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по гумусово-гидрометаморфической типичной почве.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по абразёму структурно-метаморфическому.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по абразёму текстурно-дифференцированному.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по аллювиальной серо-гумусовой почве. <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по аллювиальной серо-гумусовой типичной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по аллювиальной серо-гумусовой глееватой почве.

	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по аллювиальной слоистой почве. <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по аллювиальной слоистой типичной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по аллювиальной слоистой глееватой почве.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфяной олиготрофной почве. <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфяной олиготрофной типичной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфяной олиготрофной пирогенной почве.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфяной эутрофной почве. <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфяной эутрофной типичной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по перегнойно-торфяной эутрофной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по иловато-торфяной эутрофной почве; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфяной эутрофной пирогенной почве.
	<i>Тип:</i> Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфозёму. <i>Подтипы:</i> - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфозёму типичному; - Хемозём, загрязнённый Cu, Pb, Co, Ni по торфозёму минерально-торфяному.
	Отдел: аквазёмы
	<i>Тип:</i> Аквазём по тёмногумусовым подбелам глееватым.
	<i>Тип:</i> Аквазём по тёмногумусово-глеевой почве.
	<i>Тип:</i> Аквазём по торфяно-глеезёму.
	<i>Тип:</i> Аквазём по перегнойно-глеевой почве.
	<i>Тип:</i> Аквазём по гумусово-гидрометаморфической почве.

6. ТЕХНОГЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Наряду с почвами объектом почвенного картографирования являются выходящие на дневную поверхность естественные непочвенные образования – незакреплённые пески на пойменных террасах, скальные выходы на склонах увалов, сопок и их подножий. Однако кроме этих естественных образований в настоящее время значительные площади в Приморье занимают *техногенные поверхностные образования* (ТПО). Это либо целенаправленно сконструированные почвоподобные тела, либо остаточные продукты хозяйственной деятельности, состоящие из природного или специфического новообразованного субстрата. Все эти образования, находясь на поверхности и, тем самым, функционируя в экосистеме, не являются почвами в докучаевском смысле этого понятия, поскольку в них ещё не сформировались генетические горизонты.

В отличие от почв слои ТПО не рассматриваются как генетически сопряжённые горизонты. В «Классификация и диагностика почв ...» (2004) предложена система таксономических единиц, состоящая из двух уровней: *групп* и *подгрупп*, которая нами взята за основу (табл. 32). Группы ТПО выделяются по потенциальной способности их материала к последующему хозяйственному использованию и возобновлению почвообразования при поселении растительности. Учитываются черты сходства ТПО и почвой, естественное или искусственное происхождение материала ТПО и его токсичность.

Подгруппы ТПО выделяются на основании вещественного состава слагающего их материала – минерального, органического, смешанного и пр. В ряде случаев учитывается залегание материала ТПО – естественное, или в виде искусственной насыпи.

6.1. Группа: квазизёмы

ТПО данной группы представляют собой гумусированные, внешне сходные с почвами, то есть почвоподобные образования. Состоят из одного или нескольких слоёв привнесённого гумусированного (часто материала гумусовых горизонтов) или минерально-органического материала, которые подстилаются негумусированным или менее гумусированным минеральным субстратом, культурным слоем, городским мусором и пр.

Подгруппы выделяются по наличию (или отсутствию) специфических «городских» артефактов в поверхностном плодородном горизонте и подстилающей его толще.

6.1.1. Подгруппа: реплантозёмы

Представляют собой целенаправленно созданные образования (земли, культивированные главным образом под сельскохозяйственное использование), которые характеризуются залеганием гумусированного или минерально-органического плодородного слоя на предварительно подготовленной (обычно спланированной) поверхности нарушенных грунтов, в том числе насыпных.

Таблица 32

Группировка техногенных поверхностных образований (ТПО)

Группа	Подгруппа
Квазизёмы	Реплантозёмы
	Урбиквазизёмы
Натурфабрикаты	Абралиты
	Литостраты
	Органостраты
	Органолитостраты
Артифабрикаты	Артииндустраты
	Артиурбистраты
	Артифимостраты
Токсифабрикаты	Токсииндустраты
	Токсифимостраты
	Токсилитостраты
	Токсиабралиты
	Токсиурбистраты

6.1.2. Подгруппа: урбиквазизёмы

Отличаются от реплантозёмов в основном характером толщи, подстилающей гумусированные слои и состоящей из смеси минерального материала (часто с примесью органического вещества) и специфических антропогенных включений в виде остатков строительных материалов, коммуникаций, дорожных покрытий и пр. Характерны для районов городских промышленных и жилых новостроек.

Дальнейшее разделение реплантозёмов и урбиквазизёмов может проводиться по качественному составу и степени гомогенности (гетерогенности) поверхностного, относительно плодородного слоя, наличию в нём признаков переуплотнения, химического загрязнения, по проявлению естественного почвообразования, по литологии минерального материала и др.

6.2. Группа: натурфабрикаты

ТПО данной группы представляют собой поверхностные образования, лишённые гумусированного слоя и состоящие из минерального, органического и органо-минерального материала природного происхождения.

Подгруппы выделяются по характеру залегания субстрата и соотношению минеральной и органической составляющей его вещественного состава.

6.2.1. Подгруппа: абралиты

Данные поверхностные образования представляют собой вскрытый и не утративший своего естественного залегания минеральный материал днищ и бортов карьеров и других горных выработок.

6.2.2. Подгруппа: литостраты

Насыпные минеральные грунты: отвалы вскрышных и вмещающих пород горнодобывающих и строительных предприятий, грунтовые насыпи и выравненные грунтовые площадки, создающиеся при разработке и обустройстве месторождений полезных ископаемых, строительстве посёлков и пр.

6.2.3. Подгруппа: органостраты

Смешанный несортированный органоминеральный материал, представляющий собой либо искусственные смеси органического и минерального материала, либо гумусированный мелкозёмистый почвенный материал, предварительно срезанный и складированный для последующей рекультивации.

Дальнейшее подразделение подгрупп натурфабрикатов может проводиться по характеру исходного природного материала: рыхлые породы различного гранулометрического состава, щебнистые и скальные породы; по составу органогенного материала; по проявлению первичных естественных процессов почвообразования. Кроме того, насыпные материалы могут быть однослойными и многослойными, различаться по гомогенности (гетерогенности) верхнего слоя и пр.

6.3. Группа: артифабрикаты

ТПО этой группы состоят из искусственного насыпного нетоксичного материала, промышленного и урбаногенного происхождения, залегающего на почве или на специально подготовленных площадках с полностью нарушенными почвами.

Подгруппы выделяются по соотношению минеральной и органической составляющей слагающего материала.

6.3.1. Подгруппа: артииндустраты

Представляют собой нетоксичный материал отвалов промышленной переработки естественных материалов: шлаки, зола и пр.

6.3.2. Подгруппа: артиурбистраты

Представляют собой бытовые отходы городских свалок.

6.3.3. Подгруппа: артифимостраты

Состоят из жидких, полужидких и твёрдых органических материалов городских фекальных стоков («поля орошения»), навозно-жижевых стоков животноводческих ферм, отходов деревообрабатывающей промышленности импр.

6.4. Группа: токсифабрикаты

В отличие от артифабрикатов, эти ТПО состоят из токсичных химически активных материалов, на которых без специальных дезактивационных мероприятий долгое время невозможно выращивание сельскохозяйственных и лесных культур, а также возобновление естественной растительности. Это материалы шламо- и хвостохранилищ токсичных отходов некоторых промышленных предприятий, отвалов вскрышных пород различных месторождений, вязкие нефтепродукты, ядовитые городские отходы, незакрытые отвалы ядохимикатов и минеральных удобрений и пр.

В пределах группы токсифабрикатов выделяются *подгруппы*, отличающиеся друг от друга токсичностью слагающего их материала (табл. 32):

- токсиабралиты;
- токсилитостраты;
- токсииндустраты;
- токсиурбистраты;
- токсифимостраты.

7. РЕШЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ВОПРОСОВ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ПОВЕХНОСТНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Вопрос о том, являются ли почвы регенерационных биогеоценозов почвами, в традиционном понимании трактовки этого термина, предложенного В.В. Докучаевым, являлся весьма дискуссионным. Почвы, восстанавливающиеся после деструктивных воздействий, назывались разными авторами по-разному (табл. 33). Термины «реплантозем» и «технозем» чаще всего употреблялся для почв рекультивируемых земель, а понятие эмбриозем употреблялся для почв, формирующихся при самозаращении отвалов (Абакумов, Гагарина, 2006).

Таблица 33

Предложенные названия почв техногенных ландшафтов

Название почв	Авторы
Псевдопочвы или полупочвы	Соколов, 1996
Молодые почвы регенерационных экосистем	Таранов, 1977
Первичные почвы	Ильичева, 1983
Экологически нескоррелированные	Толчельников, 1985
Почвоподобные тела	Дмитриев, 1996
Техноземы	Етеревская и др., 1984; Андроханов и др. 2000; Герасимова и др., 2003
Почвогрунты и отвальные грунты	Джаламбеков, 1989
Реплантоземы	Первушина и др., 1996
Эмбриоземы	Гаджиев, Курачев, 1992, 2001; Андроханов и др., 2004
Группа натурфабрикаты, подгруппа литостраты	Классификация и диагностика почв России, 2004
Литостраты инициальные, литостраты органо-аккумулятивные, литостраты дерновые, литостраты гумусово-аккумулятивные	Костенков, Пуртова, 2010
Зарубежная классификация	
Аантросоли и Техносоли	Всемирная реферативная база почвенных ресурсов (World Referative Bas of soil Resources), 1998
Энтисоли, инсептисоли	Buol, Houl Mc-Grecen, 2003

Сравнительная характеристика классификаций молодых почв техногенных ландшафтов приведена в работе Е.В. Абакумова, Э.И. Гагариной (2006). Авторами работы обращено внимание на три основные группы процессов начального почвообразования в посттехногенных ландшафтах – абиогенного преобразования твердой фазы грунта, педогенного изменения минеральной части и биогенно-аккумулятивных процессов. Выветривание минералов и перемещение продуктов их разрушения по профилю, синтез новых соединений происходит в почве под воздействием биохимического фактора, в первую очередь гумусообразования, последнее обеспечивает поступление в почву специфических и неспецифических продуктов трансформации растительных остатков – основных агентов биохимического выветривания, а также способствует значительному изменению кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств почв. Это приводит к возникновению специфических геохимических микробарьеров – будущих почвенных горизонтов (Абакумов, Гагарина, 2006).

В зарубежной классификации согласно Всемирной реферативной базе почвенных ресурсов FAO, почвы, образующиеся при складировании отходов и в результате деятельности горнодобывающих предприятий, называют Антросоли Техносоли. По данным Buol, Houl, Mc-Grecen (2003) почвы без признаков или с очень небольшими признаками почвенного горизонта обозначают как Энтисоли (entisol), для обозначения молодых почв используют термин – инсептисоль.

В классификации и диагностике почв России 2004 года (Классификация, 2004) рассматриваются искусственные почвы и грунты, которые не входят в единую систему естественных («нормально развитых») почв. Отвалы представляют собой поверхностные образования, лишенные гумусированного слоя и состоящие из минерального материала природного происхождения, следовательно, их относят к группе натурфабрикаты (*naturflis*–естественный; *fabrication*–сооружение, изготовление). А так как это насыпные минеральные грунты, т.е. отвалы вскрышных пород, создающиеся при разработке месторождений, то их объединяют в подгруппу литостратов (*stratum*–настил). Такую «классификацию», а вернее дифференциацию отвальных пород по группам и подгруппам вполне можно принять для ТПО, находящихся в стадии до посттехногенного развития, т.е. в периоде технического образования отвалов при открытых разработках.

В отличие от «Классификация и диагностика почвы...» (2004), в которой ТПО выделяются на уровне групп и подгрупп, нами проведена работы по выделению таксономических уровней более низкого порядка.

Посттехногенную стадию развития ландшафта можно признать естественно-историческим образованием с четко установленным определенным начальным периодом их развития. Такой подход к сущности почвообразования на техногенных ландшафтах позволяет классифицировать образовавшиеся почвы

на основе профильно-генетических принципов. В посттехногенный период развития почвы на отвальных породах формируют и эволюционируют исключительно под влиянием естественных почвообразовательных процессов. Естественно, что в формировании облика этих почв принимают участие и элементарные почвообразовательные процессы, которые образуют зональные почвы.

Общие принципы классификации почв техногенных ландшафтов предложены И.А. Гаджиевым и В.М. Кауричевым (1992), где впервые применены современные субстантивно-генетические критерии, предложенные Л.Л. Шишовым и И.А. Соколовым (1996). Все почвы ТПО разделены на две большие группы: 1. эмбриоземы, которые формируются в течение 25–30 лет; 2. техноземы – формирование которых происходит более длительный период (свыше 30 лет). В соответствии с правилами субстантивно-генетической классификации типы почв определяются по типо-диагностическому горизонту. Для почв, сформировавшихся на отвальных породах, в качестве этих горизонтов выступают слои, отражающие начальную стадию развития почвообразования (гумусообразования): инициальную, органо-аккумулятивную, дерновую и гумусово-аккумулятивную.

В настоящий период идет процесс накопления материалов по формированию почв на отвалах, различающихся по литологическому и гранулометрическому составу в различных почвенно-климатических зонах мира.

Полученный материал по формированию почв на рыхлых отвальных породах в посттехногенный период и поэтапный процесс гумусообразования позволяет разделить, не нарушая общие подходы к построению классификации почв России 2004 года и систематику техногенных поверхностных образований (ТПО), натурфабрикаты, по мере эволюции органического вещества на следующие типы почв: литостраты инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусово-аккумулятивные. На надтиповом уровне почвы техногенных ландшафтов предлагается отнести к стволу техногенных поверхностных образований к отделу литостратов.

Современная классификация относит субстраты техногенных ландшафтов, лишенные естественного почвенного покрова, к техногенным поверхностным образованиям (ТПО) и не включает их в классификацию почв. Однако многочисленные исследования сибирских и уральских почвоведов показали, что на следующий год после образования нетоксичных техногенных пород поселяется растительность, последовательно проходя стадии сукцессии, и начинаются почвообразовательные процессы. Поэтому «материнскую породу можно рассматривать как начальное состояние почвенной системы, как почву в нулевой момент времени» (Самойлова Е.М. 1983). Таким образом, почвоподобные образования в посттехногенную стадию их формирования и прошедшие определенные этапы почвенно-

растительных сукцессий, можно считать почвенными образованиями и для их классификации возможно применение основных принципов профильно-субстантивной классификации с использованием её основных таксономических выделов. Для более полного соответствия современным принципам классификации ТПО, необходимо выделение дополнительных отделов, разделяющих почвы техногенных ландшафтов на надтиповом уровне, на почвы, созданные в результате применения различных технологий рекультивации, и почвы, формирующиеся на поверхности ТПО при естественном восстановлении растительного покрова.

На надтиповом уровне почвы техногенных ландшафтов предлагается отнести к стволу ТПО (Андроханов, 2010), отделу литостратов (табл. 34). В работе представлены данные по исследованию почв техногенных ландшафтов, сформированных в различных гидротермических провинциях Приморского края: Приханкайской (Павловский угольный разрез), Бикинской (Лучегорское угольный разрез).

Литостраты инициальные. Почвы техногенных ландшафтов, восстанавливающиеся естественным путем, формируются на одно-трехлетних отвалах в период их посттехногенного развития. Почвенный профиль включает горизонты: CI-CII-CIII, представляющие слои различной степени выветрелости. Растительность практически отсутствует или представлена отдельными куртинами. Морфология данных почв приводится по разрезу 1-08, заложенному в п. Новошахтинском Павловского угольного разреза. Горизонты CI и CII литостратов инициальных по гранулометрическому составу легко- и среднесуглинистые. Почвы в основном сильнокислые с низкими показателями гидролитической кислотности. Содержание гумуса очень малое, от 0,21 до 0,64 %, фульватного и очень фульватного состава. Почвы слабонасыщенные основаниями (75–78%). Вниз по профилю наблюдается утяжеление гранулометрического состава от среднесуглинистого до тяжелосуглинистого.

Почва: Литострат инициальный



Рис. 14. Общий вид
1-летнего отвала



Рис. 15. Литострат инициальный.
Отвал 1 год

Почвы техногенных ландшафтов Приморья

Ствол: техногенные поверхностные образования. Отдел: литостраты

Ранее используемые названия и индикация горизонтов почв техногенных ландшафтов (Андроханов, Куляпина, Курачев, 2004)		Новое название с использованием «Классификации...» *2004)		
Тип	Индексы горизонтов	Тип	Индексы горизонтов	Названия горизонтов
<i>Тип:</i> Эмбриозем инициальный	$C_1 - C_2$	Литострат инициальный	CI–CII–CIII	CI – глинистые или каменистые породы с признаками физического выветривания CII- CIII – породы без признаков физического выветривания
Эмбриозем органо-аккумулятивный	$A_0 - C_1 - C_2$	Литострат органо-аккумулятивный	AO–CI–CII- CIII	AO – грубогумусная подстилка. CI– CII–CIII – глинистые или каменистые породы с различной степенью выветрелости
Эмбриозем дерновый	$A_0 - A_d - C_1 - C_2$	Литострат дерновый	AO–AY–CI–CII Возможно выделение горизонта Bhi или Bm	AO – подстилка AY – дерновый горизонт CI–CII – глинистые или каменистые породы с различной степенью выветрелости
Эмбриозем гумусово-аккумулятивный	$A_d - A_1 - C_1 - C_2$	Литострат гумусово-аккумулятивный	AY – AU –CI–CII Возможно выделение горизонта Bhi или Bm	AY –дерновый горизонт AU –темно-гумусовый горизонт CI–CII–глинистые или каменистые породы с различной степенью выветрелости

Разрез 1-08. Павловский угольный разрез, участок Северо-Восточный. Первый год после отсыпки отвала (рис. 14–16). Склон восточной экспозиции, на юг от пос. Новошахтинск. В 150 м от грунтовой дороги через пашню. Растительность единичная, представлена полынью Арги и тимофеевкой луговой.

СИ (0–9 см) Однородно окрашенный, красно-бурого цвета, бесструктурная смесь пород глинистого состава. Корней практически нет. Переход постепенный, граница неясная (по плотности).

СИ (9–25 см) Однородно окрашенный, красно-бурого цвета, бесструктурная смесь пород глинистого состава, встречаются камни, галька, плотнее предыдущего, переход постепенный, граница неясная (по плотности).

СШ 25 см Бесструктурная смесь пород тяжелого глинистого состава, выделение горизонтов возможно лишь по плотности пород и ниже слагающих отвал. Переход постепенный, граница перехода по плотности.



Рис. 16. Однолетний отвал (Лучегорский угольный разрез)

Литостраты органо-аккумулятивные. Формируются почвы под разнотравной растительностью на глинистых и песчано-галечниковых 5–12-летних отвалах. Почвы имеют следующее строение профиля: АО-СІ-СІІ-СІІІ. Морфология почв приводится по разрезу 4-08. По гранулометрическому составу горизонты СІ легкоглинистые, СІІ – среднесуглинистые. Почвы в основном кислые с низкими показателями гидролитической кислотности. Литостраты органо-аккумулятивные слабо гумусированы. Содержание гумуса составляет от 0,69 до 0,74%. Тип гумуса фульватный.

Почва: Литострат органо-аккумулятивный.



Рис. 17. Общий вид 12-летнего отвала



Рис. 18. Литострат органо-аккумулятивный. Отвал 12 лет

Разрез 4-08. Павловский угольный разрез, участок Южный. Возраст отвала 12 лет (рис. 17–18). Склон юго-западной экспозиции. На юго-запад от разрезуправления, в 300 м от дороги Новошахтинск-Хороль, в 100 м от бывшей ж/д. Растительность травянистая, преобладают вейник наземный, полынь теневая.

АО (0–3 см)	Слой подстилки, состоящий из хорошо и слаборазложившегося травянистого опада.
СІ (3–10 см)	Однородно окрашенный, темно-бурого цвета, легкий суглинок, ореховато-зернистая структура, (приурочена к корневым волоскам), рыхлый, обильно пронизан корнями. Переход постепенный, граница неясная.
СІІ (10–21 см)	Однородно окрашенный, бурого цвета, легкосуглинистая порода, плохо оструктуренный, рыхлый, встречается песок, встречаются корни, мелкие камни. Переход постепенный, граница волнистая.
СІІІ (21–30 см)	Неоднородно окрашенный, бурого цвета с белыми пятнами от выветрелых пород, среднесуглинистый, бесструк-

турная порода. Горизонт плотнее, чем вышележащий, единично встречаются корни, встречаются камни, переход постепенный, граница неясная (по плотности).

Ниже идет бесструктурная смесь пород супесчаного и песчаного состава, выделение горизонтов возможно лишь по плотности пород слагающих отвал и по незначительным отличиям в окраске.

Почва: Литострат дерновый.



Рис. 19. Общий вид
13-летнего отвала



Рис. 20. Литострат дерновый.
Отвал 13 лет

Литостраты дерновые. Формируются почвы на 12 – 15-летних отвалах под разнотравно-злаковой растительностью. Почвы имеют следующий профиль: АО-АУ-СІ-СІІ. Иногда выделяют переходный горизонт Вm. По гранулометрическому составу верхние горизонты почв среднесуглинистые. Почвы в основном слабокислые с низкими показателями гидролитической кислотности и насыщены основаниями (84–85%). Почвы слабо гумусированы. Содержание гумуса составляет до 1,1%. Тип гумуса гуматно-фульватный. Вниз по профилю отмечается утяжеление гранулометрического состава от среднесуглинистого к тяжелосуглинистому.

Разрез 6-08. Павловский угольный разрез, участок Северная депрессия. Возраст отвала 13 лет (рис. 19–20). Склон западной экспозиции. На восток по трассе Абрамовка-Павловка, в 50 м. от дороги. Растительность травянистая, представлена в основном клевером гибридным, донником душистым, вейником наземным и др.

АО (0 – 0,5 см) Фрагментарный, неравномерными пятнами слой подстилки, состоящей из полуразложившихся и неразложившихся травянистых остатков, переплетенных живыми частями растений. Переход резкий по характеру органического вещества.

АУ (0,5 – 3 см)	Темно-бурая дернина, сформированная живыми и отмершими корнями травянистых растений, структура зернистая (приурочена к корневым волоскам). Мелкозем практически не окрашен гумусом. Переход резкий по количеству корней и окраске, граница волнистая.
СІ (3–6 см)	Однородно окрашенный, темно-бурого цвета, средний суглинок, комковато-зернистой структуры, рыхлый, обильно пронизан корнями. Переход четкий по цвету и плотности, граница волнистая.
СІІ (6–19 см)	Однородно окрашенный, бурого цвета, тяжелый суглинок, глыбистая структура, плотнее предыдущего, встречаются корни. Переход по плотности, граница волнистая. Ниже идет бесструктурная смесь пород глинистого состава, выделение горизонтов возможно лишь по плотности пород слагающих отвал.



Рис. 21. Отвал 12-летний (Лучегорский угольный разрез).

Разрез 73-05. Растительность: Разнотравно-хвощевая.

Литострат дерновый

АО	(0–1см)	Слой подстилки, состоящей из полуразложившихся и неразложившихся травянистых остатков. Переход резкий по характеру органического вещества.
АУ	(1–2 см)	Темная дернина. Переход резкий по количеству корней и окраске, граница волнистая.
Вм	(7–18 см)	Серо-бурый, рыхлый, среднесуглинистый комковатый, густо переплетен корнями, переход заметный.

CI	(18–47 см)	Охристо-бурый, тяжелосуглинистый, уплотнен, глыбисто-комковатый.
СП	(47–83 см)	Буро-охристый, тяжелосуглинистый, уплотнен, глыбисто-комковатый.
СШ	(83–120 см)	Охристый, тяжелосуглинистый, липкий, плотный, встречаются включения угля.

Литостраты гумусово-аккумулятивные. Формируются почвы на глинистых отвалах 18 и более возраста. Под разнотравно-злаковой растительностью. В составе растительности доминируют представители семейств бобовых (клевер гибридный), встречаются представители астровых и хвощевых. Почвы имеют следующее строение профиля: АУ – АУ – СI – СП. Почвы, как правило, имеют сильноокислую реакцию среды (рН_{сол} до 3,9). Однако, в зависимости от состава вскрышных пород и возраста отвалов, реакция среды может варьировать до сильно щелочной (рН_{сол} 7,8). Поверхностные горизонты сильно гумусированы. Содержание гумуса достигает 7,8 %. По мощности гумусовых горизонтов их можно отнести к крайне мелким (5 см) и мелким (13 см). По мере эволюции почв в период посттехногенного развития изменяется степень насыщенности основаниями с 62 до 80% и увеличиваются показатели гидролитической кислотности. По гранулометрическому составу верхние горизонты литостратов гумусово-аккумулятивных легкоголистые, с глубиной отмечается утяжеление гранулометрического состава.

Почва: Литострат гумусово-аккумулятивный.



Рис. 22. Общий вид 18-летнего отвала



Рис. 23. Литострат гумусово-аккумулятивный. Отвал 18 лет

Разрез 8-08. Павловский угольный разрез, участок Внутренний Павловский. Возраст отвала 18 лет (рис. 22–23). Склон юго-восточной экспозиции, в 200 м от ж/д переезда, на юго-запад от дер. Павловка. Растительность травянистая, представлена клевером гибридным, хвощем луговым, кумеровией полосатой, ястребинкой зонтичной.

АО (0 – 0,1 см)	Фрагментарный слой подстилки, состоящий из полу-разложившихся остатков травяных растений. Переход резкий по характеру органического вещества.
AU (0,1 – 5 см)	Однородно окрашенный, бурого цвета, легкий суглинок, зернистой структуры, рыхлый (немного сыпучий), пронизан корнями. Переход ясный, граница волнистая.
Bhi (5 – 17 см)	Неоднородно окрашенный, бурого цвета с потеками гумуса, средний суглинок, комковатой структуры, рыхлый, пронизан корнями, встречаются камни. Переход ясный, граница ровная.
CI (17 – 28 см)	Неоднородно окрашенный, бурого цвета с прослойками угля, тяжелый суглинок, структура глыбистая, единично встречаются корни, камни диаметром до 1 см. Переход ясный, граница ровная.
CII (28 – 50 см)	Неоднородно окрашенная, светло-серого цвета с рыжими пятнами, песчаная, бесструктурная, сыпучая порода, немного уплотнена камнями. Ниже идет бесструктурная песчаная порода, выделение горизонтов возможно по различиям в окраске и плотности пород слагающих отвал.

Литострат гумусово-аккумулятивный.

Разрез 74-05. Растительность: березняк разнотравно-злаковый.

AУ (0–10 см)	Темно-серый, рыхлый, среднесуглинистый, непроч-но-комковатый, переход заметный.
AU (10–20 см)	Темно-бурый, среднесуглинистый, комковатый, уплотнен, переход заметный
CIg (20–40 см)	Неоднородный от черного до охристого, тяжелосу-глинистый, глыбистый, липкий, встречаются сизые потеки
CIIg (40–70 см)	От бурого до охристого, тяжелосуглинистый, глыби-стый, мокрый, есть глеевые пятна.
CIIg (70–110 см)	От темно-сизого до черно-бурого, тяжелосуглини-стый, глыбистый, мокрый, видны глеевые пятна по горизонту.
GIIG (110 – 150 см)	Сизо-бурый, тяжелосуглинистый, сочится вода с го-ризонта, глыбистый, часто встречаются углистые камни, пластинки

Основные физико-химические показатели литостратов Павловского угольного разреза (табл. 35–37).



Рис. 24. Отвал 30-летний (Лучегорский угольный разрез).

Таблица 35

Гранулометрический состав литостратов, % (размер фракций в мм)

№ раз-реза	1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001	<0,01	Гранулометрический состав
P2	2,28	12,7	6	10	1	68	79	Глина средняя
P4	6,19	23,8	9	14	15	32	61	Глина легкая
P6	0,44	21,5	2	2	41	33	76	Глина средняя
P8	4,78	17,2	15	24	19	20	63	Глина легкая

Таблица 36

Показатели кислотно-щелочного состояния литостратов

Почва, возраст отвала	Горизонт, глубина (см)	pНв	pНс	ГК	Сумма обменных оснований	Степень насыщенности основаниями, %
					мг экв/100г почвы	
Литострат инициальный (1 год)	CI (0–9)	4,4	4,0	1,3	-	-
	CII (9–25)	5,0	4,3	2,1	-	-
	CIII (25–53)	4,5	3,4	2,5	-	-
Литострат инициальный (3 года)	CI (1–12)	4,4	3,8	3,2	1,2	78,9
	CII (12–35)	4,5	3,6	3,8	1,2	75,5
	CIII (35–49)	4,2	3,6	4,5	1,1	71,6
Литострат органо-аккумулятивный (8 лет)	CI (1–4)	5,5	4,4	3,1	1,7	84,4
	CII (4–17)	5,1	3,6	3,8	1,6	81,3
	CIII (17–44)	5,0	3,7	3,9	1,2	75,1
Литострат органо-аккумулятивный (12 лет)	CI (3–10)	4,5	3,7	3,9	1,3	77,0
	CII (10–21)	4,3	3,5	3,9	0,5	55,9
	CIII (21–30)	3,8	3,2	4,3	0,2	31,8
Литострат дерновый (13 лет)	CI (0–3)	5,2	4,8	3,6	2,2	86,1
	CII (3–6)	5,2	4,1	3,9	2,3	85,6
	CII (6–19)	5,2	3,9	4,2	2,1	83,7
Литострат гумусово-аккумулятивный (18 лет)	AU (1–5)	4,8	3,9	7,4	1,2	62,7
	Bm (5–17)	4,2	3,8	6,3	1,0	61,3
	CI (17–28)	4,5	3,8	5,6	1,8	76,7
	CII (28–50)	3,9	3,6	2,8	-	-
Литострат гумусово-аккумулятивный (более 40 лет)	AU (1–14)	8,3	7,8	10,5	3,6	94,4
	Bm (13–30)			11,4	4,5	95,4
	CI (30–62)			-	-	-
	CII (62–120)			0,2	4,9	95,0

Примечания: ГК- гидролитическая кислотность;

Содержание органического вещества литостратов

Почва	Горизонты	Глубина, см	С, %	Гумус, %
Литострат инициальный 3 года	CI	1–12	0,125	0,22
	CII	12–35	0,31	0,53
	CIII	35–49	0,13	0,22
	CIV	49–69	0	0
	CV	69–88	0,19	0,32
		88 и ниже	0,13	0,21
Литострат органно-аккумулятивный 8 лет	AO	1–4	0,37	0,63
	Bhi	4–17	0,19	0,32
	C I	17–44	0,18	0,31
	C II	44–79	0,12	0,21
	C III	79 и ниже	0,063	0,11
	C IV	80 и ниже	0	0
Литострат дерновый 13 лет	AУ	0,05–3	0,65	1,11
	Bhi	3–19	0,26	0,44
	C I	19–30	0,28	0,48
	C II	30–50	0,195	0,34
	C III	50 и ниже	0,113	0,19
Литострат гумусово- аккумулятивный 18 лет	AU	0,1–5	4,63	7,98
	Bhi	5–17	0,65	1,13
	C I	17–28	0,14	0,24
	C II	28–50	0,013	0,022

8. СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КЛАССИФИЦИРОВАНИЯ

8.1. Информационно-справочная система по классификации почв России v1.0 (<http://infoil.ru>)

Информационно-справочная система необходима для получения новых инструментов при создании целевых классификаций и идентификации отдельных почв. В ней представлен набор почвенных показателей (он является фиксированным), представленный классификаторами их значений, образует информационную базу классификаций (ИБК). Используя эту основу можно строить разнообразные прикладные классификации с использованием специальных программных средств. При этом обеспечивается прозрачность принципов построения: предельный объем объектов в учтенном пространстве признаков, их информативность, качество группировок и способ распознавания вновь представленных почв.

Версия v1.0 служит начальным этапом разработки системы. В ней адаптированы два подхода. Первый использует описанную далее концепцию ИБК, реализованную в расчетно-логической системе МЕРОН. Описания почв, выполненные авторитетными почвоведом (В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, И.И. Белоусова, В.С. Столбовой и др.), используют почвенные признаки из Программы почвенной карты (1972), Классификации и диагностики... (1977), обобщенные в Методическом руководстве... (1986). Описание некоторой почвы, составленное из показателей, включенных в ИБК индексов горизонтов, профильных распределений почвенных свойств, факторов почвообразования, сравнивается с описаниями включенных в систему известных почв. Наиболее высоко сходная с сформулированной почва служит ее аналогом. Приводится синонимика этой почвы в других классификациях.

Второй подход использует созданную традиционным образом новую экспертную Классификацию и диагностику почв России (2004) и включенный здесь в нее Полевой определитель... (2008). В дальнейшем эти источники объединены аббревиатурой КДПР-2008. Для использования и исследования этой разработки создан сайт (Герасимова, Хохлов, 2010).

INFOSOIL демонстрирует структуры классификаций почв; представляет описания типов и подтипов почв и синонимику их имен с некоторыми другими системами классификаций; решает задачи распознавания новых почв на заданном уровне сходства с описанными в системе.

8.2. Классификация почв России (<http://soils.narod.ru>)

Среди принципов, положенных в основу создания новой классификации почв России и определяющих ее теоретическую сущность, основными является принципы генетичности, историчности, воспроизводимости, открытости, изменчивости и стабильности, сочетания объективности и субъективности, и наконец, принцип иерархичности.

8.3. Информационная система Почвенно-географическая база данных России (<https://soil-db.ru>)

Сайт Информационной системы «Почвенно-географическая база данных России» – проект, стартовавший в 2008 году. Почвенный дата-центр создан на факультете почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова в марте 2016 года для координации работ по цифровой инвентаризации почвенной информации, внедрению в научный и учебный процессы информационных технологий сбора, обработки и обмена почвенными данными, а также алгоритмизации их использования. Основной целью Почвенного дата-центра МГУ является поддержка и развитие Информационной системы «Почвенно-географическая база данных России» (ИС ПГБД).

8.4. Единый Государственный реестр почвенных ресурсов России (<http://infooil.ru/reestr>)

Единый государственный реестр почвенных ресурсов России разработан в соответствии с «Концепцией развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 г.», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.07.2010 № 1292-р. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России утвержден на расширенном заседании секции земледелия и растениеводства Научно-технического совета Минсельхоза России (протокол № 32 от 3 октября 2013 г.).

ЛИТЕРАТУРА

Андроханов В.А. Некоторые подходы к классификации рекультивируемых почв в Кузбассе // Материалы Всероссийской конф. Современные почвенные классификации и проблемы их региональной адаптации. Владивосток: Изд-во Мор. государ. ун-та, 2010. С. 152–155.

Андроханов В.А. Стратегия и перспективы решения проблем рекультивации нарушенных земель. Новосибирск, 2001. 37 с.

Андроханов В.А., Куляпина Е.Д., Курачев В.М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. Новосибирск, 2004. 151 с.

Андроханов В.А., Овсянникова С.В., Курачев В.М. Техноземы: свойства, режимы, функционирование. Новосибирск, 2000. 200 с.

Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Достоинства и недостатки классификации почв России. // Почвоведение, 2006. № 5, с. 621–626.

Гаджиев И.М., Курачев В.М. Генетические и экологические аспекты исследования и классификации почв техногенных ландшафтов // Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. Новосибирск, 1992.

Гаджиев И.М., Курачев В.М., Андроханов В.А. Стратегия и перспективы решения проблем рекультивации нарушенных земель. Новосибирск, 2001. 37 с.

Герасимова Л.В., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация. Смоленск, 2003. 268 с.

Джаламбеков А.И. О почвообразовании при рекультивации земель в Казахстане // Почвоведение. 1989. № 11. С. 75–82.

Дмитриев С.А. Почва и почвоподобные тела // Почвоведение. 1996. № 3. С. 310–319.

Етеревская Л.В., Донченко М.Т., Лехциер Л.В. Систематика и классификация техногенных почв // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1984. С. 14–24.

Иванов Г.И. Почвы Приморского края.- Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1964. 107 с.

Иванов Г.И. Классификация почв равнин Приморья и Приамурья.- Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1966. 47 с.

Иванов Г.И. Почвообразование на юге Дальнего Востока. М.: Наука, 1976. 200 с.

Ильичева Т.И. Первичные почвы рекультивируемых территорий: новый аспект генетического почвоведения // Тез. докл. конф. “Докучаевское почвоведение 100 лет на службе сельского хозяйства” Л., 1983. С. 43–44.

Классификация и диагностика почв СССР. Разраб.: Минсельхоз СССР, Почвенный институт им. В.В. Докучаева. М., Колос. 1977. 343 с.

Классификация почв России / Л.Л.Шишов, Г.В. Добровольский (отв. ред.). М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева при РАН, 1997. 235 с.

Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова.- Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Корляков А.С. Лугово-болотные почвы зоны рисосеяния Приморья // Генезис и биология почв юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВО РАН, 1994. С.274–285.

Корляков А.С. Оценка почвенных условий Уссури-Сунгачинской рисовой системы. В кн.: Почвы рисовых полей Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 52–59.

Костенков Н.М., Ознобихин В.И., Шляхов С.А. Почвы. Карты почвенного покрова. Почвенно-географическое районирование // Атлас Курильских островов.- Москва-Владивосток. 2009. С. 262–279.

Костенков Н.М., Пуртова Л.Н. О формировании органического вещества почв техногенных ландшафтов и их классификация // Материалы Всероссийской конф. «Современные почвенные классификации и проблемы их региональной адаптации». Владивосток: Изд-во Мор. государ. ун-та, 2010. С.156–159.

Крейда Н.А. Почвы хвойно-широколиственных лесов Приморского края // Учен. записки Дальневосточн. ун-та. Владивосток, 1970. Т. 27.4.2. 229 с.

Назаркина А.В. Гидрофизические особенности почв верхней части долины бассейна реки Большая Уссурка // Экологическое состояние и ресурсный потенциал естественного и антропогенно-измененного почвенного покрова: Материалы науч. конф. 10–12 февр. 1998 г., г. Владивосток. Владивосток: ДВО ДОП РАН, 1997. С.125–137.

Пилипушка В.Н., Старожилов В.Т., Нестерова О.В., Назаркина А.И. и др. Эрозионные процессы в ландшафтах зон паводочного затопления: учеб. пособие. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. 172 с.

Почвы СССР. /Т.В. Афанасьева, В.И. Василенко, Т.В. Терешина, Б.В. Шеремет. Отв. ред. Г.В. Добровольский. М.: Мысль, 1979. 380 с.

Самойлова Е.М. Почвообразующие породы. М., 1983. С. 3.

Синельников Э.П., Слабко Ю.И. Агрогенезис почв Приморья. М.: ГНУ ВНИИА, 2005. 280 с.

Соколов И.А. Парадигма генетического почвоведения от Докучаева до наших дней // Почвоведение. 1996. № 3. С. 250–260.

Старожилов В.Т., Дербенцева А.М., Ознобихин В.И., Крупская Л.Т., Степанова А.И. Ландшафтные условия развития эрозионно-денудационных про-

цессов юга Дальнего Востока: монография.- Изд-во Дальневост. ун-та, 2008. 100 с.

Таранов Д.А. Особенности почвообразования в техногенных ландшафтах Кузбасса // Восстановление техногенных ландшафтов Сибири: теория и технология. Новосибирск, 1977. С. 81–85.

Толчельников С.В. О сущности понятия “почва” // Вест. Моск. ун-та. 1985. Сер. 17. № 3. С. 52–58.

Федчун А.А. Повышение плодородия кислых почв юга Дальнего Востока: учебное пособие. Владивосток: Приморская гос. с.-х. академия, 1998. 115 с.

Шляхов С.А., Костенков Н.М. Талассосоли побережья залива Петра Великого. Владивосток, 2000.

Якименко В.И., Ознобихин В.И. Изменение физических свойств автоморфных и гидроморфных почв равнинных территорий Приморского края под влиянием оглеения // Экологическое состояние и ресурсный потенциал естественного и антропогенно-измененного почвенного покрова: Материалы науч. конф. 10-12 февр. 1998 г., Владивосток. Владивосток: ДВО ДОП РАН, 1997. С.117–124.

Buol S.W., Houl F., Mc-Grecen R. Soil Genesis and Classification, Iowa State Press, 2003.

IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports № 106. FAO, Rome.–2014.