РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Ф. Г. ГАФУРОВ,
В. П. ФИРСОВА

ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В ДОЛГОПОЕМНЫХ ЛАНДШАФТАХ ВЫСОКИХ ШИРОТ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК · УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Ф. Г. ГАФУРОВ, В. П. ФИРСОВА

ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В ДОЛГОПОЕМНЫХ ЛАНДШАФТАХ ВЫСОКИХ ШИРОТ

ЕКАТЕРИНБУРГ 1992

УДК 631.44+631.48+631.474

Гафуров Ф. Г., Фирсова В. П. **Почвообразование в долгопоемных ландшафтах высоких широт.** Екатеринбург: УрО РАН, 1992. ISBN 5-7691-0169-5.

Рассмотрены географические закономерности распространения пойменных почв на примере нижнего течения р. Оби. Для каждого генетического типа почв выделена совокупность элементарных почвенных процессов, формирующих их свойства. Впервые изучен состав гумусовых веществ пойменных почв высоких широт. Для диагностики процессов оглеения предложены количественные критерии содержания и особенностей профильного распределения подвижных форм железа, разработана их классификация. Впервые изучены состав и структура почвенного покрова высокоширотных долгопоемных ландшафтов. Установлена тесная взаимозависимость плодородия почв, экофона и продуктивности лугов. Предложены практические рекомендации по охране пойменных ландшафтов и пути рационального использования пойменных почв и лугов.

Монография представляет интерес для научных и практических работников в области почвоведения, экологии и ботаники.

Ил. 17. Табл. 22. Библиогр. 176 назв.

Ответственный редактор

доктор биологических наук **П. Л. Горчаковский**

Рецензенты

доктор биологических наук **Г. И. Таршис**
кандидат биологических наук **В. И. Маковский**

ISBN 5-7691-0169-5.

Г $\frac{40304-1758-207(90)}{055(02)7}$ 1992

© УрО РАН, 1992

ВВЕДЕНИЕ

Проблема охраны и рационального комплексного использования природных ресурсов пойменных земель — одна из наиболее актуальных в условиях бурного развития производительных сил во многих высокоширотных регионах земного шара. Это обусловлено в первую очередь необходимостью создания крупных агропромышленных комплексов для увеличения объема производства мясо-молочной продукции. Валовой прирост последнего во многом определяется состоянием сенокосно-пастбищных угодий, главным ресурсом которых являются пойменные луга.

Река Обь — одна из немногих рек Советского Союза, в пойме которой имеются громадные неосвоенные площади заливных лугов. Особенно большие площади таких лугов сосредоточены в ее низовьях. Только в пределах Мужинского природного пойменного района, по подсчетам И. Б. Петрова [114], фонд пойменных земель без учета площади водоемов и останцев составляет около 3925 км^2. Пока же эти громадные площади лугов используются крайне недостаточно — не более чем на 5 — 10 %.

Если пойменные почвы среднего течения р. Оби изучены достаточно подробно, то представления о почвенном покрове нижнего течения крайне ограниченны. До сих пор не проведена инвентаризация почвенного покрова поймы высокоширотного отрезка, остаются невыясненными многие вопросы географии, генезиса и классификации этих почв, не оценено их плодородие. Отсутствуют данные о составе и структуре почвенного покрова.

Этот пробел в значительной степени был восполнен комплексным изучением свойств пойменных почв, состава и структуры почвенного покрова долгопоемных ландшафтов нижнего течения р. Оби. Выявлена совокупность элементарных почвенных процессов, которые формируют свойства этих почв. Впервые изучены формы железа и фосфора, а также групповой и фракционный состав гумусовых веществ почв, разработана классификация последних.

Использование пойменных земель нижнего течения р. Оби из-за своеобразия экологических условий представляется сложным. Актуальное плодородие и пригодность почв для сельского хозяйства могут быть оценены только в связи с другими ком-

понентами природно-территориального комплекса. Такая оценка получена нами при агроэкологической группировке почв. Для каждой группы даны все основные параметры экотопа и экофона, состав и продуктивность растительности, мелиоративное состояние и вид агрохозяйственного использования.

Фактический материал собран авторами в период с 1985 по 1989 г. при изучении почвенного покрова поймы р. Оби на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в пределах северотаежной подзоны.

Глава 1

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОЙМЕННОМ ПОЧВООБРАЗОВАНИИ И КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ

Вопросы классификации принадлежат к числу наиболее сложных в почвоведении. В основном из-за существования самых различных точек зрения классификация пойменных почв до сих пор не разработана, а их номенклатура запутана [59]. По-видимому, это объясняется сложностью пойменного процесса почвообразования, его высоким динамизмом, спецификой водного питания, огромной силой воздействия ведущих экологических факторов (поемности и аллювиальности) и своеобразием условий почвообразования в разных регионах даже в пределах одной природно-климатической зоны.

Почвы речных пойм в генетической классификации В. В. Докучаева [57] занимают особую группу «аллювиальных» почв и таксономически отнесены к классу «аномальных» наносных почв. Впоследствии Н. М. Сибирцев [143], развивая учение о почвах В. В. Докучаева, пойменные почвы уже называет «азональными» и выделяет их в соответствующий класс. Последний в свою очередь разделен на два подкласса: внепойменные и аллювиальные почвы.

Впервые общенаучные теоретические подходы к учению о почвообразовании в поймах рек были заложены в работах В. Р. Вильямса [29, 30]. Хотя В. Р. Вильямс специально не занимался вопросами классификации пойменных почв, его учение о генезисе и пойменном почвообразовании оказало впоследствии решающее влияние на исследовательские работы по этой проблеме. Широкое признание получило его учение о дерновом процессе, где формирование почв происходит преимущественно под травянистой растительностью. В разных генетических типах и зонах поймы он взаимосвязал особенности почв и растительного покрова.

В классификации пойменных почв Л. И. Прасолова и Н. Н. Соколова [131] отмечены почвы современной фазы почвообразования (слоистые аллювиальные, неслоистые или неясно слоистые аллювиальные, аллювиально-делювиальные) и древней (луговые темноцветные, глинистые, болотные и подзолистые). К дан-

ной классификации по своим подходам близка классификация пойменных почв Е. С. Блажнего и С. И. Тюремнова [22], где выделены три фазы почвообразования: начального, современного и древнего. Этими почвоведами впервые было отмечено проявление закона зональности для пойменных почв разных природных зон.

В отличие от авторов перечисленных классификаций, К. Д. Глинка (цит. по [142]) пойменные почвы вообще не рассматривает в своих схемах по классификации почв. Он считает, что пойменные почвы по соответствующим признакам относятся либо к аллювиальным отложениям, либо к болотным почвам.

И. И. Плюснин [125, 126] считал наиболее характерным для пойменных условий луговой аллювиальный тип почвообразования и выделял следующие типы почв: пойменные примитивные, пойменные луговые, пойменные болотные, пойменные засоленные. Дерновые почвы он рассматривал в качестве подтипа луговых пойменных, подчеркивая при этом «луговость» этих почв [126]. Впоследствии в классификации 1961 г. он вводит луговые почвы в качестве подтипа дерново-луговых, подчеркивая неразрывность дерново-лугового процесса в целом на уровне типа почв, дифференцируя их от дернинно-аллювиального типа почв. При этом зернистость или слоистость учитывается в качестве видового признака и не берется в основу разделения пойменных почв на более высокие таксономические уровни.

Рассматривая развитие классификации пойменных почв, необходимо отметить работу С. П. Яркова [173], в которой в основу номенклатуры большинства почв как прирусловой, так и центральной поймы положен термин «дерновая почва» (дерновая слоистая, дерновая зернистая и т. п.). Такой подход к дерновому процессу вычленяет ее как главенствующий фактор почвообразования на пойме.

В понимании генезиса пойменных почв и вопросов их классификации важную роль сыграла работа В. А. Ковды [86], в которой показано, что основное развитие пойменных почв во времени характеризуется усилением роли зональных биологических факторов и ослаблением роли воды грунтового увлажнения.

Существенный вклад в развитие теории пойменного почвообразования, вопросов географии, генезиса и классификации пойменных почв внесли работы В. И. Шрага [169—172]. В основу своей классификации В. И. Шраг положил происхождение и развитие пойменных почв, выделив три стадии почвообразования. Первая включает почвенные разновидности с начальными признаками почвообразования; вторая стадия — это более развитые почвы, но еще не приобретшие ярко выраженных зональных признаков; третья стадия включает такую группу почв, в которых преобладают зональные признаки почвообразования. Почвенные разновидности в пределах стадий выделены по степени выраженности ведущего процесса почвообразования, по харак-

теру отложения аллювия, поемности условий почвообразования, приуроченности почв к элементам рельефа и физико-географическим зонам. В пределах почвенных разновидностей даны агропроизводственные характеристики. Г. В. Добровольский [59] среди основных недостатков в классификации В. И. Шрага отмечает ее громоздкость, недостаточную логическую последовательность в выделении разновидностей пойменных почв в пределах стадий, что придает классификации характер систематического списка.

Д. Г. Виленский [27] на основе изучения почв Окской поймы сделал заключение, что на пойме в основном развивается единый дерновый процесс почвообразования, в результате которого формируются дерновые, дерново-луговые и луговые почвы. По характеру водного питания он их различает на подтиповом уровне: дерновые питаются только поверхностными водами, а дерново-луговые и луговые — поверхностными и грунтовыми водами. Причем дерново-луговые почвы занимают промежуточное положение. В отличие от Д. Г. Виленского [27] Г. В. Добровольский [59] считает, что различия водно-воздушного режима этих почв никак не являются следствием дернового процесса, а зависят от местоположения на пойме, и выделяет их в качестве самостоятельных типов.

В 1956 г. в систематике почв северной части европейской территории СССР Е. Н. Иванова [75] выделяла три типа почв на поймах: пойменные аллювиальные, пойменные дерновые и пойменные аллювиально-болотные. Термины «дерновые» и «луговые» она употребляет как синонимы.

Г. В. Добровольский [59] вообще предлагает исключить термин «аллювиальные» из названия почв, полагая, что он говорит лишь о почвообразующей породе, но не об особенностях пойменного почвообразования. В связи с этим В. И. Шраг [171] замечает, что неправильно употреблять термины «аллювиальный» и «пойменный» как синонимы, так как в природе все пойменные почвы по своему генезису — аллювиальные, но не все аллювиальные почвы — пойменные.

В последние три десятилетия заслуженным признанием пользуется «Классификация пойменных почв лесной зоны» Г. В. Добровольского [59]. Основным положением ее является выделение трех типов главных процессов почвообразования в поймах: дернового, лугового и болотного в зависимости от характера водного питания. Такой подход по существу творчески развивает идеи И. И. Плюснина [125, 126] и Д. Г. Виленского [27] на новой ступени — более дробного деления пойменных почв уже на уровне типа, со свойственным ему типом почвообразования. Под дерновым процессом Г. В. Добровольский [59] понимает такой процесс почвообразования, который идет под воздействием травянистой растительности в условиях увлажнения почвы только поверхностными водами и сопровождается накоплением

перегноя и биогенно-аккумулятивных элементов. Луговой процесс почвообразования развивается в условиях атмосферно-грунтового увлажнения и в отличие от дернового процесса, кроме перегноя и биогенных элементов, накапливает элементы из грунтовых вод.

Ю. А. Ливеровский и Л. П. Рубцова [95] вслед за Г. Д. Добровольским [59] считают, что луговые почвы находятся в условиях постоянной капиллярной каймы грунтовых вод и для них характерна гидрогенная аккумуляция кремнезема, полуторных оксидов, аллофаноидов. В классификации почв Дальнего Востока они выделяют луговые, пойменные лесные, пойменные болотные почвы.

Принципиальной схеме классификации Г. В. Добровольского [59] близка классификация пойменных почв р. Оби И. С. Сметанина [148]. Главное их различие касается почв прирусловых элементов рельефа поймы [13]. И. С. Сметанин [148] основным процессом, формирующим почвы прирусловых грив, считает аллювиальный и выделяет тип соответствующих пойменных аллювиальных слоистых почв, дифференцируя их по степени оглеения. Г. В. Добровольский выделяет собственно пойменные дерновые слоистые почвы без подразделения их по степени оглеения. Однако, как утверждают Т. В. Афанасьева [11] и Т. В. Афанасьева, Г. Л. Ремезова [13], имеющиеся в почвах прирусловых грив неярко выраженные следы гидроморфизма несколько противоречат такому подразделению.

Все это в конечном итоге демонстрирует желание многочисленных исследователей отразить в своих классификациях все стороны обширного процесса пойменного почвообразования. Поймы рек относятся к трансаккумулятивным ландшафтам, которые несут специфику паводкового режима, с одной стороны, и разгрузки как склоновых, так и грунтовых вод — с другой, т. е. имеют особый гидрологический режим. Своеобразие гидрологии пойменных ландшафтов проявляется прежде всего в том, что всегда имеется неразрывная связь грунтовых вод с водами самой реки. В пойме, если она не вышла из сферы поемности, нет таких почв, которые не испытывали бы в той или иной мере влияния грунтовых вод [70]. Причем чем дольше паводок, тем больше это влияние, что особенно справедливо для долгопоемных ландшафтов нижнего течения р. Оби. Влияние грунтовых вод на почвообразовательные процессы в поймах весьма сложно и зависит от режима поемности [171]. Динамика поднятия и опускания грунтовых вод также функционально зависит от гранулометрического состава слагаемого пойму аллювия: чем тяжелее гранулометрический состав последних, тем замедленнее динамика колебания грунтовых вод и чаще явления временного или постоянного переувлажнения. Во время паводка даже высокие прирусловые гривы ненадолго бывают переувлажнены и находятся под влиянием не только поверхностных, но и грунто-

вых вод за счет создания единой влагонасыщенной толщи почвогрунтов. Свидетельство тому — довольно интенсивные признаки поверхностного временного оглеения в глубине почвенных профилей. Вопрос только в том, как и насколько долго там они сохраняются.

Г. В. Добровольский [59, 61, 62] такие почвы в пределах поймы среднего течения р. Оби относит к дерново-луговым, тем самым подчеркивая протекание дернового процесса почвообразования в частично гидроморфных условиях. Что касается смысла термина «луговой», то В. И. Шраг [171] и Е. П. Воронова [31] в отличие от Г. В. Добровольского полагают, что он объединяет два процесса — дерновый и глеевый, и поэтому вместо неопределенного термина «луговой» предлагают использовать «дерново-глеевый», как это сделала Е. Н. Иванова [75, 76].

В классификации пойменных почв В. И. Шрага [172] по глубине проявления оглеенных горизонтов дерновые почвы дифференцированы на глубокооглеенные, глееватые и глеевые общности. Степень оглеения профиля почв также использована Г. В. Добровольским [60] для разделения типа луговых почв поймы на подтипы. На основе огромного количества выборок Т. В. Афанасьевой [11] установлено, что в типе луговых почв поймы основное диагностическое значение при их дифференциации на подтипы имеет глубина начала проявления признаков сильного грунтового оглеения, а глубине начала проявления признаков ожелезнения и слабого грунтового оглеения, в силу их большей изменчивости в пространстве (по профилю почв) и во времени (в течение сезона), отведена второстепенная роль.

Пойменные почвы в подавляющем большинстве случаев в долгопоемных ландшафтах в той или иной степени переувлажнены и оглеены. Поэтому исследование Т. В. Афанасьевой [11] по диагностике долгопоемных почв гумидных ландшафтов на основе морфогенетических признаков степени оглеености профиля представляет несомненный интерес для почвоведов, изучающих эти объекты. В долгопоемных ландшафтах высоких широт не происходит формирования твердых марганцовисто-железистых новообразований, и следовательно, диагностика по ним степени оглеенности почв здесь проблематична.

На современном этапе познания природы пойменного почвообразования все большее распространение получают работы эколого-генетического плана [32, 33, 69, 141, 166, 167 и др.]. По мнению Г. А. Романовой и И. Д. Шмигальской [141], основное разнообразие почв пойм составляют педо-экологические ряды слабо- и полноразвитых почв. Они предлагают следующую классификационную схему пойменных почв: группы типов — неразвитые и полноразвитые; типы — неразвитые, неразвитые заболоченные, иловато-болотные, дерновые, дерновые заболоченные и торфяно-болотные; подтипы — нормально увлажняемые, слабоглееватые, глееватые, иловато-болотные, торфянисто-глеевые,

торфяно-глеевые и торфяные. Роды почв предложено выделять по гранулометрическому составу аллювия, а виды — по мощности гумусового горизонта и ботаническому составу торфа.

Представленная схема несомненно интересна по своей структуре, но она не может претендовать на универсальность. На наш взгляд, гранулометрический состав не может определять свойства почв на таксономическом уровне рода почв. В данном случае гораздо корректнее было бы использовать интенсивность процессов гидрогенной аккумуляции. Виды почв правильнее выделять не столько по мощности гумусового горизонта, сколько по мощности биогенно-аккумулятивной толщи, что особенно справедливо именно для пойменных почв, у которых часто встречаются погребенные биогенно-аккумулятивные толщи и растянутые дерновые горизонты.

Среди наиболее современных работ, посвященных почвообразованию на пойме р. Оби, следует отметить исследования А. И. Шепелева [166 — 168], в которых разрабатывается концепция зависимости геохимической и биологической составляющих пойменного почвообразования от эрозионно-аккумулятивной работы реки. Автор считает, что при построении схемы генезиса и классификации пойменных почв необходимо учитывать временно-причинно-следственные связи между названными группами процессов. Таким образом, по соотношению и направленности геологических, геохимических и биологических процессов А. И. Шепелевым выделены три основных типа почвообразования: на относительно однородных легких отложениях, на суглинисто-супесчаных и на тяжелых суглинистых наносах. Такая концепция, на наш взгляд, по своей сути геологическая и поэтому находится в противоречии с общепринятым мнением о доминирующей роли биогенно-аккумулятивных процессов в почвообразовании.

Таким образом, обзор принципов классификаций не позволяет считать проблему систематизации пойменных почв решенной. В частности, до сих пор отсутствует более или менее приемлемая классификация для пойменных почв высоких широт. Лучше всего изученными среди последних оказались пойменные почвы высоких широт р. Лены [89 — 92, 68, 151]. Практически ничтожна информация о пойменных почвах севера Западной Сибири. Требует дальнейшего изучения вопрос о влиянии зональных условий на почвообразование в поймах северных рек. Известно, что это влияние тем сильнее, чем меньше воздействуют на почвы поемность и аллювиальность [126, 172]. На ряд отличительных особенностей почвообразования на пойме Средней Оби по сравнению с почвообразованием на поймах рек лесной зоны европейской части СССР указывают Т. В. Афанасьева с соавторами [16, 17]. Недостаточно оценено влияние зональных условий почвообразования на свойства почв. Отсюда, вероятно, и те затруднения, которые возникают при попытках применять

существующие классификации пойменных почв, разработанные для одних зональных условий, к объектам в других регионах.

Поэтому в целях дальнейшего развития классификации пойменных почв применительно к долгопоемным ландшафтам высоких широт и выявления возможного своеобразия их географии и генезиса была выполнена данная работа по исследованию почв поймы северотаежного отрезка р. Оби.

Глава 2

УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

2.1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, КЛИМАТ

Район исследований, согласно схеме физико-географического районирования Тюменской области [38, 39], относится к Обь-Иртышской пойменной провинции, пересекающей в меридиональном направлении северотаежную подзону. Протяженность исследованного нами отрезка по течению р. Оби равна 300 км; он находится между 65° и 66° с. ш., т. е. примыкает к полярному кругу (рис. 1). Характеристика климата исследуемой территории составлена по данным наблюдений гидрометеостанций пос. Мужи и по литературным источникам [4, 24, 40, 98, 113, 148, 163].

Согласно климатическому районированию СССР [4], исследуемый регион относится к области атлантико-антарктического влияния умеренного пояса. Это избыточно влажная зона с большим количеством солнечной радиации летом и значительной годовой амплитудой температуры воздуха. Количество выпадающих за год осадков сравнительно невелико и составляет 450—465 мм в районе пос. Мужи. Что касается сезонного распределения осадков, то основная их часть выпадает в летние месяцы (июнь — август, 40—45 %), а на зимние (декабрь — февраль) приходится всего 10—18 % от годового количества.

Годовое количество часов солнечного сияния в районе составляет 1340, основная доля приходится на весну и лето. В середине лета величина суммарной радиации достигает 15,5 ккал/см^2. В общем радиационный баланс за год положителен, и основная его доля уходит на испарение влаги с сильно переувлажненной территории.

Весна в районе пос. Мужи начинается в середине апреля и заканчивается в последней декаде июня. Лето длится около 60 дней и заканчивается в конце августа. Наступление зимы отмечается с установлением устойчивых морозов в последней декаде октября. Высота снежного покрова в среднем достигает 47 см.

Средняя годовая температура воздуха в районе пос. Мужи составляет —4,3 °С. За последние 40 лет этот показатель варьировал от —2,1 до —6,8 °С. Наиболее холодный месяц — январь

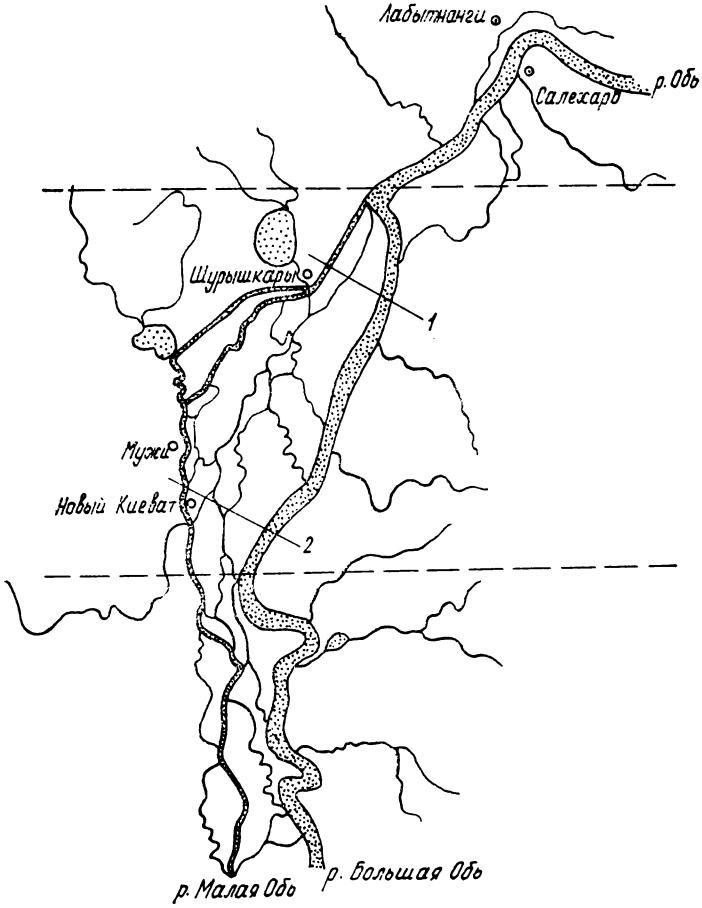

Рис. 1. Карта-схема изучаемого природного пойменного района.
Штриховой линией обозначены границы района. Топоэкологические профили: *1* — Шурышкарский, *2* — Киеватский

(—21,0 °С), а наиболее теплый — июль (13,8 °С). Абсолютные максимальные температуры воздуха в июле и августе достигают 33 °С. Абсолютные минимальные температуры чаще наблюдаются в феврале, реже в декабре, и достигают —58 °С. Заморозки возможны в течение всего летнего периода. Однако вероятность их наступления с 25 июня по 25 августа довольно невелика. Период со средней суточной температурой выше 0 °С составляет 135 дней (с 25 мая по 5 октября), выше 10 °С достигает 67 дней (с 20 июня по 25 августа). Последний примерно равен продолжительности вегетационного периода (70 дней). Сумма температур выше 10 °С составляет от 500 до 1100 °С, в среднем — 700 °С.

Многие исследователи отмечают различие микроклимата поймы Оби и внепойменных территорий [5, 113, 139, 140]. Например, изучение температурного режима верхнего горизонта почвы на трех профилях поймы крупнейшего притока Оби — Иртыша А. Н. Антиповым с соавторами [5] показало наличие очень пестрого температурного поля. Для него типичен гребнеобразный ход изотерм, обусловленный микрорельефом поймы: всплески отмечаются в межгривных понижениях (плохо прогреваются), а спады — на гривах (хорошо прогреваются). Разница температуры воздуха при этом достигает 1,5—2,0 °С. По данным Э. Е. Родянской [139, 140], в пойме Оби наступление заморозков задерживается до 10 дней, а В. В. Орлова [113] отмечает удлинение безморозного периода и сглаживание суточного хода температуры. По данным Мужинской гидрометеостанции, среднегодовая температура поверхности аллювиальной дерново-глеевой тяжелосуглинистой почвы составляет —4,8 °С. При этом максимальное значение равно 2,2 °С, а минимальное —11,0 °С.

Почвы северной части таежной зоны Западной Сибири по температурному режиму относятся к длительно-сезоннопромерзающему типу [55]. Оттаивание минеральных почвогрунтов, как суглинистых, так и песчаных, в резко гидроморфных условиях поймы исследуемого региона затягивается до конца августа, а в отдельные годы наблюдаются перелетки. Особенно часто перелетки бывают на дне соров в профиле аллювиальных болотных иловато-глеевых почв на глубине от 50 до 150 см. Мощность перелетков варьирует от 50 до 200 см и более. За 3 года наблюдений (1985—1987) за длительно-сезонномерзлым слоем в двух из них на дне соров перелетки не были зафиксированы (все 3 года замеры проводили в первой половине сентября). Следовательно, в профиле пойменных почв исследуемого региона устойчиво фиксируется только сезонномерзлый слой (СМС).

По данным И. П. Новикова [109], на пойме Оби вблизи полярного круга, что на 90 км севернее региона наших исследований, кроме слоя сезонного промерзания, повсеместно распространены слои сезонного протаивания — сезонноталые слои (СТС). Они в зимний период смыкаются с нижележащей толщей многолетней мерзлоты. Мощность последней колеблется от 20 до 80 м. В этом регионе поймы Оби многолетнемерзлые породы, по данным И. П. Новикова [109], подстилают до 75 % территории. Здесь зоны таликов чередуются с зонами многолетней мерзлоты. Следовательно, температурный режим почв поймы северотаежного отрезка Оби заметно отличается от такового в лесотундровой подзоне вблизи полярного круга наличием СТС.

В целом климат поймы исследуемого региона Оби в отличие от климата водоразделов и более северных отрезков поймы этой реки следует считать относительно умеренным. Обилие

воды и сильное испарение снижают температуру летом. Весной и осенью река оказывает отепляющее воздействие на микроклимат поймы. Длительное оттаивание СМС усиливает переувлажнение почвогрунтов в послепаводковый период за счет создания сезонного надмерзлотного горизонта верховодки. Длительно-сезоннопромерзающий температурный режим почв, в частности, является причиной высокой тиксотропности почвогрунтов.

2.2. ГЕОЛОГИЯ, ГЕОМОРФОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФ

Современный рельеф поймы нижнего течения р. Оби обусловлен историей ее геологического развития и геоморфологическим строением, трансгрессиями морей и чередованием ледниковых эпох.

Развитие процессов глубинной и боковой эрозии, аккумуляция и перестройка плана гидросети Оби определялись в основном трансгрессиями и регрессиями морей, которые приводили к достаточно сильным колебаниям базиса эрозии, в том числе и в последние 10 тыс. лет. Периоды свободного стока рек в Карское море чередовались с эпохами широкого развития застойных водоемов, в основном вызванными ледниками и тектоникой базовой Западно-Сибирской плиты. Глубины приледниковых подпорных водоемов достигали 100—120 м [10]. Современная долина Оби начала формироваться только после спада уровня приледниковых водоемов, т. е. 10—15 тыс. лет назад [10, 11].

В формировании речной сети Оби обычно выделяют три основных этапа [71]. Первый (средний плейстоцен) характеризуется многоводностью, ему соответствует максимальная абразивная работа — выработка долины шириной 300—350 км. Долина глубоко врезана в породы неогена и палеогена, заполнена мощной толщей аллювиальных отложений (до нескольких десятков метров). Второй этап (поздний плейстоцен) характеризуется становлением современной речной системы. В этот период сформировались две-три надпойменные террасы. Образование их, очевидно,— результат новейших тектонических движений и изменений климатических условий. Ширина верхней плейстоценовой долины Оби не более 120 км. Долина, как правило, заполнена аллювиальными, аллювиально-озерными отложениями мощностью в несколько десятков метров [71]. Продолжительность третьего этапа равна 10—12 тыс. лет и включает только голоцен. В течение его сформировались первые надпойменные террасы и пойма реки, ширина которой местами достигала 40—60 км.

Пойма продолжает формироваться и в настоящее время. Этому способствуют тектоническое опускание побережья Обской губы [150], мощный режим поемности, силы Кариолиса. Рыхлые песчано-глинистые отложения мезозоя и кайнозоя, слагаю-

щие берега, распространены повсеместно и легко размываются. Современная река, за исключением бокового размыва коренного берега, в основном практически меандрирует в заполняющих долину аллювиальных отложениях, неоднократно эродируя и переотлагая их. Поэтому геоморфологический облик поймы имеет постоянно омоложенный вид. Уклон реки не превышает 0,04 %.

Выделяемые в нижнем течении Оби, а именно, в пределах исследуемого региона первые и вторые надпойменные террасы имеют, по данным Г. И. Лазукова [94] и С. А. Архипова [7, 8], высоту соответственно 8—16 и 20—45 м над уровнем моря. Причем Г. И. Лазуков [94] первые и вторые надпойменные террасы относит к аккумулятивным, а третьи и четвертые — к эрозионно-аккумулятивным образованиям. По нашим данным, первые надпойменные террасы возвышаются над среднемноголетним уровнем межени более чем на 5,5 м. Данная отметка взята по максимальному уровню паводка за последние 40 лет (рис. 2, 3).

Речные долины вместе с поймой по перечисленным геолого-морфологическим особенностям строения и развития рельефообразующих процессов радикально отличаются от междуречий. Поэтому долину Оби выделяют в самостоятельную геоморфологическую область речных долин [94].

Северотаежный отрезок поймы нижнего течения Оби представляет собой достаточно сложное природное образование. В гидро- и геоморфологическом отношении пойма не однородна, с ландшафтной точки зрения, как в поперечном, так и в продольном направлениях. Следовательно, возникает необходимость выбора такого участка поймы, на котором, не утрачивая количественных и качественных характеристик и сохраняя при этом ее геоморфологическую целостность, было бы возможно с заданной детальностью изучать закономерности распространения компонентов этой выделяемой единицы ландшафта и протекания различных природных процессов, разрабатывать типовые рекомендации по хозяйственному использованию.

Такой подход к типизации пойменных земель нижнего течения Оби был разработан И. Б. Петровым [114]. В качестве искомой территориальной единицы, согласно определению И. В. Попова [129], И. Б. Петровым был использован «тип пойменного массива». В пределах поймы нижнего течения Оби, на ее северотаежном отрезке, он выделил пять типов (с 22-го по 26-й) пойменных массивов.

1 (22) * тип. Массивы-острова в основной гидросети, сегментно-гривистые, песчаные, симметричные, с понижениями в центре острова и открытые в ухвостье.

---

* В скобках соответствующие номера типов пойменных массивов, по И. Б. Петрову [114].

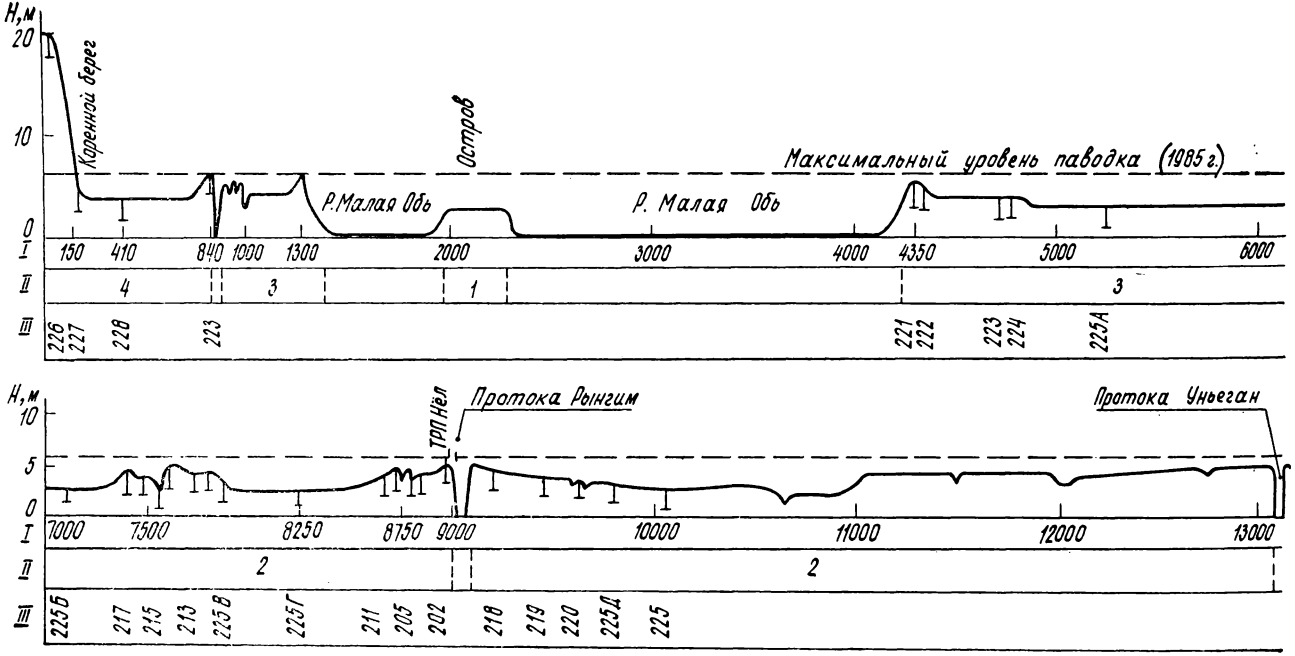

Рис. 2. Ключевые участки Шурышкарского топоэкологического профиля.

I — длина профиля, м, *II* — номера типов пойменных массивов, *III* — номера почвенных выработок

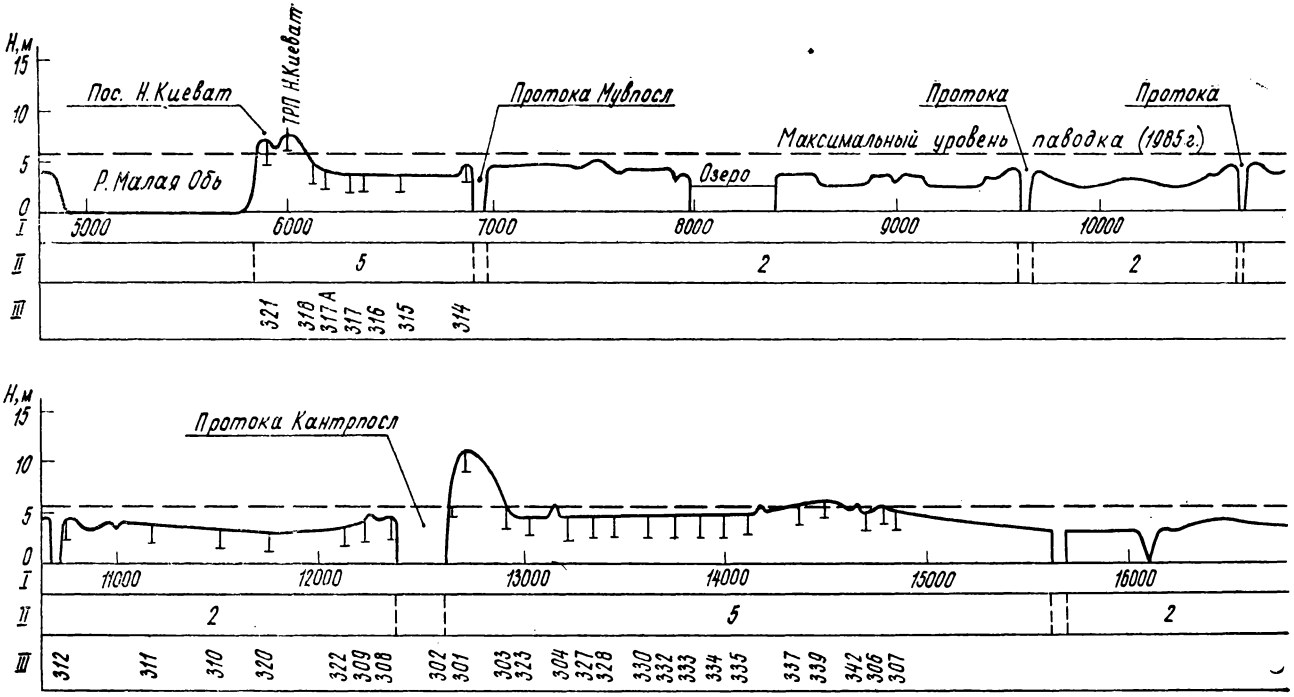

Рис. 3. Ключевые участки Киеватского топоэкологического профиля.

Усл. обозн. см. на рис. 2

2(23) тип. Массивы у вторичной гидросети, пониженные, блюдцеобразные, обвалованные, с центростремительным строением дренажной сети в сорах, структуры кольцевые. Имеют одно или несколько сбросных «каналов», открытых в гидросеть реки.

3(24) тип. Массивы у основной гидросети и крупных проток, относительно повышенные, ровные, обвалованные, с соровыми понижениями. Имеют омоложенные участки наложенного прирусловья.

4(25) тип. Приматериковые, возвышенные, наклонные к руслу, гривистые, озерно-котловинные, чаще с параллельными руслу структурами, проточно-соровые.

5(26) тип. Останцево-гривистые, проточно-соровые, очень ровные, с низкими валами вдоль проток, многосточные, очень разнообразные, неправильной конфигурации. Как правило, имеют огромные размеры.

Все выделенные типы пойменных массивов исследуемого региона И. Б. Петров объединил в группу «пойменных массивов при пойменной или русловой многорукавности со вторичной гидросетью». Здесь следует указать, что вслед за И. В. Поповым [128, 129] под пойменным массивом мы понимаем изолированный участок поймы, выделенный более или менее четкими границами (русла водотоков гидросети, склоны надпойменных террас) и обладающий гидроморфологической целостностью.

На основе геологического строения современной долины по типу преобладающего руслового процесса и определенному набору типов пойменных массивов И. Б. Петров [114] на отрезке поймы нижней Оби от пос. Азовы до пос. Шурышкары выделяет Мужинский природный пойменный район. Границы последнего и исследуемого нами региона в целом совпадают. По мнению И. Б. Петрова [114], здесь преобладают пойменные массивы 26, 23, 25, 24-го типов в порядке убывания их доли в общей площади пойменного района.

Обскую пойму многие исследователи по праву считают уникальным явлением в природе Северного полушария. Уникальность поймы определяется прежде всего ее громадными размерами, продолжительными разливами и сильно выположенным рельефом, не встречающимся нигде на реках высоких широт. Река на обследованном участке распадается на множество протоков и рукавов. В некоторых случаях элементы вторичной гидросети по своей ширине и мощности не уступают основному руслу. Таким образом, формируется проточно-островная пойма, обычно характерная только для дельтовых участков нижнего течения рек. Местами ширина поймы достигает 50 км.

Выположенное аккумулятивное геоморфологическое образование — пойма нижней Оби — имеет достаточно мощный чехол (до 25 м), который сложен аллювием речной фации и сверху прикрыт лишь небольшой толщей аллювия пойменной фации,

сложенной преимущественно суглинками. В современный период весь аллювий, сносимый водным потоком, в основном является результатом интенсивной боковой эрозии. Происходят смыв и переотложение аллювия верхней части чехла отложений как самой поймы, так и обрывов надпойменных террас. Береговые полосы пойменных массивов за одно половодье могут смещаться на десятки метров [88, 114].

В пределах каждого типа пойменного массива в зависимости от его геоморфологического облика можно выделить прирусловую, центральную и притеррасную части. Причем на некоторых типах пойменных массивов из-за отсутствия контакта с надпойменными террасами или с их останцами притеррасные участки выпадают из традиционной схемы В. Р. Вильямса [30]. Такие пойменные массивы представляют собой блюдцеобразные острова с приподнятыми, обвалованными краями и с соровыми понижениями в центре. Кроме того, прирусловье вдоль водотоков основной гидросети имеет более выраженную интенсивность отложения аллювия, чем вдоль вторичной гидросети. Следовательно, при горизонтальном расчленении пойменных массивов на зоны по интенсивности аллювиальной аккумуляции необходимо дифференцировать прирусловья вдоль водотоков основной гидросети от вторичной гидросети. Как правило, в первом случае формируются высокие прирусловые гривы, слоисто сложенные аллювием более легкого гранулометрического состава, чем прирусловые гривы, формирующиеся во втором случае.

Долгопоемные ландшафты по продолжительности стояния паводковых вод принято расчленять на вертикальные уровни, или высотные пояса [18, 19, 165, 169]. На исследуемом отрезке нижнего течения Оби разные авторы выделяли три высотных уровня [18, 19, 114]. Каждый характеризуется не только своим геоморфологическим обликом и режимом поемности, но и свойственным только ему набором растительных сообществ и почв [18, 19, 37, 78, 79].

Согласно нашим исследованиям [37], низкий уровень поймы включает все соровые понижения, относительная высота которых не превышает 3,5 м над среднемноголетним уровнем межени (рис. 4, 5). Данные высотные отметки затапливаются паводковыми водами более чем на 100 дней при 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод. В геоморфологическом отношении низкий уровень пойм представляет собой сильно выположенную поверхность центра пойменных массивов (до 40—60% площади), как правило, с центростремительным дренажом и с одним или несколькими сбросными каналами в гидросеть реки.

Средний уровень поймы характеризуется относительными высотными отметками в пределах от 3,5 до 4,5 м над среднемноголетним уровнем межени реки. Это, как правило, выположенные растянутые склоны прирусловых грив, переходящие к соровым

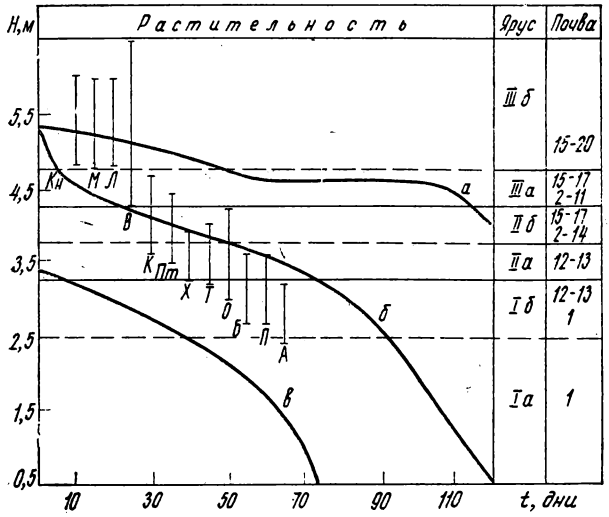

Рис. 4. Высотное распределение основных видов почв, доминантов луговых сообществ и продолжительность затопления высотных отметок на Шурышкарском профиле относительно среднемноголетнего уровня межени.

а — максимальный паводок (1979 г.), *б* — средняя продолжительность затопления за 40 лет (1947—1986 гг.), *в* — минимальный паводок (1967 г.); *Кн* — княженика, *М* — мятлик луговой, *Л* — лисохвост луговой, *В* — вейник Лангсдорфа, *К* — канареечник тростниковидный, *Пт* — птармика обыкновенная, *Х* — хвощ топяной, *Т* — тростянка овсяницевая, *О* — осоки, *Б* — бекмания восточная, *П* — полевица побегоносная, *А* — арктофила рыжеватая. Нумерация почв дана по табл. 9

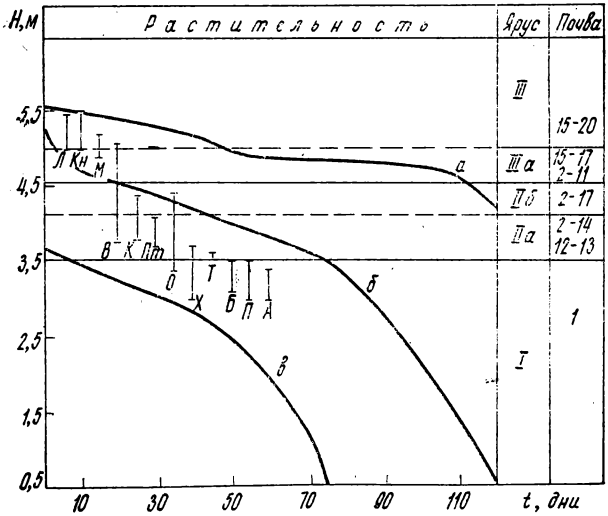

Рис. 5. Высотное распределение основных видов почв, доминантов луговых сообществ и продолжительность затопления высотных отметок на Киеватском профиле относительно среднемноголетнего уровня межени.

Усл. обозн. см. на рис. 4

понижениям (до 30—50 % от всей площади пойменных массивов). К ним же относятся плоские небольшие гривы и нижние части склонов высоких прирусловых грив или надпойменных террас. Данные высотные отметки заливаются паводковыми водами не более 90—100 дней при 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод.

Пойма высотного уровня выделена на верхних участках высоких прирусловых грив и переходных участках поймы к надпойменным террасам, относительная высота которых превышает 5,0 м над среднемноголетним уровнем межени реки. Эти высотные уровни заливаются половодьем не более чем на 25—30 дней при 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод.

Анализ геологического строения и геоморфологического облика поймы исследуемого отрезка Оби показывает, что она представляет собой довольно сложное природное образование, которое распадается на множество отдельных массивов. В пределах последних можно выделить различные зоны по интенсивности гидрогенной аккумуляции аллювия и высотные пояса по продолжительности подтопления паводковыми водами. Наличие широкого плоского русла и многорукавности, а также заполненность ложа мощной толщей аллювия позволяют считать р. Обь в пределах нижнего течения выровненной или близкой к относительному равновесию. При этом почвообразование протекает преимущественно на глинистых и тяжелосуглинистых отложениях, подстилаемых песками русловой фации аллювия. Только на прирусловых гривах водотоков основной гидросети оно идет на слоистом аллювии легкого гранулометрического состава. Следует также отметить наличие прослоек погребенных торфов, приуроченных к ложам древних притеррасных понижений.

2.3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Река Обь принадлежит к великим рекам земного шара. Ее годовой сток составляет около 394 км^3, что в 1,5 раза больше, чем у р. Волги. Площадь бассейна около 3 млн км^2 при длине 3676 км. Среди рек Советского Союза она занимает первое место по площади бассейна и третье — по водности. Обь образуется из слияния рек Бии и Катуни, берущих начало на Алтае, и впадает в Обскую губу (Карское море). Если брать за начало Оби истоки Черного Иртыша, то ее длина возрастает до 5570 км. После слияния с Иртышом ширина русла Оби достигает 3—4 км. Вблизи устья ширина Оби составляет уже около 10 км при глубине 30—40 м.

Внутригодовое распределение стока на Оби представляет собой результат совокупного влияния всех притоков, питающих эту реку. На всем протяжении Оби преобладает летний сток

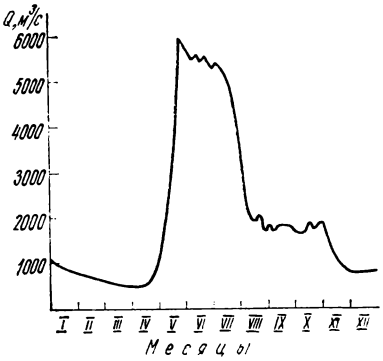

Рис. 6. Обобщенный гидрограф р. Оби у г. Салехарда

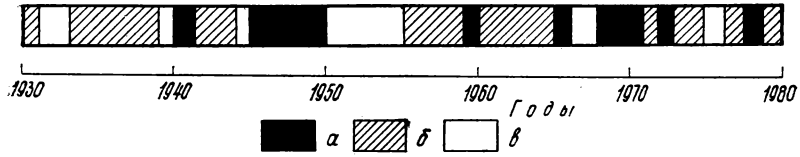

Рис. 7. Совмещенные диаграммы водности р. Оби у г. Салехарда (по градациям: *а* — $P \leqslant 25\%$, *б* — $25 < P \leqslant 75\%$, *в* — $P > 75\%$) за отдельные годы расчетного периода [100]

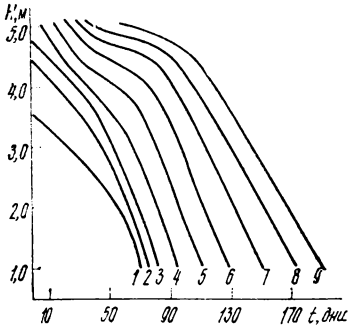

Рис. 8. Номограмма зависимости длительности затопления от высотных отметок местности относительно среднемноголетнего уровня межени при различной обеспеченности максимального уровня весеннего половодья на топоэкологических профилях в пределах северотаежного отрезка поймы р. Оби. *P*, %: *1* — 99; *2* — 95; *3* — 90; *4* — 75; *5* — 50; *6* — 25; *7* — 10; *8* — 5; *9* — 1

(рис. 6). Наиболее низкие расходы воды обычно наблюдаются в конце зимы. Сток по сезонам в районе г. Салехарда распределяется так, %: зима — 8,4, весна — 14,6, лето — 56, осень — 21 [40].

Анализ многолетних колебаний годового стока в нижнем течении Оби у г. Салехарда с помощью нормированных разностных интегральных кривых модульных коэффициентов, построенных за 1930—1931 гг., показал, что многоводные и маловодные периоды четкой периодичности не имеют [100], хотя и наблюдаются фазы многоводных и маловодных лет. Такие же выводы следуют из диаграммы водности у г. Салехарда (рис. 7), на которой показаны годы, относящиеся к трем разным градациям водности: многоводной — обеспеченностью ($P \leqslant 25\%$), маловодной ($P \geqslant 75\%$) и средней ($25\% < P < 75\%$). Однако П. С. Кузин [93] полагает, что для рек Западной Сибири характерно чередование циклов водности, т. е. рядов маловодных и многоводных лет, сменяющих друг друга через 5—12 лет.

При изучении процесса взаимодействия поймы с паводковыми водами возникает задача исследования режима поемности и расчета ее характеристик [5]. Режим поемности — один из ведущих экологических факторов, наряду с режимом аллювиальности, которые проявляются на пойме [114]. Эти факторы определяют многие природные процессы, происходящие на пойме, в том числе и почвенные [15, 16, 31—33, 36, 58—60].

Поскольку большинство существующих принципов систематизации и анализа данных о поемности носит преимущественно качественный характер, определение количественных критериев обобщения данных о режимах поемности и аллювиальности как в пространстве, так и во времени весьма актуально. Геоморфологические критерии типизации форм пойменного рельефа по признаку их отношения к базисному уровню воды в русле не разработаны, и нет единой методики полевых измерений ярусов пойменного рельефа [5].

При решении перечисленных проблем нами использованы экологический и морфолого-гидрологический принципы в сочетании с гидрологическими расчетными методами и данными наблюдений за 40 лет (1947—1986 гг.) по гидропосту у пос. Мужи.

В результате многократного поперечного профилирования участков поймы у поселков Новый Киеват и Шурышкары определены высотные отметки всех встречающихся форм пойменного рельефа относительно отметки среднемноголетнего уровня межени. Установлена также продолжительность затопления высотных уровней поймы в период открытого русла. По полученным данным построены номограммы зависимости длительности затопления (T) от высотных отметок местности ($H_м$) при различной обеспеченности максимального уровня весеннего половодья на Киеватском и Шурышкарском профилях (рис. 8). Номограмма описывает следующие зависимости: $T = f(H_м, P)$

при различной обеспеченности максимального уровня паводковых вод, где P — уровень обеспеченности, %. Полученные данные позволяют установить функциональные связи длительности стояния воды от высотных отметок поймы и обеспеченности максимального уровня весеннего половодья.

Анализ номограмм в целом показывает, что существенной разницы в динамике режима поемности на Киеватском и Шурышкарском профилях нет. Различие только в том, что нуль Шурышкарского профиля на 2,5 м ниже относительной отметки нуля Киеватского профиля. Это подтверждает тот факт, что оба профиля, несмотря на достаточно большую отдаленность друг от друга, заложены в пределах одного природного пойменного района, который занимает практически весь северотаежный участок нижнего течения Оби. Следуя номограмме, представленной на рис. 8, при 5 %-й обеспеченности (наиболее многоводные годы) уровня весеннего половодья длительность стояния воды на отметках низкой поймы более 115 дней, на средней пойме — от 90 до 115 дней и на высокой пойме — не более 90 дней. При средней обеспеченности паводка (50 %) высокая пойма заливается не более чем на 30 дней, средняя — на 30—75, низкая — более чем на 75 дней. В годы с минимальной обеспеченностью (95 %) максимального уровня паводковых вод высокая пойма заливается не более чем на 3—5 дней, средняя пойма — на 5—40, а низкая — более чем на 49 дней. В анализируемый период времени за 40 лет (1947—1986) отмечены наиболее экстремальные паводки в 1979 г. ($P<5$ %) и в 1967 г. ($P>95$ %). Таким образом, номограмма и измеренные высотные отметки местности позволяют с учетом обеспеченности половодья оценить режим затопления любого участка поймы.

Изучая гидрологию поймы нижнего течения Оби, нельзя не рассматривать такие специфические явления, присущие рекам с длительными разливами паводковых вод, как подпорные. Подпоры, распространяясь на значительные расстояния по протокам в глубь поймы, приводят к существенному изменению уровенного режима самих проток, а также сказываются на режиме грунтовых вод.

Грунтовые воды играют заметную роль в биогеоценозах поймы. В периоды половодья, когда паводковые воды выходят на поверхность поймы, уровни грунтовых вод смыкаются с поверхностными. При этом создается единый водонасыщенный горизонт. В условиях средней поймы на исследуемой территории при 50 %-й обеспеченности паводка водонасыщенные толщи в пределах всего почвенного профиля существуют до 75 дней, а на низкой пойме и более. Разгрузка уровней грунтовых вод после паводка, как правило, запаздывает на некоторое время [112]. Следовательно, сроки влагонасыщенного состояния верхней части почвенного профиля продолжительнее, чем режим поемности данного экотопа.

Литологическое строение отложений во многом определяет особенности залегания водоносных горизонтов и водоупоров, режим взаимодействия поверхностных и подземных вод, тип питания и разгрузки [5].

Наши исследования показали, что грунтовые воды, приуроченные к наиболее низким отметкам (дно соров) поймы и достаточно удаленные от дренирующей сети проток и реки, относительно автономны и слабо подвержены колебаниям вслед за динамикой паводковых вод.

Наибольшее влияние подпорных и подпитывающих явлений испытывают грунтовые воды, приуроченные к горизонтам с облегченным гранулометрическим составом близ дренирующей сети поймы (реки и проток). В отдельные годы с быстрым спадом паводка и низким положением меженного уровня на этих участках, а именно, на высоких гривах, в корнеобитаемом слое 0—50 см растения могут испытывать дефицит влаги. В свою очередь это сказывается на продуктивности растительных сообществ, произрастающих там.

Следовательно, чем выше местоположение по относительному уровню над меженью и лучше условия дренажа, тем резче колебания уровня грунтовых вод и неустойчивее водное питание произрастающих там растительных сообществ. И наоборот, чем ниже местоположение и хуже условия дренажа (в случае поверхности соров), тем больше вероятность того, что уровень грунтовых вод будет близко залегать к поверхности и почвы будут переувлажнены. При этом растения страдают от избытка влаги.

На участках в непосредственной близости от мощных водотоков в аллювиальных отложениях преобладают пески. Причем в гранулометрическом составе явно первенствует фракция мелкого песка. Аллювий здесь крупнопылевато-мелкопесчанистый. По мере удаления от русла происходит относительное возрастание доли илистых частиц в аллювии пойменной фации и уменьшение в нем песка. При этом формируется относительно водоупорная толща из иловато-крупнопылеватого или крупнопылевато-иловатого аллювия, которая играет очень важную роль в переувлажнении пойменных почв в данных экотопах.

Благодаря высокой влагонасыщенности и присутствию относительного постоянного водоупора, почвы на большей части исследуемого региона тиксотропны. С тиксотропностью связаны медленное латеральное и вертикальное перемещение внутрипочвенных потоков вещества в пойменных ландшафтах Нижней Оби, а также их текучесть в отрицательные формы мезорельефа поймы и большая эродируемость почвенного покрова.

Кроме того, благодаря длительно-сезоннопромерзающему температурному режиму, почти до конца теплого сезона в профиле почв тяжелого гранулометрического состава имеется сезонномерзлотный водоупор, который еще более ухудшает усло-

вия внутрипочвенного дренажа. При этом вертикальная составляющая последнего сводится к нулю.

В целом, несмотря на наличие сети проток и сбросных каналов, которые обеспечивают довольно быструю разгрузку поверхности поймы от паводковых вод, пойменные массивы исследуемого региона имеют повсеместно гидроморфные условия почвообразования.

С эрозионной деятельностью рек и процессами гидрогенной аккумуляции аллювия тесно связаны многие природные процессы в пойменных биогеоценозах. Эрозионная деятельность, мутность и сток взвешенных наносов р. Оби уменьшаются вниз по течению. Мутность воды р. Оби в ее нижнем течении не более 20 г / м^3. Годовой сток взвешенных наносов, транспортируемых Обью и выносимых в океан, составляет около 15 млн т. Суммарный твердый сток р. Оби в Обскую губу Карского моря, состоящий из стока взвешенных и донных наносов, а также из растворенных веществ, приблизительно равен 47 млн т в год. В нижнем течении реки отлагается около 7,3 млн т наносов в год, или приблизительно 6,3 тыс. т на 1 км русла реки [97].

Проведенный нами выборочный анализ данных за разные годы по расходу взвешенных частиц, по мутности и уровню воды на пойме у г. Салехарда (материалы гидрометеостанции, табл. 1) показывает, что между ними имеется тесная связь. При этом замечено, что максимум расхода взвешенных частиц смещен на летние месяцы. Средняя мутность воды в течение года колеблется от 7,9 г/м^3 в мае до 111,0 г/м^3 в середине июня и падает до 16,2 г/м^3 в середине сентября (см. табл. 1, 1955 г.).

Гранулометрический состав взвешенных частиц в воде р. Оби у г. Салехарда показывает, что в ней значительна доля физической глины по сравнению с песком. Причем количество первой к осени значительно увеличивается за счет уменьшения доли второго. Наличие гравия и камней не отмечено (табл. 2). Увеличение количества физической глины практически совпадает с вхождением паводковых вод в русло реки и началом наиболее интенсивной боковой эрозии берегов.

Характер современных аллювиальных отложений в пойме нижнего течения р. Оби определяется чрезвычайно далеким расположением их от зон активной эрозии на водосборной площади, сравнительно небольшой скоростью течения воды (особенно после опорожнения поймы) и продолжительностью паводка. Первые два обстоятельства обусловливают относительную осветленность вод и мелкоземистость взвешенных наносов, а третье увеличивает долю наилка [148].

Как утверждает М. К. Барышников [19], основная масса материала, поступающего в обские воды во время половодья, получена при размыве берегов. Сопоставляя количество взвешенных частиц в полой воде Оби с данными А. П. Шенникова [164] по р. Волге, М. К. Барышников [18] делает вывод, что обские воды

Таблица 1

Расход взвешенных частиц и воды р. Оби у г. Салехарда выборочно по годам и месяцам (по данным Салехардской гидрометеостанции)

Год	Дата измерения	Уровень воды на нуле гидропоста, см	Расход взвешенных частиц, кг/с	Расход воды, м³/с	Средняя мутность воды, г/м³
1945	06.05	158	44	3500	3,9
	17.05	403	1380	19200	71,9
	26.06	481	1120	31300	35,8
	24.07	434	1460	28100	52,0
	11.08	334	679	20600	33,0
	30.09	22	13	2560	5,4
1947	09.05	350	389	1800	22,1
	29.05	571	1540	39300	39,2
	09.06	528	1660	36800	45,1
	20.06	503	1590	36600	40,7
	23.11	64	41	5320	7,8
1950	09.05	240	278	10600	26,2
	24.05	482	1610	20900	77,0
	11.06	432	1890	29300	64,5
	11.11	381	1300	25400	51,3
1955	04.05	172	60	7580	7,9
	08.06	438	2640	28100	94,0
	17.06	408	3120	28200	111,0
	30.07	213	531	14600	36,4
	26.08	87	233	10100	23,1
	10.09	69	159	9820	16,2
1958	04.05	128	34	5930	5,7
	21.05	302	210	13300	16,0
	21.06	524	2400	33600	71,0
	22.07	429	2100	31300	67,0
	18.08	420	980	29000	34,0
	29.09	187	270	14800	25,0
	13.10	180	250	14200	18,0
1960	21.05	302	210	13300	16,0
	24.06	128	34	5930	5,7
	21.06	467	2500	34100	73,0
	22.07	428	2100	31300	67,0
	18.08	420	980	29000	34,0
	29.09	187	370	14800	25,0
	13.10	180	250	14200	18,0
1970	19.05	241	170	9920	17,0
	30.05	370	580	16600	35,0
	17.06	547	2000	37400	53,0
	23.07	520	1700	37600	45,0
	22.09	168	250	13900	18,0
	02.10	142	72	12600	5,7
1975	07.05	212	87	10100	8,6
	30.05	534	2600	30700	85,0
	09.06	498	2800	31100	90,0
	02.07	471	1800	31300	58,0
	20.08	443	1500	33200	45,0
	15.09	216	420	16600	25,0

Таблица 2

Гранулометрический состав водных взвесей р. Оби у г. Салехарда, %

Время отбора пробы	Размер частиц, мм			
	0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	<0,01
Май	17,1	9,5	18,8	64,6
Июнь	14,2	27,2	17,4	41,2
Сентябрь	2,1	5,1	19,6	73,3

Таблица 3

Толщина ежегодных аллювиальных отложений

Участок поймы; геоморфологический элемент	1985 г.		1986 г.	
	Мощность отложений, мм	Режим подтопления, дни	Мощность отложений, мм	Режим подтопления, дни
Высокая пойма; прирусловой вал у р. Малой Оби в 5 м от берега	Ветоши 100±10 Наилка 10±2	До 15	Ветоши 150±50 Наилка 12±4	До 15
Средняя пойма; осочник в 100 м от берега протоки Рынгим	5±2	90	6±3	92
Средняя пойма; осочник в 600 м от берега протоки Рынгим	2±1	90	3±1	94
Низкая пойма; дно сора в 1000 м от берега протоки Рынгим	0,5	110	0,5	112

Таблица 4

Агрохимические показатели аллювия

№ образца	Место отбора пробы	П. п. п., %	C, %	N, %	pH (воды)	ГК, мг-экв/100 г почвы	Поглощенные основания, мг-экв/100 г почвы			V, %	Подвижные формы, мг/100 г почвы		
							Ca^{2+}	Mg^{2+}	Σ		P_2O_5	K_2O	Fe_2O_3
	Дно сора												
1а	Приматериковый тип пойменного массива	36	16,18	0,88	7,0	14,0	28,8	15,8	44,6	76	2,5	54,9	5851
2а	Останцево-гривистый, проточно-соровый тип пойменного массива	27	10,42	0,60	6,8	9,8	29,3	18,8	48,1	83	3,7	65,3	3998

в районе г. Салехарда в 10 раз светлее (количество взвешенных частиц 0,05 и 0,57 г/л соответственно для Оби и Волги).

Известно [18, 19, 30, 162, 172], что по мере удаления от русла реки в глубь пойменных массивов количество откладываемого наилка быстро падает, но при этом растет его относительная доля в аллювии. Причем, по Н. Б. Барышникову [20], русловая фация аллювия (песок) уступает место пойменной, которая в отличие от первой не образует грив и валов, ее роль сводится к нивелировке поверхности поймы (часто изначально гривистой). В условиях водных потоков, когда близки к равновесному состоянию отношения их кинетической энергии к характеру взвешенных частиц, такая нивелировка в низовьях крупных рек ведет к формированию огромных аллювиальных равнин, сложенных пойменной и обвалованных снаружи русловой фациями. Таковы многие пойменные массивы нижнего течения р. Оби.

Толщина слоя наилка зависит от концентрации этих наносов в водных потоках и скорости течения пойменного потока, от глубин и продолжительности затопления, а также расстояния от места их поступления на пойму до мест отложения [20]. Она изменяется от долей миллиметров до десятков сантиметров по поперечнику пойменных массивов. Анализ наших данных по наблюдению за режимом аллювиальности (табл. 3) показывает, что по мере удаления от берега толщина наилка в илоулавливателях падает достаточно быстро (на удалении 500 м почти в 10 раз). Практически такие же данные получены М. К. Барышниковым [19] на пойме Нижней Оби.

И. Б. Петровым [114] замечено, что количественные различия отложений аллювия наблюдаются не только по поперечнику пойменных массивов, но и в пределах продольного сечения массива в зависимости от его положения по отношению к течению потока воды в русле. По нашим наблюдениям, это явление наиболее выражено только для пойменных массивов — симметричных островов в основном русле, с понижениями в центре, открытыми в ухвостье.

При паводковых разливах велика роль и пойменной растительности, которая как бы нивелирует внутри пойменных массивов кинетическую энергию водного потока. Основная масса органогенного материала (ветоши, очеса, опада и т. п.) оседает среди парковых ивняков по прирусловым гривам, образуя местами рыхлую толщу до 10 — 15 см (см. табл. 3). Это, как правило, присуще тем участкам поймы, где имеется древесно-кустарниковая растительность, и совершенно не выражено на громадных просторах лугов низкой и средней поймы с травянистой растительностью. Но в этой части можно выделить небольшую волнобойную полосу вдоль грани соровых понижений, где наблюдается скопление органогенного материала. Такое отложение происходит за счет волнонагонных явлений на поверхности воды, когда собирается плавучий органогенный материал почти

со всей огромной поверхности сора на подветренную сторону. Что касается химического состава ежегодно откладываемого аллювия, то исследования наилка со дна соров приматерикового и останцево-гривистого проточно-сорового типов пойменных массивов показывают, что pH водный — нейтральный, а сумма поглощенных оснований довольно большая и достигает 44—48 мг·экв/100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладает кальций. Содержание общего углерода также значительное, оно превышает 10 %. Содержание подвижных форм фосфора небольшое и варьирует в пределах 2 — 4 %. К отличительным особенностям наилка с соровых понижений следует отнести большое содержание подвижных форм калия и железа (соответственно 55—65 и 4000—5850 мг/100 г почвы). Высокие значения подвижных форм калия и фосфора фиксируются на дне сора приматерикового типа пойменного массива (табл. 4).

Валовой химический состав образцов наилка по сравнению с подстилающим аллювием с глубины 100 — 200 см обнаруживает весьма значительное накопление марганца, фосфора, магния, кальция и более низкие значения кремния, алюминия, титана, калия и натрия. Следует также отметить большое содержание валового железа в наилке по сравнению с подстилающим аллювием (табл. 5).

Как уже отмечалось, грунтовые воды в почвогрунтах поймы нижнего течения р. Оби в продолжение всего теплого периода года не имеют свободного стока и очень слабо дренируются руслами рек и проток. Во время паводка наземные воды на пойме смыкаются и создают единую водонасыщенную толщу в почвогрунтах. В послепаводковый период грунтовые воды постоянно испытывают подпор и питание водотоками речной сети [112]. При этом подпорные явления поддерживают высокий уровень грунтовых вод и обводненность почв. Следовательно, паводковые и почвенно-грунтовые воды представляют собой единую гидрохимическую систему и являются постоянно действующими факторами почвообразования на пойменных ландшафтах. Они обогащают почвообразующий аллювий не только минеральными солями, но и органическим веществом.

Речные воды на большей части Западно-Сибирской равнины в пределах лесной зоны очень слабо минерализованы, в меженный период минерализация составляет около 200 мг/л [84]. М. П. Смирнов [149] отмечает еще более низкие значения минерализации речных вод Западной Сибири (59,5 — 79,0 мг/л). В зимний период минерализация речных вод возрастает до 141,2 мг/л [149]. По составу растворенных веществ речные воды исследуемого региона, как и других хорошо увлажненных районов, относятся к гидрокарбонатному классу.

Воды рек таежной зоны и тундры с заболоченными водосборами окрашены в желтый или коричневый цвет, что обусловлено большим количеством растворенных и коллоидных орга-

Таблица 5

Валовой химический состав аллювия

№ образца	Место отбора пробы	П. п. п. %	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	TiO_3	P_2O_5	K_2O	Na_2O	MnO
			% на сухую навеску										
	Дно сора												
	Приматериковый тип пойменного массива												
1а	свежеотложенный аллювий (0—1 см)	35,6	39,88	8,16	8,96	1,35	1,51	0,09	0,53	0,54	1,41	0,93	1,13
1п	подстилающий аллювий (100—200 см)	3,4	73,27	11,89	4,29	1,19	1,02	0,09	0,83	0,10	2,22	1,60	0,10
	Останцево-гривистый проточно-соровый тип пойменного массива												
2а	свежеотложенный аллювий (0—1 см)	26,5	47,51	10,07	7,77	1,66	1,48	0,09	0,66	0,57	1,56	0,97	1,03
2п	подстилающий аллювий (100—200 см)	3,4	73,17	12,22	4,59	1,19	1,25	0,09	0,85	0,11	2,01	1,62	0,08

нических веществ. Большая часть растворенного в воде кислорода расходуется на окисление как органических веществ, так и закисных форм железа, марганца и других элементов. Химический состав вод, степень их минерализации в течение периода открытой воды подвержены большим колебаниям. Наименьшая минерализация за счет большей растворенности и малого грунтового стока наблюдается в период осенне-летнего половодья (табл. 6), что согласуется с данными О. А. Алекина [2]. Замечено [84], что вниз по течению больших рек Западной Сибири увеличивается содержание в воде железа, нитратов, нитритов и повышается окисляемость.

Величина цветности и окисляемости вод рек Западной Сибири довольно сильно варьирует соответственно в пределах 44—101° и 8,1—15,6 мг/л. Цветность максимальна при весеннем половодье (101°) и минимальна в летнюю межень (44°). Окисляемость уменьшается зимой и увеличивается во время летне-осенних паводков (табл. 7). О. А. Алекин, Н. П. Моричева [3] отмечают, что присутствие $Ca(HCO_3)_2$ сильно ускоряет процесс уменьшения цветности воды. Но ввиду малого содержания ионов карбонатов кальция в речной воде Нижней Оби (см. табл. 6), здесь вряд ли следует ожидать существенное изменение цветности. Уменьшение цветности воды многих крупных рек к устью, очевидно, можно объяснить разбавляющим действием притоков. В условиях нижнего течения Малой Оби особенно велика роль разбавления цветности воды левых (уральских) притоков, которые имеют меньшую цветность. Почти все притоки Большой Оби имеют преимущественно болотное питание. При этом ее воды получают большее количество органического вещества. За счет значительного содержания в водах нижнего течения Оби R_2O_3, в особенности железа, происходят коагуляция и выпадение органических веществ. По-видимому, все-таки основная масса окрашенных веществ, мало трансформируясь за сравнительно короткое время пребывания в реке, выносится в море [3].

А. В. Мальцев [99], проанализировав вынос органического вещества р. Обью у г. Салехарда за период 1936—1975 гг., заключил, что в среднем за год его концентрация варьирует от 8,8 до 10,9 мг/л, а сток реки составляет от 7,372 до $8{,}552 \cdot 10^3$ т.

Е. В. Посохов [130] для классификации химического состава воды р. Оби в районе г. Салехарда приводит такую обобщающую формулу: $M_{0,1-0,2}\dfrac{HCO_3\ 60—83\ (SO_4\ 6—20)\ (Cl\ 10—23)}{Ca\ 50—60\ (Mg\ 20—24)\ (Na\ 4—3)}$.

Исходя из нее воды р. Оби в пределах исследуемого региона следует отнести к гидрокарбонатно-кальциево-магниевым. Если сравнить эту формулу с формулой химического состава воды среднего течения р. Оби у г. Новосибирска

$$M_{0,1-0,2}\frac{HCO_3\ 80—84\ (SO_4\ 12—20)\ (Cl\ 13—14)}{Ca\ 63—70\ (Mg\ 17—20)\ (Na\ 8—15)},$$

то можно сделать вывод, что в нижнем течении происходит обо-

Таблица 6

Химический состав воды р. Оби у г. Салехарда (по данным Салехардской гидрометеостанции), мг/л

Дата отбора пробы	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^{+}+K^{+}$	HCO_3^{-}	SO_4^{2-}	Cl^{-}	Общее железо	Окисляемость, мг О/л	pH	CO_2	Si^{4+}
1970 г.											
19.05	27,4	7,3	27,2	95,2	13,3	25,4	1,32	3,04	7,0	33,4	11,8
17.06	13,8	3,6	5,8	43,9	12,5	8,6	0,28	7,08	7,0	2,2	6,8
23.09	19,6	4,1	12,0	81,1	14,5	6,2	0,39	8,40	7,2	5,7	5,0
1980 г.											
05.05	22,0	11,4	25,5	116,5	25,5	2,8	2,10	1,00	6,8	68,9	—
30.06	11,6	3,0	10,0	35,4	10,0	2,9	0,60	7,90	7,0	7,0	—
1985 г.											
30.04	32,1	8,6	21,5	181,0	4,8	4,0	1,00	1,72	7,6	65,1	—
10.06	13,6	3,4	6,8	67,1	3,4	2,0	0,30	4,00	7,6	15,8	—
02.09	14,4	4,6	1,2	59,2	3,9	3,5	—	5,40	7,0	7,0	—

Таблица 7

Средние сезонные и годовые многолетние величины некоторых параметров речных вод северной тайги Западно-Сибирской равнины Обского бассейна [149]

Гидрологический сезон	Минерализация, мг/л	pH	Цветность, град	Окисляемость, мг О/л		Отношение перманганатной окисляемости к бихроматной, %
				перманганатная	бихроматная	
Весеннее половодье . .	59,5	6,5	101	15,3	28,6	53
Летняя межень . . .	79,0	6,7	44	8,1	16,1	49
Летне-осенние паводки	63,7	6,7	88	15,7	34,9	45
Зимняя межень . . .	141,2	6,6	50	7,6	17,4	44
Средние годовые . .	70,2	6,6	83	14,0	28,8	48

Гидрологический сезон	Коэффициент цветности по окисляемости		Валовое органическое вещество, мг/л	Легкоокисляемые органические вещества, мг/л	Отношение органического вещества к минеральному, %
	перманганатной	бихроматной			
Весеннее половодье . .	6,5	3,6	30,7	16,3	52
Летняя межень . . .	5,4	2,7	16,2	7,9	21
Летне-осенние паводки	5,5	2,6	31,3	14,1	49
Зимняя межень . . .	6,5	2,9	15,2	6,7	11
Средние годовые . .	5,9	2,8	28,0	13,4	40

гащение ее магнием и хлором при понижении доли кальция, натрия и сульфат-ионов.

По мнению В. А. Ковды [87], чем крупнее река, больше ее водный, твердый и химический стоки и чем сильнее выражены аккумулятивные процессы на пойме, тем больше роль в почвообразовании гидрологических условий, создаваемых водным потоком реки, и меньше влияние общей зональной биогеографической обстановки. На обширных пространствах поймы Нижней Оби сверхдлительный поемный режим и гидрогенная аккумуляция осадков создают условия почвообразования, резко отличающиеся от таковых на плакорах и прилегающих надпойменных террасах. При этом по всей пойме господствуют гидроморфные условия почвообразования. Если на дне соровых депрессий почвообразовательные процессы проходят в субаквальных условиях, то на остальной части пойменных массивов — при непосредственном влиянии паводковых и грунтовых вод (на низкой и средней пойме) или их капиллярной каймы (на высокой пойме). Гидрогенное осадконакопление значительно обогащает пойменные почвы органическим веществом и минеральными солями.

2.4. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Впервые детальные геоботанические описания обских лугов были даны М. К. Барышниковым [18]. Им выделены около 13 основных типов лугов, отмечена флористическая бедность луговых фитоценозов, изучена кормовая ценность некоторых видов (вейника Лангсдорфа, осоки водяной) и оценена урожайность пойменных лугов, намечены пути вовлечения их в хозяйственное пользование.

В более поздней работе М. К. Барышников [19], обобщив материалы экспедиционных работ 1934 — 1947 гг., подробно описывает видовой состав растительности лугов нижнего течения Оби, отмечает своеобразие режимов поемности и аллювиальности, вызванное спецификой гидрологических процессов нижнего течения реки, приводит некоторые данные по химическому составу растений, оценивает их кормовые свойства. Впервые исследователь подразделяет пойму нижнего течения Оби на три высотных яруса: высокого, среднего и низкого уровней.

Нижне-Обская экспедиция географического факультета МГУ, проведя выборочную инвентаризацию пойменных лугов нижнего течения Оби (в основном в пределах Ханты-Мансийского автономного округа), не только уточнила площади пойменных лугов и их флористический состав, но и составила геоботаническую карту М 1 : 100000 [88].

В последние десятилетия в ряде исследований [110, 115 — 122, 138 — 140, 142] описан растительный покров не только поймы Оби, но и ее притоков. Среди биогеоценологических работ по Обской пойме следует отметить монографию А. А. Максимова

[98], в которой отмечается зональный характер биоценозов Обской поймы, их специфичность, отличная от плакоров.

В 1985 г. опубликована монография «Растительный покров Западно-Сибирской равнины» [79], материалы которой использованы в составленной этими авторами карте «Растительность Западно-Сибирской равнины» М 1 : 1500000. В монографии обобщены результаты многолетних исследований, новейшие литературные данные и материалы картографии. Подробно дан типологический обзор подразделений растительности поймы Оби, освещены вопросы флористического состава, зональной и провинциальной дифференциации растительности, закономерности распространения по экологическим пойменным уровням.

В более поздних работах [144 — 147] на основе изучения растительности Обской поймы, а именно — северотаежного ее отрезка, даны подробные сведения о классификации этих лугов, урожайности как по отдельным видам растительности, так и по сообществам. Приведены данные о сукцессиях луговой растительности, запасах надземной и подземной фитомассы. Таковы краткие итоги изучения растительного покрова поймы нижнего течения Оби в ее северотаежном отрезке.

Специфическая черта природы поймы этого участка Оби в полной мере проявляется в растительном покрове. Это связано главным образом со сверхдлительными весенне-летними половодьями, огромными размерами самой поймы и выровненностью ее рельефа. Своеобразие растительного покрова заключается в формировании в пойме громадных массивов естественных заливных лугов с ограниченным распространением древесно-кустарниковой растительности, которая обычно приурочена к прирусловым валам и к останцам древних надпойменных террас.

Пойменная лесная растительность по составу близка к северотаежным типам лиственничных, еловых, березовых и кедровых лесов, т. е. проявляются фитоценотические связи многих растительных сообществ водоразделов и надпойменных террас. И. С. Ильина [78] усиление таких фитоценотических связей в лесах поймы высокого уровня относит к заключительной стадии развития растительного покрова поймы и выхода ее из-под непосредственного влияния поемности и аллювиальности. Действительно, по нашим наблюдениям, на таких участках пойменных лесов формируются растительные сообщества с обильным участием типичных зональных видов, которые, как правило, плохо переносят длительное подтопление паводковыми водами.

По данным М. К. Барышникова [18, 19], И. С. Ильиной [78], И. С. Ильиной с соавторами [79], леса очень редко встречаются по пойме нижнего течения р. Оби и в основном представлены древесно-кустарниковой растительностью. Это ивняки кустарниковые и парковые. Если первые покрывают молодые острова и прибрежные полосы со слаборазвитым почвенным покровом,

то последние характерны для прирусловых грив, где вместе с травянистыми видами образуют вейниковые и канареечниковые ивняки. Закустаренность ивняками лугов на прирусловых гривах может достигать 30—50 %. В глубине пойменных массивов на прирусловых гривах или других положительных элементах мезорельефа поймы, тяготеющих по высотным отметкам к высокой пойме, развиваются ивово-березовые, березовые, местами смешанные травянистые леса. В травяном ярусе встречаются княженика и голубика.

Хвойные леса произрастают только на останцах надпойменных террас и имеют все свойства устойчивых лесных сообществ водораздельного типа [79]. Как правило, под этими лесами развиваются зональные криогенные почвы. Сезонноталый слой не превышает 40—60 см. Под пологом леса хорошо развита морошково-моховая подстилка с участием черники и брусники. Широко распространены багульник и вереск. Сомкнутость крон от 0,1 до 0,3. По высотным отметкам данные местообитания принадлежат уже к надпойменным территориям и практически не заливаются паводковыми водами.

Луговая растительность поймы нижнего течения р. Оби наиболее полно на исследуемых нами участках описана И. М. Скулкиным [147]. Положив в основу классификации пойменных лугов принципы А. П. Шенникова [165], он выделяет три класса формаций, девять групп формаций, 14 собственно формаций и 35 ассоциаций, которые включают 66 родов и 120 видов сосудистых растений. Дальнейшее описание растительного покрова лугов нами проведено в соответствии с этой классификацией.

Лисохвостовая формация. В исследуемом регионе встречается чрезвычайно редко и в основном тяготеет к высоким прирусловым поймам высокого уровня у берегов основных водотоков, сложенных слоистым аллювием легкого гранулометрического состава. Под лугами данной формации развиваются аллювиальные дерново-глубокоглееватые или поверхностно-оглеенные слоистые почвы. Формация в основном представлена разнотравными лисохвостовыми ассоциациями, проективное покрытие которых достигает 100 % при высоте травостоя до 100 см и НБМ — 579, ветоши — 180 г/м^2. Данные луга подвергаются интенсивному хозяйственному использованию в виде выпасов и сенокосных угодий.

Вейниковая формация. Наиболее типичные луга высокой и частично средней поймы. Приурочены к прирусловым гривам, а также к склонам первых надпойменных террас. Эти луга заливаются не более чем на 30—40 дней. Практически не выносят недостатка влаги в корнеобитаемом слое и поэтому редко заселяют места, сложенные слоистым аллювием легкого гранулометрического состава. Под этими лугами развиваются в основном аллювиальные дерново-глееватые и дерново-глубокоглееватые почвы. Формация в основном представлена собственно моно-

доминантными вейниковыми, мятликово-вейниковыми, разнотравно-вейниковыми и канареечно-вейниковыми ассоциациями. Как правило, доля участия других видов колеблется от 5 до 35 % от общего запаса НБМ. Проективное покрытие достигает 100 % при высоте травостоя до 150 см. Запас НБМ достигает 420, ветоши — 620 г/м². Всего в травостое видовой состав может достигать 20 единиц. Луга используются как самые лучшие сенокосные угодья. Плохо переносят выпас скота.

Канареечниковая формация. Занимает небольшие переходные участки средней поймы между вейниковыми и осоковыми формациями и приурочена к склонам прирусловых грив, обращенных к центру пойменных массивов. Под лугами данной формации развиваются аллювиальные дерново-глееватые и редко — глеевые почвы на тяжелом по гранулометрическому составу аллювии. Уровень грунтовых вод редко опускается ниже 100—150 см. Растительность здесь практически никогда не испытывает дефицита влаги и заливается полыми водами на 40—50 дней. Среди ассоциаций наиболее часты осоково- и вейниково-канареечниковые. Монодоминантные ассоциации встречаются достаточно редко и занимают очень незначительную площадь. Проективное покрытие достигает 100 % при высоте травостоя до 180 см. Запас НБМ — 450, ветоши — 250 г/м². В травостое принимают участие не более 12—15 видов, хотя в этих формациях встречаются до 40 видов сосудистых растений. Используются ограниченно как сенокосные.

Птармиковая формация. Занимает небольшие узкие полоски невысоких грив внутри пойменных массивов. Паводковыми водами заливается ежегодно примерно на 40 дней. Почвы аллювиальные дерново-глеевые на аллювии тяжелого гранулометрического состава. Грунтовые воды ниже 100 см не опускаются. Характерна осоково-птармиковая ассоциация с проективным покрытием, достигающим 90 % при высоте травостоя до 100 см. В травостое не более 14—16 видов. Запас НБМ — 380, ветоши — 320 г/м². Весьма ограниченно используется как сенокосные угодья.

Осоковая формация. Луга ее занимают основную часть площади поймы (не менее 50 % в любом пойменном массиве). Для основной территории северотаежного отрезка поймы Оби характерна водноосоковая формация лугов, и лишь в южной части ее замещает осоковая формация из осоки острой. Луга последней почти полностью закочкарены. Кочки достигают высоты 50 см при проективном покрытии 60—80 %. Высота травяного покрова 180—200 см (включая кочки). Строение травостоя однообразное, простое. Видовая насыщенность не более пяти — восьми видов. Характерна монодоминантность, участие других видов растений весьма незначительно. Продуктивность достигает в среднем 350 г/м², хотя в зависимости от местообитания подвержена большим колебаниям — от 200 до 1000 г/м². Луга

осоковой формации приурочены к нижней части средней поймы и верхним участкам нижней поймы. Паводковыми водами заливается ежегодно на 70—80 дней. Под этими лугами формируются аллювиальные дерново-глеевые, аллювиальные болотные торфянисто-иловатые почвы. Грунтовые воды всегда в пределах 100 см. Почвы развиваются на тяжелом по гранулометрическому составу аллювии. В хозяйственной деятельности практически не используются (даже ограниченно в виде сенокосов) из-за высокой закочкаренности и переувлажненности почвогрунтов.

Арктофиловая формация. Занимает дно соров с аллювиальными болотными иловато-глеевыми почвами. Паводковые воды заливают их на 100 дней и более, грунтовые ниже 50 см не опускаются. Длина побегов достигает 250 см при проективном покрытии 20—30 % (плотность травостоя изреженная). Запас НБМ колеблется от 50 до 200 г/м^2, ветошь практически отсутствует. Для формации арктофиловых лугов наиболее характерны монодоминантные арктофиловые ассоциации и полевицево-арктофиловые. Луга этой формации в сельскохозяйственное использование не вовлечены.

Бекманиевая формация. Ее сообщества занимают экотопы, сходные с арктофиловыми. Характерна полевицево-бекманиевая ассоциация. Поскольку бекмания чистых сообществ не образует, в ней всегда присутствует в большом количестве полевица. Проективное покрытие достигает 50—60 % при запасе НБМ 100—200 г/м^2. Ветошь отсутствует. Данные луга в сельском хозяйстве не используются.

Ситняговая формация. Луга не получили столь широкого распространения, как предыдущие. Они встречаются на границе перехода осочников в соры или в понижениях в осочниках. Под ними формируются аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы. Паводковые воды на поверхности этих лугов держатся более 100 дней. Проективное покрытие низкое, едва достигает 40 %. Запасы НБМ — 100—140 г/м^2, ветошь не образуется. В сельском хозяйстве не используются.

Хвощовая формация. Представлена чистой хвощовой ассоциацией на дне мелких недеятельных зарастающих проток и вытянутых понижений ниже по течению от пос. Мужи. Выше по течению для хвощовых формаций характерны полевицево-хвощовая ассоциация с участием бекмании и арктофилы на дне соровых депрессий. Почвы аллювиальные болотные иловато-глеевые. Проективное покрытие достигает 80—90 % при запасе НБМ 180—280 г/м^2. В сельском хозяйстве луга этой формации не используются.

Мятликовая формация. Чистых сообществ не образует и является составной частью травостоя лугов высокого уровня и переходных участков поймы к надпойменным террасам. Эти местообитания сложены аллювием облегченного гранулометрического состава. Они заливаются паводковыми водами неже-

годно и ненадолго (до 25 дней). Почвы под этими формациями, рано освобождаясь от паводковых вод, быстро и хорошо прогреваются. Зеркало уровня грунтовых вод в меженный период опускается ниже 200 см. Поэтому растения данных местообитаний в годы с коротким паводком в конце вегетационного периода могут испытывать недостаток влаги. В разнотравно-мятликовых ассоциациях проективное покрытие достигает 80—90 % при высоте травостоя до 100 см. В травостое отмечается не более 10—12 видов. Запас НБМ — 325, ветоши — 125 г/м^2. Под этими лугами обычно формируются аллювиальные дерново-глубокоглееватые почвы. В сельском хозяйстве интенсивно используются под пастбища.

Обобщая изложенное, следует отметить, что растительность поймы Нижней Оби необычайно хорошо приспособлена к существованию в условиях высокоширотных долгопоемных ландшафтов. Видовой состав и распределение растительных сообществ по мезорельефу поймы, запасы фитомассы обусловлены уровнем и продолжительностью паводка. С уменьшением влияния факторов поемности и аллювиальности (по мере выхода на внепойменные экотопы) растительность приобретает зональный облик. Различия в биопродуктивности по растительным сообществам в совокупности с особенностями экотопа в конечном итоге создают довольно пестрые условия для пойменного почвообразования. Если высокая биопродуктивность злаковых ценозов высокой поймы способствует развитию дернового почвообразовательного процесса, то низкая продуктивность соровых сообществ низкой поймы даже в условиях выраженного болотного почвообразовательного процесса не может обеспечить какого-либо заметного торфонакопления. В последнем случае обычно формируются аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы. Несмотря на относительно повышенную биопродуктивность осоковых формаций верхней половины низкой и нижней половины средней поймы и из-за довольно интенсивного сноса мертвого растительного материала ежегодными паводковыми водами, здесь так же, как и в сорах, торфонакопления нет или оно выражено слабо. Имеющиеся частичные накопления мертвого органического материала в сочетании с хорошо выраженной биопродуктивностью корневой системы осок в гидроморфных условиях создают возможность взаимного существования дернового и болотного почвообразовательных процессов. При этом в зависимости от доминирования одного из них формируются аллювиальные дерново-глеевые или аллювиальные болотные иловато-торфянистые почвы.

Глава 3

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые почвенные, ботанические и гидрологические исследования проводили на северотаежном отрезке поймы нижнего течения р. Оби между 65° и 66° с. ш. При этом использованы методы детального маршрутного обследования и стационарные наблюдения.

Для более детального изучения рельефа местности, закономерностей распространения почв и растительности по высотным уровням поймы, наблюдения за динамикой паводковых и грунтовых вод были заложены два топоэкологических профиля. Первый пересекает пойму у пос. Шурышкары, а второй — у пос. Новый Киеват (на 100 км выше по течению реки от первого профиля; см. рис. 1). Закладку топоэкологических профилей организовывали таким образом, чтобы пересечь пойму в наиболее типичном участке, охватывая при этом все имеющиеся типы пойменных массивов и их высотные амплитуды. Топоэкологические профили расположены перпендикулярно к ориентации долины реки и имеют общую протяженность 50 км.

На топоэкологических профилях проведена детальная геодезическая высотная и плановая съемка. Нивелирные ходы на местности привязывали к постоянным знакам государственной геодезической сети. Высотные отметки элементов мезорельефа поймы на топоэкологических профилях даны относительно уровня многолетней межени за 40 лет (1947—1988) в период открытой воды без ледостава.

Своеобразие характера сочетаний природных компонентов и выявленные закономерности их распространения, взятые в основу разделения пойменной территории на типы массивов, позволили вычленить ключевые участки на топоэкологических профилях. На этих участках на каждом элементе мезорельефа поймы описана растительность и заложены почвенные разрезы, зафиксированы уровни залегания грунтовых вод и сезонной мерзлоты в толще аллювия с их высотной привязкой к реперам нивелирных ходов. Уровни грунтовых вод замеряли сразу же после освобождения от паводковых вод и в меженный период. Замеры глубины залегания сезонномерзлых толщ аллювия производили ручным «буром геолога» до глубины 500 см в те же сроки, что и замеры грунтовых вод.

В ходе полевых исследований заложены и описаны с отбором проб для лабораторных анализов около 100 разрезов и скважин. Кроме того, для уточнения границ почвенных контуров производили прикопки. В 50 основных разрезах отобрано 440 образцов почв. На торфяных почвах зондирование мощности торфа осуществляли «буром геолога» с интервалом 100 м между скважинами. Образцы торфа отбирали «буром Гиллера» и упаковывали в полиэтиленовые мешочки для последующих лабораторных анализов. Описание растительности в поле проводили по общепринятой методике на пробных площадях по 100 м^2 вблизи почвенных разрезов.

При исследовании режимов поемности и аллювиальности, кроме собственных материалов стационарных наблюдений, использовали данные уровенного режима, содержания в воде взвешенных частиц и химического состава воды по гидропостам у пос. Мужи и г. Салехарда как наиболее близко расположенных к топоэкологическим профилям. Исходя из морфологической однородности поймы на профилях и в створе Мужинского гидропоста на пойме, данные по уровенному режиму воды использовали по последнему. Заметим, что створ Мужинского гидропоста находится на пойме исследуемого участка между топоэкологическими профилями. При этом проанализированы материалы по обоим гидропостам за сорокалетний период (1947—1987 гг.).

Стационарные наблюдения за режимом поемности были организованы как ежедневные (в одно и то же время суток) замеры воды в протоках, в соре и в русле самой реки (Малая Обь) и проводились в течение трех лет (1985—1987). При этом отмечали даты выхода воды и ее спада на том или ином элементе мезорельефа поймы на топоэкологических профилях. Расчеты номограмм зависимости длительности затопления от высотных отметок местности при различной обеспеченности максимального уровня весеннего половодья за период с 1947 по 1987 г. по топоэкологическим профилям выполнены, согласно «Методическим указаниям...» [101]. Среднемноголетний уровень межени за этот период использован как наименьшая высотная отметка низкой поймы, а зафиксированный абсолютный максимальный уровень паводковых вод принят за наибольшую высотную отметку поймы — верхняя ее граница.

В основу наблюдений за режимом аллювиальности положены экологические различия горизонтальных зон на пойме, которые определяются неравномерностью количественного и качественного распределения аллювия по поверхности поймы. Наблюдения проводили на съемных площадках илоулавливателями в десятикратной повторности на каждую серию по элементам мезорельефа местности в пределах различных ключевых участков поймы. Илоулавливатели жестко размещали на поверхности поймы перед установлением устойчивого снежного покро-

ва и снимали на следующий год сразу после их освобождения из-под паводковых вод. На них замеряли толщину и характер аллювиальных отложений и отбирали пробы в полиэтиленовые мешочки для дальнейших лабораторных исследований. Наблюдения за режимом аллювиальности произведены выборочно только на наиболее типичных участках поймы: дне соров, прирусловых гривах и их склонах.

При аналитической обработке отобранных в поле образцов почв и аллювия использованы общепринятые методы лабораторного определения pH водного и солевого, обменной и гидролитической кислотности, поглощенных кальция и магния, степени насыщенности почв основаниями, подвижных форм калия и всех форм фосфора, валового азота и углерода, потери при прокаливании, а также валового химического состава [1, 6, 102]. Показатели гумусового состояния почв оценивали по схеме Д. А. Гришиной и Д. С. Орлова [52]. Качественный состав гумуса определяли по методу В. В. Пономаревой и Т. А. Плотниковой [127]. Формы железа определяли по К. В. Веригиной [26] и С. В. Зонн, А. Н. Рукака [73]. Гранулометрический состав исследовали согласно Н. А. Качинскому [83]. В образцах торфа определяли зольность, степень разложения по И. И. Пьявченко [134] и ботанический состав по Н. Я. Кацу с соавторами [82].

Глава 4

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЙМЕННЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ ОБИ, ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ

Изучение пойменных почв высоких широт, своеобразия их географии и генезиса позволяет расширить представление о их классификации. В круг классифицируемых нами объектов включены практически все отложения аллювия, так или иначе подверженные пойменному почвообразованию. Классификация базируется на трех основных компонентах: профильно-генетическом, минерально-петрографо-гранулометрическом и режимном. Полное наименование почв построено таким образом, что отражает все перечисленные компоненты [160].

Типы почв охарактеризованы по преобладающей группе элементарных почвенных процессов (ЭПП), применение которых для генетической диагностики почв обосновано И. П. Герасимовым [46—48], а их морфологическая характеристика разработана Б. Г. Розановым [137]. Подобные исследования применительно к долгопоемным почвам гумидных ландшафтов Оби проведены Т. В. Афанасьевой [11]. Типы аллювиальных почв четко диагностируются по проявлению или отсутствию трех групп ЭПП — биогенно-аккумулятивных, гидрогенно-аккумулятивных и процессов оглеения почв. Основными почвообразовательными процессами пойменных почв долгопоемных гумидных ландшафтов, по мнению Т. В. Афанасьевой [11], является группа биогенно-аккумулятивных ЭПП, которые специфичны для каждого типа почв.

В соответствии с ЭПП для условий исследуемого региона нами выявлены следующие типы почв: аллювиальные дерново-глеевые (гумусообразование и гумусонакопление на фоне процессов оглеения и гидрогенной аккумуляции), аллювиальные болотные иловато-торфяные (торфообразование в сочетании с гумусообразованием на фоне процессов оглеения и гидрогенной

Таблица 8

Система элементарных почвенных процессов в пойменных почвах и их морфологические проявления

Элементарные почвенные процессы (ЭПП)	Индексы генетических горизонтов и морфологическая характеристика проявления процессов	
I. Группа биогенно-аккумулятивных ЭПП		
1. Гумусообразование и гумусонакопление	$А^{о}_{д}$	— рыхлая, плохо сформированная (прерывистая), землистая дернина; корней и опада менее 50 % по объему
	$А_{д}$	— хорошо сформированная, плотная, оструктуренная, землистая, пронизанная корнями трав дернина
	$А^{о}$	— гумусовый, сероватый или серовато-бурых тонов, бесструктурный с растительным опадом
	А	— гумусовый, буровато-серых тонов, непрочно зернисто-комковатый
2. Субаквальное гумусообразование и гумусонакопление	$А^{т}_{д}$, $\overline{aq}$	— плохо сформированная, прерывистая, влагонасыщенная, заиленная торфянистая дернина; корней и опада более 50 % по объему
	$А^{о}_{д}$, $\overline{aq}$	— плохо сформированная, сильно заиленная, влагонасыщенная, пронизанная корнями трав илистая дернина; корней и опада менее 50 % по объему
	$А\overline{aq}$	— гумусовый, сизовато-серый или сизовато-черный, влагонасыщенный, иловатый, мажущий, слабоструктуренный, часто с погребенным опадом
3. Начальное торфообразование; гумусообразование и гумусонакопление	$А^{т}_{д}$	— относительно плотная, плохо сформированная, бесструктурная торфянистая дернина, часто заиленная, гумусированная; переплетена корнями трав
	$А^{о}_{т}$	— рыхлый, часто заиленный, слабо или плохо разложившийся (торфянистый), влагонасыщенный растительный материал
4. Торфообразование	$Т_{д}$	— густо переплетенная корнями трав, часто заиленная торфянистая масса
	$Т\overline{aq}$	— относительно уплотненная, заиленная, частично гумусированная торфяная масса
	Т	— очень слабо заиленные или совсем не заиленные торфа различной степени разложения
II. Группа гидрогенно-аккумулятивных ЭПП		
1. Гидрогенная аккумуляция железа	$\overline{fe}$	— паводковая (поверхностная): обычно ржавая пленка на поверхности почвы
	$\underline{fe}$	— внутрипочвенная: пятнистые, мелкие, мягкие, часто творожистые и рыхлые, буровато-ржавые новообразования
2. Гидрогенная аккумуляция аллювия	$1 \ldots E_{n}$	— а) процессы гидрогенной аккумуляции аллювия выражены хорошо: откладываются разные по качеству и количеству слои аллювия

Элементарные почвенные процессы (ЭПП)	Индексы генетических горизонтов и морфологическая характеристика проявления процессов	
		б) процессы гидрогенной аккумуляции аллювия слабо выражены: преимущественно откладывается неслоистый или скрытослоистый аллювий (индекс не вводится)
III. Группа ЭПП оглеения (метаморфизации)		
1. Поверхностное или серединное оглеение	$\overline{g}$	— глееватый горизонт с сизоватым или грязновато-сизоватым оттенком основного тона, обусловленный поверхностным переувлажнением во время паводка (после паводка постепенно изменяется или исчезает совсем)
2. Грунтовое оглеение	$\underline{g}$	— глееватый горизонт с сизоватым оттенком основного тона, обусловленный грунтовым переувлажнением
	G	— глеевый горизонт, выражен в виде сизых, ржавых пятен, составляющих более 50 % площади поверхности почвенного горизонта; обычно мраморовидный по сочетанию тонов
	GW	— обводненный монотонно сизый или грязно-сизый глеевый горизонт
IV. Группа криогенных ЭПП		
1. Мерзлота	f	— длительносезонная мерзлота
	F	— многолетняя мерзлота

Примечание. За основу взяты разработки Т. В. Афанасьевой [11] и И. П. Герасимова [47, 48].

аккумуляции), аллювиальные болотные иловато-глеевые (субаквальное гумусообразование и гумусонакопление на фоне процессов гидрогенной аккумуляции и оглеения) (табл. 8).

Подтипы почв — переходные ступени между типами почв и в пределах последних качественно различаются по проявлению основного и налагающихся процессов почвообразования [77]. Поскольку во всех перечисленных типах пойменных почв процессы оглеения и гидрогенной аккумуляции сопутствующие и, налагаясь на группу биогенно-аккумулятивных ЭПП, формируют все разнообразие почв, степень проявления их заложена в основу разделения типов пойменных почв на более низкие таксономические уровни.

По степени и глубине проявления грунтового оглеения тип аллювиальных дерново-глеевых почв разделен на три подтипа аллювиальных дерново-глубокоглееватых, дерново-глееватых и дерново-глеевых почв, а тип аллювиальных болотных иловато-торфяных почв — на подтипы аллювиальных болотных иловато-

торфяно-глеевых и аллювиальных болотных иловато-торфяных почв. Тип аллювиальных болотных иловато-глеевых почв представлен только одним подтипом — собственно аллювиальными болотными иловато-глеевыми почвами.

Роды почв в отличие от подтипов не образуют переходов к соседним типам почв. Они выделены внутри подтипов по своеобразию состава, форм и свойств горизонтов, обусловленных спецификой почвообразующих пород [160]. Поскольку в пределах пойменных ландшафтов эта специфика определяется прежде всего режимом аллювиальности, то в основу разделения на роды положено наличие или отсутствие погребенных биогенно-аккумулятивных горизонтов в профиле почв в пределах первого полуметра. Поэтому исходя из всеобщности режима аллювиальности в исследуемых ландшафтах подтипы аллювиальных почв в предлагаемой классификации разделены на слоистые и неслоистые роды почв.

Виды пойменных почв нижнего течения Оби выделены по степени развития основного почвообразовательного процесса в пределах рассматриваемого типа почв. Для аллювиальных дерново-глеевых почв по мощности биогенно-аккумулятивной толщи выделены слаборазвитые (Ад+Al<10 см) и маломощные (10<Ад+Al<30 см) виды. Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы по мощности торфяной толщи разделены на следующие виды: иловато-торфянисто-глеевые (до 30 см), иловато-торфяно-глеевые (30—50 см), иловато-торфяные маломощные (50—100 см), иловато-торфяные среднемощные (100—200 см), иловато-торфяные мощные (более 200 см). Из-за отсутствия более или менее заметных различий в степени выраженности процессов субаквального гумусонакопления у аллювиальных болотных иловато-глеевых почв виды не выделены (табл. 9).

4.2. МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

А. АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ БОЛОТНЫЕ ИЛОВАТО-ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ

На северотаежном отрезке нижнего течения Оби в пределах этого типа выделен только один подтип собственно аллювиальных болотных иловато-глеевых почв (см. табл. 9). Они формируются на мелкопылевато-илистом или илисто-крупнопылеватом аллювии, который выстилает субаквальное прирусловье и выровненные соровые понижения с полого-вытянутыми берегами. Эти почвы встречаются на всех типах пойменных массивов исследуемого региона, кроме относительно молодых островов в руслах основных водотоков. Как правило, аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы занимают самые низкие участки пойменных массивов, высотные отметки которых не превышают 3,5 м над среднемноголетним уровнем межени. При

Таблица 9

Систематический список почв исследуемого региона

Тип	Подтип	Род	Вид
I. Аллювиальные болотные илово-глеевые	Аллювиальные болотные илово-глеевые	Неслоистые	—
II. Аллювиальные болотные илово-торфяные	1. Аллювиальные болотные илово-торфяно-глеевые	Слоистые	Иловато-торфянисто-глеевые
			Иловато-торфяно-глеевые
		Неслоистые	Иловато-торфянисто-глеевые
			Иловато-торфяно-глеевые
	2. Аллювиальные болотные илово-торфяные	Слоистые	Маломощные (50—100 см)
			Среднемощные (100—200 см)
			Мощные (более 200 см)
		Неслоистые	Маломощные (50—100 см)
			Среднемощные (100—200 см)
			Мощные (более 200 см)
III. Аллювиальные дерново-глеевые	1. Аллювиальные дерново-глеевые	Слоистые	Слаборазвитые (Ад+А1 до 10 см)
		Неслоистые	»
			Маломощные (Ад+А1 10—30 см)

Тип	Подтип	Род	Вид
	2. Аллювиальные дерново-глееватые	Слоистые	Слаборазвитые
		Неслоистые	»
			Маломощные
	3. Аллювиальные дерново-глубоко-глееватые	Слоистые	Слаборазвитые
		Неслоистые	»
			Маломощные

50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод эти высотные отметки заливаются паводковыми водами более чем на 75 дней. Почвенно-грунтовые воды в профиле почв вскрываются в пределах первого полуметра.

Рассматриваемые почвы формируются под специфическими соровыми сообществами растительности: арктофилы рыжеватой, полевицево-арктофиловыми, полевицево-бекманиевыми, бекманиево-лютиково-лисохвостовыми, хвощово-полевицевыми, хвощовыми. Запасы надземной биомассы в этих сообществах редко превышают 200 г/м^2. Основной объем отмершей прошлогодней растительности сносится очередным паводком, и поэтому ветошь в зонах формирования аллювиальных болотных иловато-глеевых почв не накапливается. Несмотря на переувлажненность этих почв, торфообразования и торфонакопления не происходит. Интенсивность процессов гидрогенной аккумуляции аллювия в центре пойменных массивов на соровых понижениях чрезвычайно низкая, и мощность ежегодно откладываемого наилка не превышает 0,5—1,0 мм.

Наиболее типичные представители этих почв описаны на примере разрезов 225 и 228, заложенных в центре пойменных массивов на дне соровых понижений (рис. 2).

Профиль почвы разреза 225 (заложен на пойменном массиве у вторичной гидросети) имеет следующее строение.

$A^{т}_{д}$, $\overline{aq}$ 0—2 см. Чуть заиленный, рыхлый, состоящий из зеленых мхов, водорослей и растительных остатков опада текущего года. Слабооторфован. Переход четкий по отслаиванию.

$A^{о}_{д}$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$ 2—3 см. Сизовато-ржаво-бурый, ржавый с поверхности и буровато-сизый снизу, мокрый, рыхлый, иловатый, слабоструктуренный на-

илок; корней и растительных остатков менее 50 % по объему. Граница перехода заметна по усилению сизых тонов.

$A\overline{aq}/G\overline{fe}$ 3—8 см. Буровато-сизый, мокрый, рыхлый, иловатый, слабоструктуренный тяжелый суглинок с массой слаборазложившихся растительных остатков. Переход по уменьшению растительных остатков. Граница перехода четкая.

$BG\underline{fe}$ 8—55 см. Серовато-буро-сизый, сырой, тиксотропный, очень вязкий, творожистый, оплывающий тяжелый суглинок с рыхлыми ржаво-бурыми гнездами новообразований. С глубиной растительные остатки и корни полностью исчезают. Граница перехода постепенная.

IGW 55—150 см. Оливково-буро-сизый, мокрый, оплывающий, тиксотропный, вязкий, однородный по составу и монотонный по окраске тяжелый суглинок. Переход резкий.

IIGW 150—200 см. Буровато-сизо-желтая мерзлая супесь с мелкокристиллическим льдом (на 10.09.85). Встречаются линзы зеленовато-сизого песка. Глубже 200 см мерзлота исчезает и при бурении до 450 см не фиксируется.

Разрез 228 заложен на приматериковом возвышенном, гривистом, озерно-котловинном, проточно-соровом, наклонном к руслу реки пойменном массиве и имеет следующее строение.

$A^{т}_{д}$, $\overline{aq}$ 0—2 см. Чуть заиленный, сырой, рыхлый, хорошо отслаивающийся опад растительности соровых сообществ. Переход четкий.

$A^{о}_{д}$ $\overline{aq}$, $\overline{fe}$ 2—3 см. Ржавый сверху и буровато-сизый снизу, мокрый, мажущийся, слабоикряной структуры наилок. Содержит (до 50 % объема) растительные остатки. Переход по смене окраски и уменьшению доли растительных остатков.

$A\overline{aq}/G\overline{fe}$ 3—5 см. Грязно-сизый, рыхлый, мокрый, творожистый, слабоикряной структуры, вязкий, тяжелый суглинок. Переход постепенный по усилению буровато-сизых тонов и уменьшению доли растительных остатков.

$BG\underline{fe}$ 5—60 см. Серовато-буро-сизый, мокрый, вязкий, тиксотропный, оплывающий тяжелый суглинок с редкими рыхлыми гнездами новообразований. Корни растений проникают не глубже 30 см. Переход постепенный по исчезно-

вению растительных остатков и смене гранулометрического состава.

IGW 60—160 см. Оливково-сизая мокрая оплывающая супесь с линзами песка и наилка. Иногда встречаются ржаво-бурые мелкие рыхлые гнезда новообразований. Переход постепенный.

IIGW 160—200 см. Сизый или буровато-сизый, мокрый, вязкий, плотный суглинок. Мерзлота не обнаружена при бурении до 500 см.

Обобщенная схема горизонтов для аллювиальных болотных иловато-глеевых почв выглядит так: $A_д^т$, $\overline{aq}$—$A_д^о$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$—$A\overline{aq}/G\overline{fe}$—$B\overline{Gfe}$—GW—W.

Перечисленный набор генетических горизонтов в профилях этих почв практически постоянен и не зависит от типа пойменного массива. В естественном, свободном от паводковых вод, состоянии аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы трудно проходимы. Тяжелый гранулометрический состав слагающего верхние горизонты этих почв аллювия (табл. 10), высокая влагонасыщенность, тиксотропность, вязкость, текучесть их в совокупности с сильно выположенным микрорельефом при огромных размерах соровых понижений (до 50 % всей площади в отдельных пойменных массивах) делают эти объекты исследований уникальными. Тиксотропность и вязкость проявляются с поверхности. Длительно-сезонномерзлые слои подстилающего аллювия нижних горизонтов (обнаруженные на глубине 150—200 см даже в конце августа) осложняют и без того чрезвычайно затрудненный дренаж внутрипочвенных и поверхностных вод, создавая временный длительный, а в иные годы постоянный криогенный водоупор.

Профильное распределение фракций гранулометрического состава в рассматриваемых почвах не различается в пределах верхнего метрового слоя. Заметные различия проявляются глубже 100 см (см. табл. 10). Если верхние горизонты почв сложены в основном тяжелым и средним суглинком, то с глубиной в профиле почвы разреза 228 в отличие от почвы разреза 225, где равномерно облегчается гранулометрический состав, резко выделяется метровый слой супеси, подстилаемый далее тяжелым суглинком. Такое различие следует отнести к большей динамичности режима аллювиальности на дне сора приматерикового типа пойменного массива в прошлом.

В большинстве случаев поверхность почв соровых понижений сразу же после опорожнения поймы представляет собой огромную выровненную поверхность, покрытую ржавыми железистыми пленками. Содержание подвижных форм железа (по Веригиной) в свежем наилке на поверхности сора приматерикового левобережного пойменного массива достигает 5851 мг/100 г почвы, что в несколько раз больше, чем в наилках соро-

Таблица 10

Гранулометрический состав аллювиальных болотных иловато-глеевых почв, %

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Размер частиц, мм					
			0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
225	$A\overline{aq}$, $\overline{fe}$	3—8	12,1	43,9	9,1	4,7	12,3	44,1
	$B\overline{G}\overline{fe}$	8—55	13,2	47,8	9,8	15,2	13,9	38,9
	$I\overline{G}W\overline{fe}$	55—100	14,7	47,7	6,1	14,4	16,9	37,4
	$I\overline{G}\overline{W}$	100—150	29,7	49,3	7,5	11,2	2,4	21,1
	IIGW	150—200	63,7	19,5	3,0	9,0	4,8	16,8
228	$A\overline{aq}$, $\overline{fe}$	3—5	6,6	51,2	8,7	26,7	6,8	42,2
	$B\overline{G}\overline{fe}$	5—60	15,6	46,6	10,5	19,6	7,7	37,8
	$I\overline{G}W\overline{fe}$	60—160	50,5	32,1	3,7	6,7	6,9	17,3
	$I\overline{G}\overline{W}$	160—200	31,9	27,1	9,8	11,3	19,8	40,9

Таблица 11

Агрохимические свойства аллювиальных болотных иловато-глеевых почв разреза 225

Горизонт	Глубина, см	П. п. п., %	C по Тюрину, %	N по Кельдалю, %	pH водный	Гидролитическая кислотность, мг·экв/100 г почвы
$A_д^т$, $\overline{aq}$	0—2	61,1	—	—	—	—
$A_д^о$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$	2—3	14,3	4,33	0,47	7,0	5,9
$A\overline{aq}$, $\overline{fe}$	3—8	8,1	1,23	0,17	6,7	4,6
$B\overline{G}\overline{fe}$	8—55	5,9	0,61	0,11	6,9	3,5
$I\overline{G}W\overline{fe}$	55—100	5,7	0,59	0,15	6,9	3,5
$I\overline{G}\overline{W}$	100—150	5,2	0,41	0,08	6,8	3,5
IIGW	150—200	1,6	0,19	0,01	6,8	1,8

Горизонт	Поглощенные основания, мг·экв/100 г почвы			V, %	Подвижные формы, мг/100 г почвы		
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Σ		P_2O_5	K_2O	Fe_2O_3
$A_д^т$, $\overline{aq}$	—	—	—	—	—	—	—
$A_д^о$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$	22,7	5,9	28,6	83	3,6	19,4	3001
$A\overline{aq}$, $\overline{fe}$	17,8	4,4	22,1	83	4,2	9,6	2262
$B\overline{G}\overline{fe}$	18,1	4,1	22,2	86	7,9	9,0	1376
$I\overline{G}W\overline{fe}$	17,9	3,6	21,5	86	—	—	1246
$I\overline{G}\overline{W}$	18,4	0,8	19,2	85	—	—	977
IIGW	6,6	1,2	7,8	82	—	—	597

вых понижений пойменных массивов у вторичной гидросети в глубине поймы (табл. 11). Возможно, это объясняется разгрузкой как поверхностных, так и внутрипочвенных вод по криогенному водоупору (по кровле многолетней мерзлоты) с прилегающего крутого коренного берега на поверхность левобережного приматерикового пойменного массива.

Внутрипрофильное распределение подвижных форм железа в аллювиальных болотных иловато-глеевых почвах соров всех типов пойменных массивов с глубиной выравнивается. Для этих почв характерно убывание содержания подвижного железа по профилю с ярко выраженным максимумом в верхних горизонтах. Данный признак может служить достаточно надежным дополнительным диагностическим критерием для отличия аллювиальных болотных иловато-глеевых почв от других, где такого распределения общего подвижного железа не наблюдается (см. табл. 11).

Изученные почвы имеют близкую к нейтральной реакцию среды. Поскольку аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы длительное время испытывают влияние паводковых вод, то значения pH у них близки таковым вод речной сети (см. табл. 11).

Аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы северотаежного отрезка поймы Оби насыщены основаниями. Для них характерны высокое содержание суммы поглощенных оснований (25 мг·экв / 100 г почвы и более) в гумусоаккумулятивных горизонтах и постепенное ее уменьшение с глубиной (см. табл. 11).

Субаквальное гумусообразование и гумусонакопление обеспечивают аллювиальным болотным иловато-глеевым почвам формирование гумусоаккумулятивных горизонтов мощностью не более 3—5 см. Содержание углерода в горизонте $A\overline{aq}$ составляет 1,23 %, а потеря при прокаливании в верхнем горизонте $A_д^{\text{т}}$, $\overline{aq}$ — 58,2 % (см. табл. 11). Отношение $C:N \approx 8$, и все эти почвы характеризуются высокой обогащенностью гумуса азотом [52]. Содержание общего азота повторяет закономерности профильного распределения гумуса.

Б. АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ БОЛОТНЫЕ ИЛОВАТО-ТОРФЯНЫЕ ПОЧВЫ

Этот тип объединяет почвы, в которых торфообразование и торфонакопление сочетаются с процессами оглеения и гидрогенной аккумуляции аллювия.

Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы формируются в понижениях притеррасной части поймы вокруг зарастающих озер, стариц и других замкнутых депрессий на удаленных от мощных водотоков участках поймы, где затруднен дренаж как поверхностных, так и почвенно-грунтовых вод. Этот тип почв широко распространен на северотаежном отрезке поймы р. Оби. Они встречаются на всех типах пойменных массивов, кроме островов в руслах водотоков основной гидросети. Экотопы с ал-

лювиальными болотными иловато-торфяными почвами расположены преимущественно в пределах среднего высотного яруса поймы и гораздо реже — на самой высокой пойме. На низкой пойме, на дне соров эти почвы, как правило, не встречаются. Описываемые почвы подстилаются аллювием тяжелого гранулометрического состава. Почвенно-грунтовые воды всегда присутствуют в профиле почв и не проникают даже в межень глубже чем на 50 — 100 см.

Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы формируются под богатой автотрофной травянистой и древесно-кустарниковой растительностью. Роль мхов в формировании этих почв незначительна. В зависимости от интенсивности процессов торфообразования, торфонакопления и степени проявления процессов оглеения в типе этих почв выделены два подтипа: аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые и собственно аллювиальные болотные иловато-торфяные. Если в почвах первого подтипа мощность торфяных горизонтов не превышает 50 см, то во втором она выше этой величины и в некоторых случаях достигает 200 см и более. В основу деления на роды положена интенсивность процессов гидрогенной аккумуляции аллювия, выделены слоистые и неслоистые почвы.

На тех участках поймы, где торфообразование и торфонакопление протекают при ослабленных или затухающих процессах гидрогенной аккумуляции аллювия, формируются аллювиальные болотные иловато-торфяные неслоистые почвы. Там, где процессы гидрогенной аккумуляции аллювия настолько интенсивны, что прерывают во времени (только в годы с высоким уровнем паводковых вод, когда данные экотопы заливаются не как обычно осветленными спокойными водами, а динамичными с большим количеством взвесей) и в пространстве (на слой торфа накладывается слой аллювия) процессы торфообразования и торфонакопления, формируются аллювиальные болотные иловато-торфяные слоистые почвы.

Деление на более низкие, чем роды, таксономические уровни в пределах типа аллювиальных болотных иловато-торфяных почв произведено, согласно «Классификации и диагностике почв СССР» [85].

Подтип аллювиальных болотных иловато-торфяно-глеевых почв

На северотаежном отрезке поймы Оби они имеют большее распространение, чем собственно аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы. Встречаются преимущественно вдали от мощных водотоков в глубине пойменных массивов на относительно гидрологически изолированных участках средней и высокой поймы. Они занимают краевые участки распространения

собственно аллювиальных болотных иловато-торфяных почв, но чаще всего образуют отдельные ареалы.

Мощность оторфованной толщи в этих почвах не превышает 50 см. С поверхности они весьма слабо задернованы или чаще всего закочкарены осоками. Торфы имеют степень разложения не выше средней и окрашены в буровато-коричневые тона. Они влагонасыщенные, рыхлые при неслоистом сложении и плотные при сильном заилении. Под торфяными горизонтами не глубже 50 см располагаются сильно оглеенные суглинки и глины или заиленные сверху водонасыщенные супеси и пески с различными оттенками сизой окраски. Для верхних слоев подстилающего аллювия, кроме оглеения, характерна обогащенность гумусом.

В ботаническом составе преобладают осоки, видовой состав которых типичен для современного растительного покрова поймы. Слои торфа по ботаническому составу не различаются, что, вероятно, доказывает их относительную молодость; различия преимущественно по степени заиленности. При этом зольность и состав золы у органогенных слоев в исследуемых почвах сильно варьируют и зависят от режима аллювиальности экотопа, где они формируются.

Описываемый подтип преимущественно развивается под закочкаренными осочниками, где имеется ежегодное сильное устойчивое обводнение относительно спокойными паводковыми водами. Торфонакопление идет за счет скопления ежегодного опада и постепенного отмирания огромной биомассы корней в растительных кочках.

Запасы наземной биомассы осоковых формаций на таких почвах достигают в среднем 350 г/м^2. В местах, где полая вода не сносит ежегодный опад, в межкочкарном пространстве скапливается до 300 г/м^2 и более ветоши. Кроме того, под осоками имеется множество корней, которые, отмирая, играют существенную роль в процессе торфонакопления. Подземная фитомасса корней (ПФМ), включая живые и мертвые, у осок достигает 3000 г/м^2.

Морфологическое строение аллювиальных болотных иловато-торфяно-глеевых неслоистых почв рассмотрим на примере разреза 210, заложенного в закочкаренном осочнике в глубине блюдцеобразного пойменного массива у вторичной гидросети на среднем высотном ярусе поймы (Шурышкарский топоэкологический профиль). Высотный уровень относительно среднемноголетней межени 4,0 м (см. рис. 2). Длительность стояния паводковых вод при 50 %-й обеспеченности их максимального уровня достигает 60 дней (см. рис. 4).

Тд 0 — 20/30 см. Плохо разложившийся, влажный, чуть заиленный, рыхло переплетенный корнями серовато-коричневый торф с прошлогодним опадом. Переход четкий. Опад заполняет межкочкарное пространство.

$T\overline{a}q$ 20 — 45 см.	Грязно-сизовато-коричневый, более уплотненный, чем предыдущий, густо переплетенный корнями растений, заиленный, мажущийся, среднеразложившийся сырой торф. Переход постепенный.
$TB\overline{a}q$ 45 — 50 см.	Грязно-коричневато-сизый, сырой, заиленный, плохо оструктуренный, со слаборазложившимися растительными остатками тяжелый суглинок. Переход по усилению сизых тонов и уменьшению органического материала.
$G\underline{fe}$ 50 — 80 см.	На общем сизом фоне ржаво-бурые гнезда. Сырой, уплотненный, бесструктурный, гомогенный тяжелый суглинок.
GW более 80 см.	Сырой сизый мелкий песок.

Исходя из морфологического строения профиля аллювиальной болотной иловато-торфяно-глеевой неслоистой почвы, представленной как разрезом 210, так и другими, обобщенную схему горизонтов для описываемого рода почв можно записать в виде Тд — $T\overline{a}q$ — $TB\overline{a}q$ — $G\underline{fe}$ — GW.

Ботанический состав слоев торфа показывает, что в основном они сложены среднеразложившимися остатками осок. Зольность не выше 50 %. Степень заиленности возрастает с глубиной. Объяснение этому следует искать во вымывании наилка в нижние слои торфяной толщи. Зольность прошлогоднего опада с верхними слоями торфа не превышает 18 % (табл. 12).

Данные химического состава аллювиальных болотных иловато-торфяно-глеевых почв показывают (табл. 13), что содержание общего углерода и азота, так же как и потеря при прокаливании, с глубиной постепенно падают; pH водный в пределах оторфованных горизонтов варьирует от 5,5 до 6,0 и с глубиной при переходе к подстилающему аллювию возрастает до 7,0. Сумма поглощенных оснований максимальна в переходном к подстилающему аллювию горизонте, где она достигает 42 мг·экв / 100 г почвы в торфяной толще. Степень насыщенности почв основаниями возрастает от 60 % в верхнем слое торфа до 88 — 91 % в подстилающем аллювии. Гидрогенная аккумуляция подвижных форм железа наиболее активна в зоне контакта толщи торфа с подстилающим аллювием. Здесь она достигает 1600 мг/100 г почвы. В собственно торфяной толще и в подстилающем аллювии это значение падает в 2 раза и остается в пределах 680 — 880 мг / 100 г почвы (см. табл. 13). В целом зона максимума суммы поглощенных оснований и гидрогенной аккумуляции подвижных форм железа совпадает с зоной максимальной зольности в толще торфа.

Ботанический состав, профильное изменение зольности и ее величина, степень разложения и химический состав торфов сви-

Таблица 12

Характеристика торфов

№ разреза	Глубина, см	Степень разложения, %	Зольность, %	Ботанический состав и вид торфа	Доля участия, %
210	0—20	20	18	Осока водяная	80
				Осока пузырчатая	20
				Осоковый низинный	
	20—45	30	34	Осока водяная	40
				Осока пузырчатая	40
				Осока вздутая	20
				Осоковый низинный	
223	25—50	33	67	Осока вздутая	45
				Осока водяная	25
				Осока пузырчатая	30
				Осоковый низинный	
	60—90	45	63	Осока пузырчатая	60
				Осока вздутая	30
				Гипновые мхи	10
				Осоковый низинный	
304	10—20	44	33	Шейхцерия болотная	25
				Береза пушистая	50
				Гипновые мхи	5
				Ольха	10
				Остатки трав	10
				Древесный низинный	
	20—30	31	18	Шейхцерия болотная	15
				Осока дернистая	40
				Осока вздутая	15
				Береза пушистая	15
				Ольха	5
				Сфагновые мхи	5
				Остатки трав	5
				Древесно-осоковый низинный	
	30—50	46	10	Шейхцерия болотная	40
				Осока дернистая	25
				Осока вздутая	10
				Ольха	10
				Береза пушистая	5
				Хвощ болотный	5
				Остатки трав	5
				Шейхцериевый низинный	
	100—160	44	4	Осока вздутая	35
				Береза пушистая	10
				Сосна сибирская	5
				Ель сибирская	5
				Вахта трехлистная	10
				Хвощ болотный	10
				Гипновые мхи	10
				Сфагновые мхи	15
				Древесно-осоковый низинный	
314	195—225	71	70	Шейхцерия болотная	40
				Осока вздутая	10

№ разреза	Глубина, см	Степень разложения, %	Зольность, %	Ботанический состав, и вид торфа	Доля участия, %
				Осока дернистая	20
				Осока плетевидная	5
				Хвощ болотный	5
				Горец змеиный	5
				Гипновые мхи	5
				Береза пушистая	5
				Остатки трав	5
				Шейхцериевый низинный	
	225—280	36	43	Шейхцерия болотная	10
				Белокрыльник болотный	5
				Вахта трехлистная	5
				Осока дернистая	25
				Осока омская	15
				Осока вздутая	20
				Осока острая	5
				Дрепанокладусовые мхи	5
				Береза пушистая	5
				Остатки трав	5
				Осоковый низинный	
	300—400	31	27	Шейхцерия болотная	50
				Осока омская	10
				Осока вздутая	10
				Осока дернистая	5
				Хвощ болотный	5
				Горец змеиный	5
				Береза пушистая	10
				Ивы	5
				Шейхцериевый низинный	
322	30—100	40	8	Осока острая	10
				Осока береговая	15
				Осока омская	5
				Осока дернистая	5
				Осока пузырчатая	5
				Осока плетевидная	5
				Шейхцерия болотная	10
				Береза пушистая	20
				Гипновые мхи	15
				Сфагновые мхи	5
				Остатки трав	5
				Древесно-осоковый низинный	
	100—200	36	7	Осока дернистая	15
				Осока острая	10
				Осока омская	10
				Осока придатконосая	5
				Вахта трехлистная	10
				Хвощ болотный	10
				Сфагновые мхи	20
				Гипновые мхи	10
				Береза пушистая	10

Окончание табл. 12

№ разреза	Глубина, см	Степень разложения, %	Зольность, %	Ботанический состав и вид торфа	Доля участия, %
	200—280	40	23	Осоковый низинный	
				Осока вздутая	20
				Осока дернистая	25
				Осока круглая	10
				Вахта трехлистная	5
				Береза пушистая	10
				Ель сибирская	5
				Хвощ болотный	5
				Сфагновые мхи	10
				Гипновые мхи	10
323	0—30	26	19	Осоковый низинный	
				Осока дернистая	15
				Осока омская	10
				Каллиергон сердцелистный	15
				Дрепанокладусовые мхи	25
				Гипновые мхи	25
				Сфагновые мхи	5
				Остатки трав	5
	30—50	34	19	Гипновый низинный	
				Осока дернистая	35
				Осока вздутая	5
				Осока береговая	5
				Береза пушистая	10
				Ивы	5
				Гипновые мхи	5
				Сфагновые мхи	15
				Хвощ болотный	5
				Шейхцерия болотная	5
				Пушица узколистная	5
				Остатки трав	5
	50—100	60	12	Древесно-осоковый низинный	
				Береза пушистая	25
				Шейхцерия болотная	15
				Горец змеиный	5
				Осока дернистая	10
				Осока двудомная	5
				Осока вздутая	10
				Осока плетевидная	5
				Сфагновые мхи	10
				Гипновые мхи	10
				Остатки трав	5
				Древесно-осоковый низинный	

детельствуют о том, что описываемые почвы имеют исключительно пойменный генезис. Близкое залегание грунтовых вод (не глубже 50 — 100 см), сверхдлительная поемность и тяжелый гранулометрический состав откладываемого аллювия способствуют активному развитию процессов метаморфизации. Вся

Таблица 13

Агрохимические показатели аллювиальных болотных иловато-торфяных почв

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	П.п.п., %	C, %	N, %	pH водный	Гидролитическая кислотность, мг·экв/100 г почвы	Поглощенные основания, мг·экв/100 г почвы			V, %	Подвижные формы, мг/100 г почвы		
								Ca^{2+}	Mg^{2+}	Σ		P_2O_5	K_2O	Fe_2O_3
210	Тд, $\overline{aq}$	0—20	82,1	—	—	6,0	25,2	—	—	—	—	4,5	17,9	—
	$\overline{Taq}$	20—45	66,3	—	—	5,8	25,0	21,0	12,6	33,6	57	5,7	7,3	687
	$TB\overline{aq}$	45—50	25,0	11,17	0,90	6,7	9,5	30,5	11,5	42,0	82	6,0	6,2	738
	$\overline{Gfe}$	50—80	6,4	1,65	0,22	7,2	2,8	15,5	13,4	28,9	92	—	—	1604
	$\overline{G}\overline{W}$	80—150	1,5	0,27	0,19	7,2	1,4	5,8	4,3	10,1	88	—	—	887
304	Тд, $\overline{aq}$	0—10	57,7	—	—	4,5	—	—	—	—	—	3,8	26,9	972
	$\overline{Taq}$, $\overline{fe}$/T1	10—30	74,5	—	—	4,6	—	—	—	—	—	3,7	17,9	1157
	T2	30—50	89,5	—	—	4,0	—	—	—	—	—	1,6	5,9	324
	T3	50—100	96,5	—	—	4,8	—	—	—	—	—	1,5	13,7	470
	T4	100—160	96,3	—	—	4,8	—	—	—	—	—	0,2	22,4	560
	GW	160 и более	8,0	—	—	5,0	—	—	—	—	—	0,1	20,3	211
223	$I/A^{o}_{т}$, $\overline{fe}$	0—1	53,5	—	—	6,8	21,0	31,2	4,2	35,4	63	1,9	38,9	3711
	$II/A^{т}_{д}$, $\overline{fe}$	1—4	14,2	4,48	0,52	4,8	17,5	10,3	2,8	13,1	43	2,6	18,1	1349
	$III/G\overline{fe}$	4—10	13,8	4,45	0,32	5,1	16,8	9,0	5,4	14,4	47	2,4	12,5	1340
	IV/G	10—25	21,2	5,95	0,45	5,2	16,4	6,4	10,3	16,7	50	2,9	8,8	855
	V/[Taq]$\overline{fe}$	25—50	33,1	—	0,34	5,3	25,2	20,0	5,3	25,3	50	1,0	6,9	1182
	VI/G	50—60	18,4	5,02	0,32	5,0	16,1	8,5	6,2	14,7	48	—	—	921
	VII/[Taq]$\overline{fe}$	60—90	37,7	—	1,18	5,2	28,0	22,1	4,2	26,3	48	—	—	1198
	VIII/Gf	90—120	5,0	1,24	0,14	4,6	12,6	9,8	3,1	12,9	51	—	—	709
	IX/GW	120—150	2,6	0,59	0,11	4,8	7,7	4,5	3,8	8,3	52	—	—	629
	X/W	150—200	2,3	0,49	0,09	4,8	7,7	5,1	0,8	5,9	43	—	—	492
323	Тд	0—30	81,2	—	—	4,1	75,6	17,9	11,6	29,5	28	9,0	40,3	437
	T1	30—50	80,6	—	—	5,0	78,9	15,0	6,4	21,5	22	3,5	14,2	257
	T2	50—100	87,5	—	—	4,6	84,0	15,0	6,4	21,4	20	2,0	8,7	239
	T3	100—160	88,2	—	—	4,7	99,4	18,3	7,5	25,8	21	1,5	7,1	300
	G	160 и более	6,8	—	—	5,0	6,0	4,5	3,3	7,8	57	—	—	217

толща почвы оглеена. В связи с ярко выраженными гидроморфными условиями почвообразования среди биогенно-аккумулятивных ЭПП доминируют торфообразование и торфонакопление. Биогенно-аккумулятивные процессы происходят на фоне заметной гидрогенной аккумуляции аллювия.

Подтип аллювиальных болотных иловато-торфяных почв

На северотаежном отрезке поймы р. Оби эти почвы имеют весьма ограниченное распространение. Встречаются преимущественно в относительно замкнутых притеррасных понижениях и зарастающих озерных котловинах. Больших ареалов не образуют. Мощность оторфованной толщи достигает 200 см и более. Степень разложения торфов — не выше средней. Под торфяными горизонтами располагаются оглеенные тяжелые суглинки, глины или заиленные пески. Почвенная толща сильно влагонасыщенна. Слои торфа, в отличие от аллювиальных болотных иловато-торфяно-глеевых почв, различаются не только по заиленности, но и по ботаническому составу растительных остатков.

На среднем высотном ярусе поймы аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы преимущественно формируются под автотрофной травянистой и древесно-кустарниковой растительностью. В древесном ярусе встречаются береза бородавчатая и ивы, в травяном — осока дернистая, сабельник болотный, хвощ топяной и зеленые мхи. По мере увеличения высотного уровня появляется березовое мелколесье с ивой лапландской во втором ярусе. Здесь гипновые мхи по обильности уступают сфагновым. В травяном покрове, кроме осоки, появляется пушица. На высокой пойме при дальнейшем повышении высотного уровня по мере выхода из-под режима поемности эвтотрофный тип растительности сменяется мезотрофным. При этом в древесном ярусе появляются сосна и кедр, но сохраняется и береза пушистая. Здесь кустарники представлены багульником и болотным миртом, обильны сфагновые мхи, появляется клюква. Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы сменяются болотными низинными, но чаще всего переходными болотными. При этом происходят понижение зольности торфов и резкая смена их ботанического состава. В профиле почв возникают перелетки, а затем и многолетнемерзлые толщи. Сезонноталый слой не превышает 50 см.

В отличие от описанных аллювиальных болотных иловато-торфяных неслоистых почв аллювиальные болотные иловато-торфяные слоистые встречаются только под травянистыми растениями. На экотопах с этими почвами прогрессируют процессы гидрогенной аккумуляции аллювия, которые со временем полностью подавляют процессы торфообразования и торфонакопления. Болотные процессы почвообразования сменяются дерновыми. Таким образом, аллювиальные болотные иловато-тор-

фяные слоистые почвы нужно рассматривать как переходные в генетическом ряду от аллювиальных болотных иловато-торфяных неслоистых почв к аллювиальным дерново-глеевым.

Наиболее типичный представитель аллювиальных болотных иловато-торфяных слоистых почв описан на примере разреза 223, который был заложен под закочкаренным осочником на среднем экологическом ярусе поймы в 500 м от берега протоки Кельчиас (протока Оби первого порядка) в глубине ровного обвалочного блюдцеобразного пойменного массива с соровым понижением в центре. Относительный высотный уровень 3,5 м над среднемноголетней меженью (см. рис. 2). Режим поемности при 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод около 70 дней (см. рис. 4).

Профиль почвы имеет следующее строение.

$A^{o}_{т}$, $\underline{fe}$ 0—1 см.	Ржаво-сизовато-коричневая, заиленная, рыхлая, сырая растительная масса. Переход по уменьшению доли растительных остатков.
II / $A^{т}_{д}$, $\overline{fe}$ 1—4 см.	Сизовато-ржаво-коричневая, сырая, плохо сформированная, густо переплетенная корнями трав, гумусированная торфянистая дернина. Переход по слоистости.
III / G, $\overline{fe}$ 4 — 10 см.	Сизовато-коричневый, мокрый, рыхлый наилок с плохо разложившимися растительными остатками. Переход по возрастанию доли растительных остатков.
IV / $\underline{G}$ 10 — 25 см.	Сизовато-грязно-коричневый, мокрый, пронизанный корнями трав наилок со среднеразложившимися остатками растений.
V/ [$\overline{Taq}$] $\overline{fe}$ 25 — 50 см.	Сизовато-коричневый, сырой, сильно заиленный, слоистый, среднеразложившийся осоковый торф с линзами песка и суглинка. Переход по усилению заиленности и слоистости.
VI / G 50 — 60 см.	Чередование слоев светло-сизого мелкого песка (1,5 см) и коричневого среднеразложившегося осокового торфа (1,5 — 2,0 см) Переход по резкому уменьшению заиленности.
VII/ [Taq] $\underline{fe}$ 60—90 см.	Коричневый, сырой (влагонасыщенный), слоистый, заиленный, среднеразложившийся осоковый торф. Переход резкий по исчезновению растительных остатков.
VIII/Gf 90 — 120 см.	Темно-сизый, мерзлый тяжелый суглинок. Переход по смене гранулометрического состава и исчезновению мерзлоты.
IX/GW 120 — 150 см.	Светло-сизый, сырой (влагонасыщенный) мелкий песок. Мерзлоты нет.

В ботаническом составе торфов абсолютно преобладают остатки осок средней степени разложения. В более оторфованных слоях в нижней части профиля зольность колеблется от 63 до 67 %. В более заиленных верхних слоях она резко возрастает до 80 — 87 % (см. табл. 12, разрез 223). Свежий наилок в его поверхностном слое имеет: pH водный близкий к pH воды реки; степень насыщенности основаниями — ненасыщенную; высокую гидролитическую кислотность (21,0 мг·экв/100 г почвы) и очень высокое содержание подвижных форм калия и железа (соответственно 38,8 и 3711 мг / 100 г почвы). Здесь происходит не только поверхностная гидрогенная аккумуляция подвижных форм железа, но и обогащение кислыми продуктами распада органического материала. Учитывая высокую гидролитическую кислотность и нейтральную реакцию водной среды, следует предположить накопление и подвижных форм алюминия.

В химическом составе рассматриваемой почвы четко прослеживаются характерное для рода аллювиальных болотных иловато-торфяных слоистых почв профильное распределение подвижных форм железа; аккумуляция в верхних слоях и скачкообразное (послойное — то возрастающее в заиленных оторфованных, то уменьшающееся в более минерализованных слоях) изменение с глубиной. Подвержены изменениям по профилю сумма поглощенных оснований и величина гидролитической кислотности. Их максимальные значения, так же как и подвижных форм железа, установлены в заиленных оторфованных слоях. С глубиной они уменьшаются. Почвы кислые, pH водный слабо варьирует по профилю, оставаясь в пределах от 4,8 до 5,3. Содержание валового углерода в наиболее минерализованных верхних горизонтах (потеря при прокаливании не выше 15 %) достигает 6 %. Такая высокая величина для верхней части минеральной толщи этих почв демонстрирует появление процессов гумусообразования и гумусонакопления наряду с торфообразованием и торфонакоплением. Интенсивность дернового процесса (гумусообразования и гумусонакопления) следует оценивать как довольно высокую, но еще не достаточную, чтобы полностью подавить торфообразование. Валовое содержание азота варьирует от 0,32 до 5,2 %. Довольно широкое отношение C : N демонстрирует низкую обогащенность азотом гумуса этих почв (см. табл. 13).

Обобщая изложенное об аллювиальных болотных иловато-торфяных слоистых почвах, можно сказать, что своеобразное сочетание в их профиле практически всех групп ЭПП, встречающихся на пойме северотаежного отрезка р. Оби, формирует переходные почвы от аллювиальных болотных иловато-торфяных к аллювиальным дерново-глеевым. Надежными критериями для разделения этих аллювиальных болотных иловато-торфяных слоистых почв и других, близких по генезису, могут служить потеря при прокаливании (от 20 до 50 %), слоистость ор-

гано-минеральной толщи и характер гидрогенной аккумуляции железа.

Гораздо меньшее распространение, чем аллювиальные болотные иловато-торфяные слоистые почвы, на современной пойме северотаежного отрезка р. Оби получили собственно аллювиальные болотные иловато-торфяные неслоистые почвы. Они, как правило, приурочены к частично гидрологически изолированным от паводковых вод замкнутым притеррасным понижениям у приматериковых пойменных массивов или к тем же элементам мезорельефа возле останцов надпойменных террас в глубине поймы. Эти почвы на поверхности поймы обычно образуют геохимически сопряженную цепочку с переходом на внепойменные территории (разрезы 315—319, 327—339, 301, 303, 323, 304, см. рис. 3).

Типичный представитель аллювиальных болотных иловато-торфяных неслоистых почв может быть охарактеризован разрезом 323, который заложен на притеррасном понижении у останца надпойменной террасы в глубине останцово-гривистого проточно-сорового пойменного массива (Киеватский топоэкологический профиль, см. рис. 3). Это гипново-осоковое закочкаренное болото с ивой. Данный экотоп приурочен к среднему высотному ярусу поймы и имеет отметку 4,0 м над среднемноголетним уровнем межени. При 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод режим поемности около 50 дней, но в силу геоморфологических особенностей паводковые воды разгружаются не полностью.

Профиль аллювиальной болотной иловато-торфяной среднемощной почвы имеет следующее строение.

Тд 0—30 см.	Коричневый, влагонасыщенный, густо переплетенный корнями растений гипново-осоковый торф. Явных следов заиления нет. Торф среднеразложившийся. Большая доля участия свежего очеса, корней трав и гипновых мхов. Переход по смене ботанического состава.
Т1 30—50 см.	Коричневый, влагонасыщенный, плотнее, чем предыдущий слой, среднеразложившийся древесно-осоковый торф. Явных следов заиления нет. Переход заметный.
Т2 50—100 см.	Темно-коричневый, влагонасыщенный, уплотненный, древесно-осоковый, хорошо разложившийся торф. Переход заметный.
Т3 100—160 см.	Коричневый, влагонасыщенный, уплотненный, среднеразложившийся шейхцериево-осоковый торф. Переход резкий.
G более 160 см.	Сизый, плотный, тяжелый суглинок.

Типичный представитель аллювиальных болотных иловато-торфяных почв охарактеризован также разрезом 304, который

заложен в пределах того же притеррасного понижения, что и разрез 323. На этих экотопах при одинаковых режимах поемности существенно различаются режимы аллювиальности. Это закочкаренное осоками лесное болото с березой бородавчатой. Профиль почвы имеет следующее строение.

Тд, $\overline{fe}$ 0 — 10 см.	Сверху маломощный лесной опад, снизу заиленный, влагонасыщенный, переплетенный корнями растений среднеразложившийся торф. Слоистость не выражена. Переход заметный.
$\overline{Taq}$, $\overline{fe}$ 10 — 20 см.	Сизовато-коричневый, сырой, заиленный, уплотненный, среднеразложившийся древесный торф. Слоистость не выражена. Переход по мере уменьшения заиленности торфа.
Т1 20 — 30 см.	Коричневый, сырой, уплотненный, среднеразложившийся древесно-осоковый торф. Переход по исчезновению заиленности и древесных остатков.
Т2 30 — 50 см.	Коричневый, слабоуплотненный, влагонасыщенный, хорошо разложившийся шейхцериевый торф. Переход по смене ботанического состава торфа.
Т3 50 — 100 см.	Коричневый, влагонасыщенный, рыхлый, среднеразложившийся осоково-гипновый торф. Переход по мере появления древесных остатков.
Т4 100 — 160 см.	Темно-коричневый, влагонасыщенный, уплотненный, хорошо разложившийся древесно-осоковый торф. Переход четкий.
G Более 160 см.	Сизый, сырой, непластичный тяжелый суглинок.

Обобщенная схема морфологического строения аллювиальных болотных иловато-торфяных неслоистых почв различной мощности торфяной толщи выглядит так: Тд — Taq, $\overline{fe}$ — Tl — T2 — . . . — Tn — $\underline{G}$.

Торфа кислые, pH водный варьирует от 4,0 до 5,0. Они не насыщены основаниями (степень насыщенности не превышает 30%) и имеют высокую гидролитическую кислотность всей толщи (более 75,0 мг·экв/100 г почвы). Сумма поглощенных оснований колеблется в пределах от 21 до 30 мг·экв / 100 г почвы. Максимальное накопление подвижных форм железа фиксируется в наиболее заиленных слоях торфяной толщи. В верхней части профиля почвы разреза 304 содержание подвижных форм железа достигает 1000 мг / 100 г почвы и более, против менее чем 500 мг / 100 г почвы в пределах всего почвенного профиля разреза 323. В этих почвах происходит гидрогенная аккумуляция железа, привнесенного извне (см. табл. 13).

В почве разреза 304 заиленность верхних слоев торфа отчетливо фиксируется по морфологическому строению профиля. Однако слоистость, присущая аллювиальным почвам, сформированным при выраженных процессах гидрогенной аккумуляции аллювия, здесь не проявляется. Зольность во всех слоях торфа не превышает 50 % и имеет характерную тенденцию уменьшения с глубиной (см. табл. 12). Причем в нижних слоях почвенных профилей обоих разрезов зольность торфов ниже 15 %, а в почве разреза 304 не превышает 4,0 %. Это позволяет предположить их внепойменное происхождение в прошлом, когда на территории исследуемого региона существовали другие условия торфонакопления.

Степень разложения торфа обычно увеличивается с глубиной, однако в мощных залежах наблюдаются сочетания хорошо и среднеразложившихся слоев. В целом торфа имеют степень разложения от 25 до 50 % (см. табл. 12), что позволяет считать их среднеразложившимися. Особенности строения торфяных залежей большой мощности позволяют высказать предположение, что на протяжении всего голоцена в обследованном регионе существовали исключительно бореальные условия. В ботаническом составе торфов включения тундровых и тем более степных видов растений не отмечены. В основном преобладают те виды, которые, по И. С. Ильиной [79], наиболее характерны для растительного покрова таежной зоны Западной Сибири (см. табл. 12). По преобладанию в ботаническом составе того или иного вида растений были выделены виды торфов, которые отражают условия наиболее длительного периода существования торфяника. Стратиграфия торфяных залежей, на которых формировались современные аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы, довольно сложная. Здесь можно отметить самые разные стадии развития низинных болот (см. табл. 12). Однако везде на пойме исследуемого отрезка Оби в залежах торфов отчетливо вырисовываются наиболее мощные собственно низинные слои торфов, перекрытые сверху маломощными низинными пойменными (заиленными) торфами.

Те залежи, которые в ходе эволюции исследуемых ландшафтов оказались в зоне активного аллювиирования (гидрогенной аккумуляции аллювия), в настоящее время уже пережили пойменную стадию развития и погребены значительной толщей пойменной фации аллювия. Это преимущественно прирусловые полосы вдоль основных водотоков. Такие погребенные аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы в межень довольно часто вскрываются на дневной поверхности по береговым обнажениям возле остацев надпойменных террас. Примером может служить погребенная почти под 200-сантиметровой толщей наилка аллювиальная болотная иловато-торфяная почва, описанная разрезом 314 (см. рис. 3). На тех залежах, которые по геоморфологическим условиям оказались в зонах ослабленной гид-

рогенной аккумуляции аллювия, в настоящее время формируются в различной степени заиленные аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы. Последние, как указывалось ранее, имеют весьма ограниченное распространение в пределах обследованной территории. Следовательно, процесс формирования различных по мощности аллювиальных болотных иловато-торфяных почв на пойме северотаежного отрезка Оби носит характер дальнейшего погребения реликтовых торфяных толщ.

В. АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВО-ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ

Почвы этого типа широко распространены на северотаежном отрезке поймы р. Оби. Они занимают практически все прирусловые гривы и их пологовытянутые склоны, а также другие положительные элементы мезорельефа поймы. Это обычно высокая и средняя поймы, на низкой пойме подобные почвы не встречаются. Они развиваются преимущественно под парковыми ивняками, мятликовыми, вейниковыми, канареечниковыми и осоковыми сообществами луговой растительности. Встречаются также и под лесной растительностью поймы. Распространены на всех типах пойменных массивов.

По термическому режиму относятся к длительно-сезонно-промерзающему типу. В некоторые годы сезонная мерзлота на глубине 1,5—2 м сохраняется до начала сентября. На обследованном отрезке поймы при бурении до глубины 5 м многолетняя мерзлота не обнаружена.

Подтопление паводковыми водами в зависимости от высотного уровня (свыше 3,5 м над многолетним уровнем межени) в зонах распространения почв аллювиально-дерново-глеевого типа варьируется от нескольких дней на высоких гривах до 70 дней и более на нижних участках их склонов. Следовательно, пойменные ландшафты, на которых формируются почвы рассматриваемого типа, относятся к долгопоемным. Своеобразие гидрологии таких ландшафтов проявляется в том, что всегда имеется неразрывная связь грунтовых вод с водами самой реки. Поэтому режимом последних во многом предопределяются уровни почвенно-грунтовых вод. Чем ближе почва залегает к руслу водотока, тем ярче эта связь.

После опорожнения поймы уровни почвенно-грунтовых вод, до этого находящихся в контакте с паводковыми водами на поверхности почвы, с большим запозданием опускаются вниз по профилю. Чем тяжелее по гранулометрическому составу слагающий эти почвы аллювий, тем хуже условия внутрипочвенного дренажа и медленнее опускаются почвенно-грунтовые воды после паводка. Наибольшим динамизмом обладают почвенно-грунтовые воды в слоистом аллювии легкого гранулометрического состава.

Уровень залегания почвенно-грунтовых вод — существенный

дополнительный признак и диагностический критерий для аллювиальных почв [11]. На пойме исследуемого отрезка р. Оби почвенно-грунтовые воды повсеместно вскрываются в пределах почвенных профилей. В аллювиальных дерново-глубокоглееватых почвах, преимущественно развитых на аллювии легкого гранулометрического состава высоких прирусловых грив, почвенно-грунтовые воды в межень вскрываются с глубины 150—200 см и более. В аллювиальных дерново-глеевых почвах среднего высотного яруса поймы, развивающихся на более выположенных участках, сложенных аллювием тяжелого гранулометрического состава, почвенно-грунтовые воды вскрываются уже с глубины 50—100 см. Аллювиальные дерново-глееватые почвы по этому признаку занимают промежуточное положение между двумя сравниваемыми подтипами почв.

В гидроморфных ландшафтах исследуемого региона в переувлажненных почвах развиваются процессы оглеения. Признаки морфологического проявления оглеения в пойменных почвах также имеют большое диагностическое значение, что отмечалось в предшествующих работах [11, 60, 172].

По глубине проявления сильного устойчивого во времени грунтового оглеения на пойме Нижней Оби выделены глубокоглееватые (ниже 100—150 см), глееватые (50—100 см) и глеевые (0—50 см) подтипы внутри типа аллювиальных дерново-глеевых почв. Использование для диагностических целей глубины проявления признаков гидрогенной аккумуляции железа и слабого грунтового оглеения затрудняется тем, что последние, как установлено Т. В. Афанасьевой [11], имеют значительное сезонное варьирование вслед за уровнем грунтовых вод. Поэтому при диагностике аллювиальных дерново-глеевых почв эти признаки использованы нами не как основные, а как дополнительные критерии, имеющие вспомогательный характер.

Известно [11, 32, 60, 172], что гранулометрический состав аллювия, откладываемого на пойме, чередование его слоев во многом определяют условия почвообразования. Для аллювиальных дерново-глеевых почв северотаежного отрезка поймы нижнего течения Оби характерен тяжелосуглинистый состав. Однако по прирусловым гривам вдоль русла водотоков (Малая Обь, Горная Обь, Большая Обь и мощные протоки вторичной гидросети) откладывается значительное количество слоистого аллювия из супеси и мелкого песка. Чем ближе тяготеют прирусловые гривы к конусам выносов левобережных притоков Оби, тем больше в составе слагающего их аллювия песчаного материала и меньше илистых частиц. Таков обычно аллювий высоких прирусловых грив, где формируются слоистые почвы рассматриваемого типа. По мере удаления в глубь пойменных массивов от мощных водотоков довольно быстро уменьшается интенсивность процессов гидрогенной аккумуляции аллювия. В нем увеличивается содержание илистых частиц. Здесь поч-

вообразующий аллювий имеет неслоистое сложение. Это, как правило, основная часть площади пойменных массивов, где обычно формируются неслоистые почвы аллювиально-дерново-глеевого типа.

При затухании процесса гидрогенной аккумуляции аллювия по мере удаления от берегов мощных водотоков и снижения высотного уровня возрастает интенсивность группы ЭПП метаморфизации и усиливается гидроморфизм в почвах. В составе почвенного покрова происходит смена глубокоглееватых и глееватых почв глеевыми, дерновый процесс начинает трансформироваться в торфообразование и торфонакопление. Поэтому на исследуемом отрезке поймы Оби можно встретить почвы промежуточного генезиса. Поскольку эти переходы порой довольно плавны, на практике возникает необходимость разделения аллювиальных дерново-глеевых и аллювиальных болотных иловато-торфяных почв. Критерием может служить величина потери от прокаливания в биогенно-аккумулятивных горизонтах этих почв. Она подобрана эмпирическим путем по верхнему пределу зольности (100 % минус потеря от прокаливания) у пойменных торфов, приводимому в многочисленных литературных источниках [21, 23, 69, 81, 96, 108, 123, 124, 132, 133, 136, 152, 153]. В условиях облегченного гранулометрического состава, как показано исследованиями Б. Г. Розанова [137], для аллювиальных дерново-глеевых почв потеря от прокаливания не выше 20 %, а при тяжелом гранулометрическом составе менее 30 %.

Подтип аллювиальных дерново-глеевых почв

Почвы этого подтипа среди аллювиальных дерново-глеевых имеют наибольшее распространение. В пределах исследуемого региона они встречаются на всех типах пойменных массивов, преимущественно на среднем высотном ярусе. Экотопы, где эти почвы развиваются, приурочены к нижним частям пологовытянутых склонов прирусловых грив и к обширным выровненным участкам внутри пойменных массивов в пределах высотных отметок 3,2 — 4,5 м над среднемноголетним уровнем межени. Они затапливаются паводковыми водами каждый год. При 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод длительность подтопления достигает 70 дней и более. В годы с 25 %-й обеспеченностью паводка исследуемые почвы заливаются полыми водами до 90 дней и более (см. рис. 6).

Аллювиальные дерново-глеевые почвы формируются под осоково-крупнозлаковыми, крупнозлаково-осоковыми и осоковыми сообществами луговых растений. Они также встречаются под ивняками и березовыми лесами. В зависимости от режима аллювиальности формируются слоистые или неслоистые роды названных почв.

Наиболее типичный представитель аллювиальных дерново-

глеевых слоистых почв описан на примере разреза 222, который заложен на склоне прирусловой гривы, занятой осоковой формацией, в 50 м от берега протоки Кельчиас (протока Оби первого порядка). Это средний ярус поймы с высотными отметками 4,4 м над среднемноголетним уровнем межени (см. рис. 2), который при 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод заливается полыми водами на срок до 40 дней (см. рис. 6).

Профиль почвы имеет следующее строение.

$A^{т}_{д}$, $\overline{fe}$ 0—10 см.	Светло-коричневый, заиленный, рыхлый, сырой, полуразложившийся растительный опад. Переход постепенный.
$A\underline{g}$ 10—15/14 см.	Сизовато-бурый, сырой, заиленный тяжелый суглинок с сизовато-серым оттенком, рыхлый, слабозернистой структуры. Много погребенного растительного материала и корней осок. Переход по появлению ясно заметной слоистости.
I/$\underline{G}$ 14—16 см.	Светло-сизый или сизовато-белесый, сырой, рыхлый, заиленный мелкий песок. Имеются небольшие ржаво-бурые гнезда рыхлых, творожистых новообразований. Переход резкий.
II/G 16—20 см.	Буровато-светло-сизый, зернисто-комковатый, сырой тяжелый суглинок, пронизан корнями растений. Имеются погребенные растительные остатки и ржаво-бурые пятна рыхлых новообразований.
III/$\underline{G}$ 20—28 см.	Буровато-сизый, сырой, средний суглинок. Встречаются ржаво-бурые прожилки. Много заиленных полуразложившихся растительных остатков. Переход резкий.
IV/$\underline{G}$ 28—40 см.	Буровато-сизая, сырая, уплотненная, слабозаиленная супесь с ржавыми гнездами. Много погребенных остатков растений. Переход резкий.
V/[$\underline{A}$]G 40—44 см.	Множество погребенных слаборазложившихся растительных остатков в сизом тяжелом суглинке. Переход резкий.
VI/[AB]$\underline{G}\underline{fe}$ 44—90 см.	На общем сизом фоне сырого среднего суглинка буровато-ржавые прожилки, преимущественно творожистые, рыхлые. Иногда встречаются линзы белесого песка. Переход по смене грануло-

	метрического состава и увлажнения.
VII/GWfe 90—160 см.	Оплывающий, буровато-сизый, монотонно окрашенный влагонасыщенный тяжелый суглинок с редкими ржавыми пятнами. Встречаются мелкие линзы песка. Уровень грунтовых вод устанавливается с 90 см (20.08.85).
VIII/GWfe 160—220 см.	Буровато-сизый, влагонасыщенный, оплывающий тяжелый суглинок. С 220 до 260 см фиксируется сезонномерзлый слой.

Обобщенная схема генетических горизонтов имеет следующий вид: $A^{т}_{д}$, fe — Ag — I/G — II/Gfe —.../[A]...— E_{n-1}/G — E_n/GWfe. Причем количество погребенных горизонтов ([A]) и слоев (E_n) может сильно варьировать.

Высокая продуктивность канареечниково-осокового сообщества растительности, где запасы НБМ достигают 500 г/м², обеспечивает большую массу ежегодного опада в виде ветоши. Слой отложений мертвого растительного материала, если он не сносится паводком, достигает мощности 10—15 см. Причем осенью этот слой представляет собой рыхлую, слабозаиленную сырую толщу из плохо разложившегося растительного материала. Зимой под давлением снежного покрова происходит уплотнение этой толщи до 2—3 см, а весной и летом — частичный снос всплывающей массы паводковыми водами. Остальная масса подвергается постепенному заилению, гумификации и частичной консервации. Запасы ПФМ составляют до 4000 г/м² и включают очень много негумифицированного погребенного органического материала. Но здесь необходимо учесть наличие множества живых корней трав, долю которых довольно трудно вычленить из запасов ПФМ.

Большое количество слабогумифицированного погребенного растительного материала на значительной глубине (до 44 см и более) явно говорит в пользу того, что эти почвы подвергаются сильному воздействию процессов гидрогенной аккумуляции аллювия. При этом происходит заметное ослабление дернового процесса почвообразования, что находит отражение в малой мощности биогенно-аккумулятивных горизонтов. При каком-то определенном соотношении дернового и аллювиального процессов второй начинает доминировать над первым настолько, что формирование биогенно-аккумулятивных горизонтов прерывается во времени и в пространстве и происходит формирование слоистых почв. Таким образом, наличие погребенных биогенно-аккумулятивных горизонтов может служить достоверным морфогенетическим признаком для диагностики слоистых почв поймы, а не слоистое сложение почвообразующего аллювия.

Гранулометрический состав (табл. 14) слагаемого такие почвы аллювия демонстрирует типичное послойное распределение крупнопесчанистой фракции и мелкой пыли. С глубины 44 см начинает преобладать по всему профилю крупнопылеватая фракция. Ниже по профилю аллювий имеет мелкопесчанисто-иловато-крупнопылеватый состав и неслоистое сложение. Содержание илистой фракции убывает до глубины 40 см, а потом снова возрастает. Отсутствие погребенных биогенно-аккумулятивных горизонтов в неслоистой тяжелосуглинистой довольно мощной толще аллювия глубже первого полуметра позволяет предположить формирование на этом участке пойменного массива неслоистых почв в недалеком прошлом.

Количество общего углерода в гумусо-аккумулятивных горизонтах рассматриваемой почвы достигает 1,6 % при содержании азота 0,2 %. Отношение C : N довольно узкое (не более 8), что свидетельствует об относительной обогащенности гумуса азотом (табл. 15). В погребенных гумусо-аккумулятивных горизонтах содержание общего углерода достигает 2,5 % при доле азота 0,2 %. Отношение широкое (12,5), т. е. обеспеченность гумуса азотом низкая (см. табл. 15).

Почвы слабокислые, pH водный изменяется в пределах от 5,5 до 6,5. Кислотность свежего наилка на поверхности почвы приближается к кислотности речной воды. Гидролитическая кислотность максимальна в биогенно-аккумулятивных горизонтах (в том числе и в погребенных). Сумма поглощенных оснований имеет тенденцию незначительного возрастания с глубиной от 8 мг·экв/100 г почвы в гумусо-аккумулятивной толще до 19 мг·экв/100 г почвы в подстилающем аллювии. В целом почвы не насыщены основаниями (см. табл. 15).

Морфологические следы неустойчивого оглеения и гидрогенной аккумуляции подвижного железа в виде пестрых ржаво-бурых и сизых тонов окраски с творожистыми новообразованиями проявляются с поверхности. Устойчивые признаки внутрипрофильного оглеения в виде общего сизого тона окраски почвенных горизонтов с ограниченным участием ржаво-бурых прожилок фиксируются с глубины 50 см. Распределение подвижного железа по профилю этих почв повторяет слоистое распределение аллювия по гранулометрическому составу. Как правило, максимальное количество подвижного железа аккумулируется в слоях, где более тяжелый по гранулометрическому составу аллювий. Верхний максимум содержания подвижного железа фиксируется на поверхности почвы в пределах дернового горизонта и составляет 1143 мг/100 г почвы. Это значительно больше, чем в последующих горизонтах, где его количество изменяется лишь в пределах 700—900 мг/100 г почвы. Вниз по профилю содержание подвижного железа снова возрастает. Большое его количество (1000 мг/100 г почвы и более) локализуется в зоне, где в гранулометрическом составе возра-

Таблица 14

Гранулометрический состав аллювиальных дерново-глеевых почв, %

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Размер частиц, мм					
			0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
202	Аллювиальная дерново-глееватая							
	Afe	7—15	26,5	39,5	4,9	1,6	27,5	34,0
	BA	15—18	28,9	39,3	10,2	1,5	20,0	31,7
	B	18—30	37,0	36,4	3,8	11,5	11,5	32,7
	Bg, fe	30—85	24,3	37,4	13,0	6,1	19,3	38,4
	BG, fe	85—150	18,9	41,9	8,4	6,9	23,0	38,3
221	Аллювиальная дерново-глееватая слоистая							
	Ig	1—6	59,8	21,1	6,0	7,6	5,5	19,1
	IIg, fe	6—9	43,6	27,7	7,7	5,4	15,7	28,7
	IIIg	9—13	55,8	24,2	6,9	2,2	10,9	20,0
	IVg, fe	13—18	36,0	32,3	9,2	7,7	14,9	31,8
	V	18—25	73,3	12,9	6,0	6,8	1,0	13,8
	VIg/[A]	25—32	41,6	33,3	9,3	8,5	7,3	25,1
	VIIg/[AB]	32—44	29,5	43,5	5,4	9,2	12,4	27,0
	VIII/G	44—105	21,1	49,3	7,6	6,9	14,7	29,2
	IX/Gfe	105—150	19,4	42,9	11,3	7,5	19,0	37,8
	X/GWfe	150—200	22,2	39,9	11,3	4,5	22,1	37,9
219	Аллювиальная дерново-глеевая							
	$A_д^т$	3—10	4,7	40,1	16,2	19,6	19,4	55,2
	AG	10—20	4,2	43,0	14,3	19,9	18,7	52,9
	BAG	20—50	3,5	31,2	18,8	22,7	23,7	65,1
	GW	50—120	17,1	30,9	12,0	13,6	26,4	52,0
	W	120—180	29,5	38,2	6,7	16,5	9,1	32,3
222	Аллювиальная дерново-глеевая слоистая							
	Ag	10—14	25,7	34,4	12,2	9,9	17,8	39,9
	I/G	14—16	52,4	25,6	4,5	1,5	16,0	22,0
	II/G	16—20	39,5	35,5	5,3	6,8	13,0	25,1
	III/G	20—28	21,5	47,1	12,9	7,6	10,8	31,3
	IV/G	28—40	57,8	26,4	1,6	10,1	5,0	16,7
	V/[A]G	40—44	20,1	38,1	21,9	8,9	11,0	41,8
	VI/[AB]G	44—90	19,1	44,9	12,2	11,4	12,4	36,0
	VII/GW	90—160	16,0	44,5	10,4	11,2	17,9	39,5
	VIII/GW	160 и более	16,0	37,9	12,7	10,4	23,1	46,2

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Размер частиц, мм					
			0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,006 0,001	<0,001	<0,01
229	Аллювиальная дерново-глубокоглееватая							
	A	2—10	33,5	40,4	8,2	10,7	7,2	26,1
	BA	10—24	29,3	41,7	8,3	11,4	9,3	29,0
	B	24—60	46,7	24,7	7,5	7,5	13,6	28,6
	Bg/I	60—90	50,3	25,5	4,5	10,5	9,2	24,2
	II/[A]g	90—95	33,8	41,7	6,0	6,9	11,5	24,4
	III/[B]g	95—112	47,5	28,1	4,5	9,9	10,1	24,5
	IVg	112—145	48,8	28,2	4,4	9,6	9,0	23,0
	V/GWfe	145—200	16,6	47,6	13,3	8,2	14,2	36,7

стает доля илистых частиц. Здесь же фиксируется по морфологическим признакам сильное устойчивое оглеение. Следовательно, в профиле аллювиальных дерново-глеевых слоистых почв существуют две зоны с высокой концентрацией подвижного железа. Самое большое содержание подвижных форм калия и фосфора установлено в свежезаиленном верхнем горизонте, где накапливается органическое вещество.

Аллювиальные дерново-глеевые неслоистые почвы описаны на примере разреза 219, который заложен под закочкаренным осочником в 400 м от берега протоки Рынгим на выровненной поверхности пойменного массива у вторичной гидросети (см. рис. 2). Они формируются под осоковыми и канареечниковыми формациями в пределах высотных отметок среднего экологического яруса поймы. В случаях близкого залегания грунтовых вод (в пределах первого метра) эти почвы могут формироваться и под лесной растительностью с развитым травянистым покровом. Для них характерно ослабление процессов отложения аллювия при заметной выраженности дернового процесса почвообразования.

Профиль такой почвы имеет следующее строение.

$A^{o}_{т}$, $\overline{fe}$ 0—3 см. Сизовато-ржаво-бурый, водонасыщенный, рыхлый, заиленный, плохо разложившийся опад осок. Переход постепенный.

$A^{т}_{д}$ 3—10 см. Буровато-грязно-сизый, мокрый, густо переплетенный корнями осок, мажущийся, заиленный тяжелый суглинок с обильными плохо разложившимися растительными остатками; оструктуренность не выражена. Переход по усилению сизых тонов и уменьшению доли растительных остатков.

AG 10—20 см.	На общем грязно-сизом фоне ржаво-бурые гнезда творожистых, рыхлых новообразований. Мокрый, вязкий, густо переплетенный корнями трав тяжелый суглинок с растительными остатками. Переход постепенный по мере смены окраски.
BAGfe 20—50 см.	Буровато-ржаво-сизый, сырой, непластичный, вязкий, мелкоореховато-оструктуренный тяжелый суглинок с небольшим участием растительных остатков. Переход постепенный.
GWfe 50—120 см.	Грязно-оливково-сизый, слабоструктуренный, сырой тяжелый суглинок с ржаво-бурыми прожилками и пятнами. Корни осок проникают на глубину 60—80 см. Переход постепенный.
Wfe, f 120—180 см.	Буровато-сизый, монотонно окрашенный, мерзлый (на 20.08.85) с мелкокристаллическим льдом тяжелый суглинок со светло-сизыми линзами мелкого песка. Переход постепенный по мере исчезновения сезонной мерзлоты и смены гранулометрического состава.
W более 180 см.	Буровато-сизая, водонасыщенная, оплывающая супесь с линзами песка. Бурение до глубины 500 см многолетней мерзлоты не зафиксировало.

Обобщенная схема горизонтов для аллювиальных дерново-глеевых неслоистых почв выглядит так: $A^{т}_{д}$, fe — AG — BAGfe — GWfe — W.

Продуктивность осокового сообщества, под которым заложен рассматриваемый разрез, обеспечивает запасы НБМ до 350 г/м², а запасы ежегодно откладываемого опада составляют около 300 г/м². В пределах верхних горизонтов запасы ПФМ достигают 3500 г/м². Мощность ежегодно откладываемого наилка не превышает 0,5 см. Биогенно-аккумулятивные процессы протекают на фоне ослабленной гидрогенной аккумуляции аллювия иловато-крупнопылеватого гранулометрического состава.

Большие запасы ПФМ и высокая продуктивность осокового сообщества способствуют яркому проявлению биогенно-аккумулятивной группы ЭПП, которая представлена процессами не только гумусообразования и гумусонакопления, но и торфонакопления. В торфянисто-дерновом горизонте при потере от прокаливания 18 % содержание общего углерода составляет 7,0 %. Большое количество в биогенно-аккумулятивной толще общего углерода и азота с глубиной быстро убывает. Отношение C : N в верхней толще составляет от 8 до 11, т. е. гумус обогащен азотом, вниз по профилю оно сужается (см. табл. 15).

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	П. п. п., %	C, %	N, %	pH водный	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы
202							Аллювиальная
	$A_д^т$, $\overline{fe}$	0—5	59,9	—	—	5,8	22,4
	Ад, $\overline{fe}$	5—7	40,2	5,26	0,86	5,9	15,4
	A	7—15	12,9	3,64	0,47	5,6	10,2
	BA	15—18	7,6	2,09	0,30	5,2	9,5
	B	18—30	5,6	1,09	0,21	5,0	6,7
	Bg, $\overline{fe}$	30—85	7,3	1,24	0,18	5,2	8,1
	$\overline{G}$, $\overline{fe}$	85—150	6,2	0,90	0,18	5,0	6,0
219							Аллювиальная
	$A_т^о$, $\overline{fe}$	0—3	62,8	—	—	6,7	19,6
	$A_д^т$, $\overline{g}$	3—10	22,6	7,01	0,69	5,2	17,5
	AG	10—20	13,8	3,60	0,32	5,4	12,2
	B$\overline{A}$G, $\overline{fe}$	20—50	13,2	3,28	0,40	5,7	11,2
	GW, $\overline{fe}$	50—120	9,0	1,57	0,27	5,8	9,0
	$\overline{W}$fe, $\overline{f}$	120—180	6,6	0,88	0,19	6,5	6,2
	W	180 и более	2,8	0,35	0,14	6,9	3,5
221							Аллювиальная дерново-
	Ад, $\overline{fe}$	0—1	32,5	1,24	0,17	6,2	7,0
	I$\overline{g}$	1—6	3,0	0,82	0,18	6,0	4,6
	II$\overline{g}$, $\overline{fe}$	6—9	4,2	1,18	0,20	5,6	5,3
	III$\overline{g}$	9—13	3,5	0,91	0,14	6,3	4,9
	IVg, $\overline{fe}$	13—18	4,4	1,11	0,13	6,2	5,6
	V	18—25	1,8	0,42	0,12	6,2	5,3
	VIg/[A]	25—32	5,8	1,82	0,23	5,8	6,3
	VII$\overline{g}$/[AB]	32—44	4,5	1,26	0,23	5,7	6,0
	VIII/G	44—105	4,0	1,04	0,14	5,5	7,7
	IX/G$\overline{fe}$	105—150	3,9	0,71	0,17	5,3	6,7
	X/$\overline{G}$Wfe	150—200	3,4	0,59	0,11	5,3	6,3
222							Аллювиальная
	$A_д^т$, $\overline{fe}$	0—10	32,6	—	0,54	6,3	16,8
	A$\overline{g}$	10—14	6,4	1,59	0,23	5,6	7,7
	I/$\overline{G}$	14—16	3,0	0,49	0,09	5,7	4,6
	II/$\overline{G}$	16—20	3,8	0,55	0,12	6,1	4,6
	III/$\overline{G}$	20—28	5,6	1,16	0,15	5,7	6,3
	IV/$\overline{G}$	28—40	4,0	0,76	0,13	5,8	4,2

Таблица 15

дерново-глеевых почв

Поглощенные основания, мг-экв/100 г почвы			V, %	Подвижные формы, мг/100 г почвы		
Ca^{2+}	Mg^{2+}	Σ		P_2O_5	K_2O	Fe_2O_3
дерново-глееватая						
29,7	5,3	35,0	60	16,8	54,9	1684
26,0	3,1	29,1	65	8,7	50,4	1561
15,2	4,9	20,1	66	6,5	20,5	1110
11,2	2,8	14,3	60	5,7	13,3	789
10,0	2,8	12,8	66	7,0	6,7	977
12,4	3,6	16,0	66	6,8	6,7	1497
15,1	3,8	18,9	76	—	—	1458
дерново-глеевая						
32,4	13,8	46,2	70	7,6	38,7	3233
18,5	5,2	23,7	57	3,8	12,9	864
17,0	5,4	22,4	65	2,9	12,9	847
19,7	4,9	24,5	69	4,4	9,7	1241
17,5	6,2	23,7	73	—	—	1246
14,0	5,4	18,4	74	—	—	1115
7,6	2,5	10,1	74	—	—	645
глееватая слоистая						
30,2	5,2	35,4	83	—	—	1886
7,3	1,5	8,8	66	8,4	6,7	960
12,8	2,0	14,8	74	6,1	5,6	1148
8,8	1,5	10,3	68	9,6	4,5	645
12,0	2,3	14,3	72	7,1	5,0	1001
8,3	1,0	9,3	64	10,0	2,8	605
12,8	2,6	15,4	71	6,8	6,7	749
14,0	1,8	15,8	73	6,7	5,0	757
8,9	2,8	11,7	60	—	—	953
11,5	3,1	14,6	69	—	—	1165
11,9	3,3	15,3	71	—	—	1051
дерново-глеевая слоистая						
18,5	10,3	28,8	63	23,5	75,0	1143
9,2	5,4	14,6	65	3,1	16,3	937
5,1	3,0	8,1	64	5,6	9,4	649
7,3	3,5	10,9	70	3,7	8,1	749
8,4	4,8	13,2	68	3,9	10,0	847
5,5	4,0	9,5	69	6,1	5,6	661

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	П. п. п., %	C, %	N, %	pH водный	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы
	V/[A]G	40—44	8,7	2,51	0,20	5,6	7,4
	VI/[AB]G	44—90	8,2	1,97	0,17	5,8	7,7
	VII/GWfe	90—160	6,0	0,51	0,14	5,9	6,3
	VIII/GWfe	160—200	5,8	0,51	0,13	6,2	5,6
233				Аллювиальная дерново			
	Ад	0—4	27,3	5,96	—	5,3	16,3
	A	4—10	6,2	1,66	—	5,4	5,8
	BA	10—16	3,0	1,16	—	5,4	3,6
	I/[A]	16—19	4,5	1,51	—	5,3	5,2
	II/[B]	19—22	2,8	0,8	—	5,3	3,6
	III	22—26	1,6	0,3	—	5,6	2,2
	IV	26—40	2,7	0,8	—	5,5	4,5
	Vg	40—80	2,6	0,8	—	5,6	5,0
	VI/[A]g	80—84	4,2	1,1	—	5,4	4,6
	VIIg	84—110	1,9	0,6	—	5,5	2,8
	VIII/G	110—170	2,9	0,8	—	5,5	3,8
	IX/Wfe	170—200	3,0	0,8	—	5,5	4,2
229						Аллювиальная	
	Ад	0—2	12,4	—	—	5,6	30,8
	A	2—10	8,5	5,16	0,67	5,2	16,1
	BA	10—24	6,0	1,67	0,26	5,2	9,1
	B	24—60	3,2	0,67	0,18	5,5	5,6
	Bg/I	60—90	3,3	0,72	0,24	6,3	4,9
	II/[A]g	90—95	5,0	1,05	0,25	6,2	6,3
	III/[B]g	95—112	3,6	0,72	0,20	6,2	5,6
	IVg	112—145	2,9	0,53	0,19	6,4	4,2
	V/GWfe	145 и более	3,6	0,30	0,13	6,3	4,9

Рассматриваемая аллювиальная дерново-глеевая почва сложена иловато-крупнопылеватым тяжелосуглинистым аллювием (см. табл. 14). Вниз по профилю возрастает содержание частиц мелкого песка и уменьшается доля частиц физической глины. В верхних слоях и в сильно влагонасыщенной толще подстилающего аллювия pH водный близок к кислотности речной воды, тогда как в основной части почвенного профиля кислотность значительно выше (см. табл. 15). Высокая гидролитическая кислотность обнаружена в биогенно-аккумулятивной толще, вниз по профилю она заметно снижается. Сумма поглощенных оснований максимальна в слое свежеотложенного аллю-

Поглощенные основания, мг·экв/100 г почвы			V, %	Подвижные формы, мг/100 г почвы		
Ca^{2+}	Mg^{2+}	Σ		P_2O_5	K_2O	Fe_2O_3
10,2	7,7	17,9	71	6,6	11,9	880
8,9	7,1	16,0	68	4,6	8,8	1083
10,2	6,9	17,1	73	—	—	1222
11,5	7,9	19,4	78	—	—	1173
-глубокоглееватая слоистая						
13,1	7,0	20,1	55	—	—	482
8,9	6,2	15,1	73	—	—	590
7,7	3,2	10,9	75	—	—	582
7,3	3,5	10,8	68	—	—	464
5,7	4,0	9,7	73	—	—	488
3,7	2,5	6,2	74	—	—	346
6,0	4,5	10,5	70	—	—	525
7,2	5,5	12,7	72	—	—	600
7,5	5,5	13,0	74	—	—	620
5,0	3,2	8,2	75	—	—	545
6,2	3,8	10,0	73	—	—	700
6,7	5,8	12,5	75	—	—	1118
дерново-глубокоглееватая						
46,9	17,1	64,0	67	24,7	75,4	128
15,4	11,3	26,8	62	5,7	17,6	756
8,2	6,9	15,1	62	7,7	4,9	865
7,1	6,3	13,4	71	4,2	5,8	906
6,6	6,6	13,1	73	4,0	5,8	842
9,2	8,2	17,4	73	—	—	789
6,6	7,1	13,1	71	—	—	984
7,1	5,6	12,7	75	—	—	971
10,5	8,9	19,4	80	—	—	1173

вия, затем она уменьшается почти в 2 раза в нижележащей почвенной толще и особенно резко убывает в пределах подстилающего аллювия. Степень насыщенности почв основаниями изменяется в довольно широких пределах и имеет тенденцию к нарастанию вниз по профилю в основном за счет резкого снижения гидролитической кислотности. Однако почвенный профиль в целом не насыщен основаниями (менее 75 %, разрез 219, см. табл. 15).

Для профиля изученной почвы характерно наличие двух зон наиболее интенсивного проявления процессов гидрогенной аккумуляции подвижных форм железа (см. табл. 15). Первая при-

урочена к верхнему, торфянисто-дерновому горизонту, где происходит паводковое гидрогенное накопление подвижных форм железа. Вторая зона фиксируется ниже биогенно-аккумулятивной толщи (ниже 20 см) в пределах устойчиво сильно оглеенных горизонтов (см. табл. 15). Здесь, вероятно, заметную роль в накоплении подвижного железа играют и процессы оглеения. Профильное распределение подвижного железа обнаруживает тесную связь с распределением частиц физической глины (при $n=8$ коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r) равен 0,700 и может считаться значимым с вероятностью $P \leqslant 0{,}9$). Следовательно, подвижного железа больше там, где выше содержание частиц физической глины. Необходимо также отметить, что зона наиболее высокого интенсивного проявления внутрипочвенной гидрогенной аккумуляции подвижного железа, как правило, локализована на той глубине, где на почвенный профиль оказывают непосредственное воздействие почвенно-грунтовые воды.

В целом для почв аллювиального дерново-глеевого подтипа характерна биогенно-аккумулятивная группа ЭПП, представленная не только гумусообразованием и гумусонакоплением, но и начальным торфообразованием. Формирование этих почв идет исключительно в гидроморфных условиях и сопровождается гидрогенной аккумуляцией аллювия и железа.

Подтип аллювиальных дерново-глееватых почв

Почвы этого подтипа развиваются на суглинистом и супесчаном аллювии прирусловых грив высокой и средней поймы под крупнозлаковыми, разнотравно-крупнозлаковыми и гораздо реже — под разнотравно-мелкозлаковыми лугами. Аллювиальные дерново-глееватые почвы также встречаются под парковыми ивняками и травянистыми березняками. Экотопы с данными почвами приурочены к высотным отметкам от 4,0 до 5,0 м (преимущественно до 4,5 м) над уровнем многолетней межени и при 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод заливаются на срок до 60 дней (см. рис. 6). Уровень залегания почвенно-грунтовых вод в профиле аллювиальных дерново-глееватых почв вскрывается глубже 100 см. В сезоны со сверхдлительным стоянием паводковых вод (60 дней и более) возможно смыкание уровня почвенно-грунтовых вод с поверхностными за счет поднятия первых до поверхности почв. В таких случаях в пределах верхних горизонтов наблюдаются признаки сезонного поверхностного оглеения. Устойчивые признаки сильного оглеения в виде общего сизого тона окраски почвенного профиля фиксируются с глубины 50—100 см.

В зависимости от режима аллювиальности формируются слоистые или неслоистые почвы исследуемого подтипа. По прирусловым гривам вдоль водотоков вторичной гидросети на не-

слоистом аллювии тяжелого гранулометрического состава преимущественно под канареечниковыми и вейниковыми сообществами развиваются аллювиальные дерново-глееватые неслоистые почвы. На пойменных массивах вдоль мощных водотоков основной гидросети, на прирусловых гривах, слоисто сложенных аллювием легкого гранулометрического состава, развиваются аллювиальные дерново-глееватые слоистые почвы. Здесь преимущественно произрастают разнотравно-вейниковые сообщества или парковые ивняки.

Наиболее типичный представитель аллювиальных дерново-глееватых слоистых почв описан на примере разреза 221, который заложен на прирусловой гриве под разнотравно-вейниковым сообществом на берегу водотока основной гидросети (см. рис. 2). Этот средний экологический ярус поймы имеет высотную отметку 4,9 м над среднемноголетним уровнем межени и при 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод затапливается на 20—30 дней (см. рис. 6).

Профиль почвы имеет следующее строение.

Ад, $\overline{fe}$ 0—1 см.	Буровато-серая, рыхлая, опесчаненная и густо пронизанная корнями трав дернина. Много ветоши. Переход постепенный.
I$\overline{g}$ 1—6 см.	Сизовато-серая, влажная, слабоструктуренная супесь, густо пронизанная корнями трав. Имеется множество мелких, рыхлых, ржавых гнезд новообразований. Обильно встречаются полуразложившиеся растительные остатки. Переход заметный.
II$\overline{g}$, $\overline{fe}$ 6—9 см.	Сизовато-ржавый, плотный, влажный, комковато-зернистый легкий суглинок с множеством мелких рыхлых зерен новообразований (до 0,5—1,0 см). Много корней и растительных остатков. Переход по смене окраски.
III$\overline{g}$ 9—13 см.	Сизовато-ржаво-белесая супесь, влажная и плотная. Встречаются тоненькие ржавые прожилки, корни трав и плохо разложившиеся растительные остатки. Переход резкий.
IV$\overline{g}$, $\overline{fe}$ 13—18 см.	Сизовато-бурый, влажный, плотный средний суглинок. Сочетание горизонтальных сизых и ржаво-бурых прожилок. Много корней трав и погребенных растительных остатков. Переход резкий.
V 18—25 см.	Белесая, влажная супесь с редкими ржавыми пятнами и прожилками по

канальцам корней. Переход резкий.

VI/[A]g 25—32 см. Буровато-серый, влажный, мелкокомковатый, уплотненный легкий суглинок. Небольшое количество плохо разложившихся растительных остатков. Переход резкий.

VII/[AB] 32—44 см. Сизовато-ржаво-бурый, влажный, мелкокомковато-ореховатый, уплотненный легкий суглинок. Имеются плохо разложившиеся растительные остатки и корни. Переход резкий.

VIII/G 44—105 см. Сизый, сырой легкий суглинок. На общем сизом фоне ржавые до 1,0 см толщиной прожилки преимущественно прерывисто-горизонтального сложения. Имеются погребенные растительные остатки. Переход постепенный.

IX/G, fe 105—150 см. Сизый, сырой средний суглинок. Встречаются погребенные растительные остатки и ржаво-бурые горизонтальные прожилки. Переход постепенный.

X/GW, fe 150—200 см. Буровато-светло-сизый, мокрый, оплывающий суглинок. При бурении до глубины 500 см мерзлота не зафиксирована.

Обобщенную схему генетических горизонтов можно представить в следующем виде: Ад, $\overline{fe}$ — I$\overline{g}$ — II$\overline{g}$ — .../[A] ...— E_{n-1}/Gfe — E_n/GWfe. Причем количество погребенных горизонтов ([A]) и слоев (E_n) может варьировать.

Запасы НФМ растительного сообщества на этой почве достигают 800 г/м², причем 300 г/м² из них — ветошь. На долю НБМ приходится не более 500 г/м². Запасы ветоши значительно ниже, чем ежегодно продуцируемая НБМ. Следовательно, можно заключить, что на данном экотопе значительное количество ветоши сносится паводком и не участвует в биогенно-аккумулятивном процессе. Запасы ПФМ достигают 1120 г/м². Столь значительное снижение запасов ПФМ по сравнению с почвами аллювиального дерново-глеевого подтипа, вероятно, объясняется не только отсутствием осоковых кочек с мощной корневой системой, но и большей интенсивностью дернового процесса в почвенной толще на этих хорошо прогреваемых и дренируемых местообитаниях. В исследуемой почве, по сравнению с ее глеевым аналогом, резко уменьшилось количество погребенных растительных остатков. На поверхности почвы нет торфянисто-дернового горизонта. Следовательно, процессы начального торфообразования, присущие аллювиальным дерново-глеевым поч-

вам, в их глееватых аналогах почти полностью подавляются совокупностью процессов гумусообразования и гидрогенной аккумуляции аллювия.

Содержание общего углерода в рассматриваемой аллювиальной дерново-глееватой слоистой почве низкое, не более 1,82 %, что мало отличает ее от охарактеризованного ранее аллювиального дерново-глеевого аналога. Максимальное количество общего углерода также приходится на погребенные гумусо-аккумулятивные горизонты. Малое содержание азота фиксируется по всему профилю. Довольно узкое отношение C : N (в интервале от 3,5 до 8,5) свидетельствует о высокой обогащенности азотом гумуса этих почв (см. табл. 15).

Изучаемая почва имеет слабокислую реакцию водной среды по всему профилю. Гидролитическая кислотность невысокая и без заметных закономерностей слабо изменяется в пределах от 4,6 до 7,7 мг·экв/100 г почвы. Самую высокую величину суммы поглощенных оснований и степени насыщенности почв основаниями имеет дерновый горизонт. По этим параметрам аллювиальная дерново-глееватая слоистая почва практически не отличается от ранее рассмотренной аллювиальной дерново-глеевой слоистой. В составе поглощенных оснований также преобладают катионы кальция. В целом эта почва, за исключением дернового горизонта со свежеотложенным аллювием, слабокислая и не насыщена основаниями (см. табл. 15).

По гранулометрическому составу подстилающий аллювий в основном среднесуглинистый с крупнопылевато-мелкопесчанистым составом верхней (0—32 см) толщи. Нижняя часть почвенного профиля сложена мелкопесчанисто-крупнопылеватым легким суглинком. Наиболее отчетливо слоистое сложение почвообразующего аллювия проявляется в первой полуметровой толще, где суглинки чередуются с мелким песком. С глубиной различия в составе и сама слоистость нивелируются.

Распределение содержания подвижного железа по профилю почвы (см. табл. 15) подчинено гранулометрической разнокачественности слоев аллювия. В суглинистых слоях отмечено наибольшее количество подвижного железа. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между содержаниями подвижного железа и физической глины достигает 0,650 и при $n=10$ может считаться значимым с вероятностью $P \leqslant 0{,}95$. Содержание подвижных форм P_2O_5 и K_2O не обнаруживает каких-либо закономерностей распределения по профилю. Оно соответственно колеблется в пределах от 6,1 до 10,0 и от 2,8 до 6,7 мг/100 г почвы.

Исходя из сказанного можно сделать вывод, что для аллювиальных дерново-глееватых слоистых почв северотаежного отрезка поймы Оби ведущими почвенными процессами являются биогенно-аккумулятивные ЭПП, которые представлены гумусообразованием и гумусонакоплением. Процессы оглеения и гидрогенной аккумуляции аллювия сопутствующие. Наиболее

характерными морфогенетическими признаками этих почв могут служить наличие в их профиле погребенных биогенно-аккумулятивных горизонтов в пределах первой полуметровой толщи и устойчивое оглеение глубже 50 см.

Как уже отмечалось, по мере продвижения в глубь пойменных массивов и удаления от мощных водотоков основной гидросети интенсивность процессов гидрогенной аккумуляции аллювия снижается, возрастает относительное содержание в нем илистых частиц и слоистые почвы сменяются неслоистыми.

Аллювиальные дерново-глееватые неслоистые почвы описаны на примере разреза 202, который заложен под вейниковым сообществом в парковом ивняке, на прирусловой гриве блюдцеобразного обвалованного пойменного массива у вторичной гидросети, в пределах среднего экологического яруса поймы (4,7 м, см. рис. 2).

Профиль почвы имеет следующее строение.

$A^{o}_{т}$, $\overline{fe}$ 0—5 см.	Рыхлый опад и полуразложившаяся слабозаиленная влажная ветошь. Переход постепенный.
Ад, $\overline{fe}$ 5—7 см.	Серовато-бурая, влажная, чуть заиленная, пронизанная корнями трав землистая рыхлая дернина. Переход постепенный.
$A\overline{fe}$ 7—15 см.	Буровато-серый, влажный, зернисто-комковатый, густо пронизанный корнями трав средний суглинок. Переход постепенный.
BA 15—18 см.	Буровато-серый, влажный, зернисто-мелкокомковатый средний суглинок с растительными остатками. Переход постепенный.
B 18—30 см.	Серовато-бурый, влажный, плотный, мелкокомковатый средний суглинок. Имеется небольшое количество мелких, рыхлых, ржавых гнезд новообразований. Переход постепенный по усилению сизых тонов.
Bg, fe 30—85 см.	Сизовато-бурый, сырой, плохо оструктуренный средний суглинок. Корни растений проникают на глубину до 70—90 см. На фоне основного сизого тона окраски — обильные творожистые буровато-ржавые прожилки и гнезда в мраморовидном сочетании. Переход постепенный.
$\underline{G}$fe 85—150 см.	Буровато-сизый, гомогенно окрашенный, неоструктуренный, мокрый, оплывающий тяжелый суглинок. Переход постепенный. На глубине 150 см вскрываются грунтовые воды (10.09.85).
W 150—200 см.	Гомогенный, буровато-сизый, сильно влагонасыщенный, оплывающий средний суглинок.

Строение профиля таких почв может быть представлено совокупностью следующих горизонтов; Ад, $\overline{fe}$ — Afe — BA — B — Bg, $\underline{fe}$ — $\overline{Gfe}$ — W.

В вейниковых сообществах, произрастающих на изучаемых почвах, запасы НФМ достигают 1810 г/м². Из них запасы НБМ составляют 740 г/м², а ветоши — 1070 г/м², т. е. идет накопление ветоши в горизонте $A_т^о$ как за счет громадного ежегодного опада трав, так, очевидно, и за счет ежегодного отложения привносимой паводковыми водами ветоши со стороны. В частности, в парковых ивняках (рядом с разрезом 202) местами слой ветоши на поверхности почвы достигает 10—15 см.

Запасы ПФМ составляют в аллювиальных дерново-глееватых почвах под вейниковыми сообществами 2150 г/м², что значительно больше, чем в слоистой почве (разрез 221). До 60 % этих запасов сосредоточено в дерновом (Ад) и только 13 % — в гумусо-аккумулятивном горизонтах.

Количество углерода в пределах горизонта А — 3,64 %, что примерно в 1,5 раза меньше, чем в дерновом горизонте (Ад). Профильное распределение общего углерода — равномерно убывающее, на глубине 30—85 см его содержание не менее 1,24%.

Можно заключить, что дерновым ЭПП охвачена значительная толща почвы. Однако наибольшая активность процессов гумусообразования и гумусонакопления фиксируется только в биогенно-аккумулятивной толще (Ад+А). Профильное распределение азота также равномерно убывающее с максимальным содержанием его в дерновом горизонте. Отношение C : N в пределах биогенно-аккумулятивной толщи и в целом по всему профилю довольно узкое (5,5—7,7, см. табл. 15).

Рассматриваемая почва имеет кислую реакцию водной суспензии. Гидролитическая кислотность, высокая в дерновом горизонте, с глубиной уменьшается. Обменная кислотность в биогенно-аккумулятивной толще на 30—35% обусловлена присутствием алюминия и на 60—70 % — ионами водорода. В нижележащей толще данное соотношение меняется. Степень насыщенности основаниями вниз по профилю возрастает (в основном за счет резкого уменьшения гидролитической кислотности).

В составе обменных оснований преобладают катионы кальция, а их сумма с глубиной уменьшается. В целом почвы кислые, не насыщенные основаниями.

Содержание подвижных форм калия по профилю почвы с глубиной падает с больших величин в дерновом горизонте до малых — в глеевых, хотя валовое содержание калия при этом почти не меняется. Подвижные формы фосфора в основной части почвенного профиля распределены более или менее равномерно. Однако в торфянисто-дерновом горизонте, где идет на-

копление ветоши, содержание подвижных форм фосфора максимальное и достигает 16,8 мг/100 г почвы. Следовательно, можно говорить о биогенном накоплении здесь подвижных форм калия и фосфора (см. табл. 15).

По гранулометрическому составу почвы среднесуглинистые иловато-мелкопесчанисто-крупнопылеватые. Слоистость аллювия как по морфологическим признакам, так и по гранулометрическому составу не обнаруживается (см. табл. 14).

Профильное распределение подвижного железа обнаруживает в целом две характерные для минеральных неслоистых почв исследуемого отрезка поймы Оби зоны максимального, свыше 1000 мг/100 г почвы, его накопления: верхнюю, обусловленную паводковыми поверхностными водами, и нижнюю внутрипочвенную,— воздействием грунтовых вод (глубже 50 см) (см. табл. 15). При этом содержание подвижного железа тесно коррелирует с содержанием частиц физической глины ($r=1{,}0$, при $n=7$ может считаться значимым с вероятностью $P\leqslant 0{,}99$). Следовательно, в аллювиальной дерново-глееватой почве, так же как и в аллювиальной дерново-глеевой, имеется очень тесная связь между данными параметрами.

Исходя из физико-химических свойств дерново-глеевых неслоистых почв северотаежного отрезка поймы Оби можно сделать вывод, что основными почвообразовательными процессами для них являются биогенно-аккумулятивные ЭПП. Последние в основном представлены гумусообразованием и гумусонакоплением. Процессы оглеения и гидрогенной аккумуляции носят сопутствующий характер. Устойчивое оглеение проявляется глубже 50 см с характерным распределением по профилю подвижных форм железа. Для этих почв наиболее специфическим морфогенетическим признаком является наличие дернового (Ад) и гумусо-аккумулятивного (А) горизонтов.

Подтип аллювиальных дерново-глубокоглееватых почв

По мере уменьшения гидроморфности аллювиальные дерново-глееватые почвы на пойме исследуемого отрезка Оби образуют непрерывный переходный генетический ряд от глеевых к глубокоглееватым. Формируются они на легкосуглинистом и песчано-супесчаном аллювии прирусловых грив под березовыми лесами и парковыми ивняками, под разнотравно-мятликовыми и разнотравно-вейниковыми, редко под вейниковыми сообществами на высокой пойме. Здесь, на высоких прирусловых гривах, грунтовые воды в меженный период залегают глубже 150—200 см. Признаки сильного оглеения в профиле почв начинают проявляться с глубины 100—150 см, а слабого неустойчивого оглеения — 50 см. Эти высокие прирусловые гривы, сложенные аллювием облегченного гранулометрического состава, имеют

наилучшие условия дренажа поверхностных и почвенно-грунтовых вод. Они хорошо прогреваются и не каждый год затапливаются паводковыми водами. При 50 %-й обеспеченности максимального уровня паводковых вод заливаются не более чем на 10—15 дней (см. рис. 8).

В пределах поймы северотаежного отрезка Оби экотопы высокой поймы занимают весьма ограниченные площади и обычно приурочены узкими полосами к высоким прирусловым гривам вдоль водотоков основной гидросети. В силу специфики условий формирования высоких прирусловых грив в основном встречаются аллювиальные дерново-глубокоглееватые слоистые почвы.

Профиль такой почвы рассмотрен на примере разреза 233, который заложен на вершине высокой прирусловой гривы с отметкой 5,9 м над среднемноголетним уровнем межени. Эта высотная отметка паводковыми водами в последние десятилетия не заливалась. Растительный покров представлен разнотравно-мятликовыми ивняками с участием березы, смородины и княженики.

Профиль почвы имеет следующее строение.

Ад 0—4 см.	Серый, влажный, густо пронизанный корнями трав легкий суглинок с обильным опадом. Переход постепенный.
А 4—10 см.	Буровато-светло-серый, влажный, зернисто-комковатый, густо пронизанный корнями трав уплотненный средний суглинок с чуть слоистым расслоением структурных отдельностей. Переход постепенный.
ВА 10—16 см.	Серовато-светло-бурый с белесым оттенком за счет небольших линз песка, влажный, уплотненный, легкий суглинок. Имеется плитчато-слоистое расслоение структурных отдельностей. За счет увеличения размеров песчаных линз с глубиной окраска более белесая. Переход резкий.
I/[A] 16—19 см.	Серовато-бурая, влажная, слабозернисто-оструктуренная, пронизанная корнями трав супесь. Переход резкий.
II/[B] 19—22 см.	Серовато-бурая, более белесая, чем предыдущая, влажная супесь слабозернисто-комковатой структуры. Имеются небольшие линзы белесого песка. Переход резкий.
III 22—26 см.	Буровато-белесый, влажный, пронизанный корнями трав мелкий песок. Крупно-волнистое слоистое сложение аллювия. Переход резкий.

IV 26—40 см.	Серовато-бурый, влажный, слоистый, мелкопористый, пронизанный корнями трав легкий суглинок. Переход резкий.
Vg 40—80 см.	Сизовато-бурый, неоструктуренный, влажный, слоистый легкий суглинок со множеством мелких пор (до 0,1 см). С глубиной на сизовато-сером фоне усиливается мраморовидное сочетание ржаво-бурых прожилок. Переход резкий.
VIg/[A] 80—84 см.	Серовато-сизо-бурый, с сизовато-белесым оттенком за счет белесых линз песка, влажный, средний суглинок со слаборазложившимися растительными остатками. Переход резкий.
VIIg 84—110 см.	Сизовато-бурый, влажный, легкий суглинок с отдельными белесыми линзами песка. Множество пор (до 0,1 см). На сизовато-буром фоне мраморовидное сочетание рыхлых ржаво-бурых новообразований. Редкие корни растений. Переход резкий.
VIII/G 110—170 см.	Белесо-буровато-сизая сырая супесь с рыхлыми гнездами новообразований. Переход по усилению сизого фона окраски.
IX/Wfe 170—200 см.	Сизый, влагонасыщенный, оплывающий легкий суглинок. Имеются тоненькие ржавые прожилки. Грунтовые воды вскрываются с глубины 180 см (05.09.86).

Обобщенная схема горизонтов для аллювиальных дерново-глубокоглееватых слоистых почв имеет следующий вид: Ад — А — ВА — I — II — .../[A] — ... — En_{-1}/G — E_n/Wfe. Количество погребенных горизонтов ([A]) и слоев (E_n) может варьировать.

По гранулометрическому составу эти почвы представлены мелкопесчанисто-крупнопылеватыми суглинками. В почвенном профиле чередуются слои супеси и легкого суглинка.

Невысокая продуктивность разнотравно-мятликового сообщества в парковом ивняке (не более 150 г/м^2) не обеспечивает накопления большого количества ветоши на поверхности почвы. Содержание общего углерода варьирует от 5,96 % в дерновом горизонте до 0,3 % в супесчаных слоях подстилающего аллювия. Гумусо-аккумулятивная толща маломощная, но морфологически выражена отчетливо. Для профильного распределения общего азота и углерода характерны послойное чередование их содержания и повышение их количества в погребенных органогенных горизонтах. Отношение C : N узкое (от 3,0 до 8,0; см. табл. 15).

Кислотность водной суспензии по профилю почвы варьирует очень слабо от 3,5 до 5,6. Сумма поглощенных оснований изменяется от 6,2 мг·экв/100 г почвы в супесчаных слоях до 20,1 мг·экв/100 г почвы в дерновом горизонте. В пределах по-

следнего фиксируется наибольшая гидролитическая кислотность. Уже в гумусо-аккумулятивном горизонте ее величина резко (почти в 3 раза) снижается и составляет 2,2—5,8 мг·экв/100 г почвы в нижележащей части почвенного профиля. Сумма поглощенных оснований находится в тех же пределах, что и в аллювиальных дерново-глееватых и дерново-глеевых слоистых почвах, максимальное их количество — в дерновом горизонте. Степень насыщенности почв основаниями около 70—75 % (см. табл. 15).

В профиле аллювиальной дерново-глубокоглееватой слоистой почвы фиксируется только одна зона с повышенным содержанием подвижного железа. Она приурочена к влагонасыщенному оплывающему легкосуглинистому аллювию. Содержание подвижного железа в нем превышает 1000 мг/100 г почвы и, вероятно, имеет внутрипочвенное гидрогенно-аккумулятивное происхождение. В связи с тем, что поверхность данной почвы за последние 40 лет практически не заливалась паводковыми водами, в верхней части ее профиля зона паводковой гидрогенной аккумуляции почти не выражена. Итак, для аллювиальных дерново-глубокоглееватых слоистых почв северотаежного отрезка поймы Оби ведущие почвенные процессы — биогенно-аккумулятивные ЭПП, которые представлены исключительно гумусообразованием и гумусонакоплением. Процессы оглеения и гидрогенной аккумуляции сопутствующие. Для этих почв наиболее характерными морфогенетическими признаками могут служить наличие в их профиле погребенных органогенных горизонтов в пределах первой полуметровой толщи и устойчивое оглеение глубже 100 см.

Среди почв исследуемого подтипа наименьшее распространение имеют аллювиальные дерново-глубокоглееватые неслоистые. Описание их приводим по разрезу 229, который заложен под разнотравно-вейниковым парковым ивняком на вершине высокой прирусловой гривы с высотной отметкой 5,5 м над среднемноголетним уровнем межени (см. рис. 2). Такая высотная отметка паводковыми водами заливается чрезвычайно редко.

Профиль почвы имеет следующее строение.

Ад 0—2 см.	Буровато-серая, влажная, легкосуглинистая дернина. Густо переплетена корнями трав и содержит опад трав и веток ивы. Переход заметный.
А 2—10 см.	Буровато-серый, влажный, уплотненный, мелкокомковато-зернистый, густо пронизанный корнями трав средний или легкий суглинок. Есть линзы белесого песка. Переход заметный.
ВА 10—24 см.	Серовато-бурый, влажный, зернисто-комковатый легкий суглинок с обильными мелкими новообразованиями

	ржаво-бурого цвета. Много корней. Структурные отдельности хорошо отслаиваются. Переход заметный.
В 24—60 см.	Белесо-бурое за счет многочисленных линз песка, влажное, плотное, плохо оструктуренное, пронизанное корнями неясное слоистое сочетание суглинка и песка. Обилие рыхлых, мелких (до 0,1 см) зерен новообразований. С глубиной становится более заметна слоистость аллювия.
Bg/I 60—90 см.	Сизовато-бурый, влажный, легкий суглинок с обильными слюдяными пластинками. Множество размытых ржаво-бурых гнезд новообразований. Редкие корни растений. Переход четкий.
II/[A]g 90—95 см.	Серовато-сизо-бурый, влажный, легкий суглинок слоисто-волнистого сложения. Много мелких (до 0,1 см) вертикальных пор. Погребенный гумусоаккумулятивный горизонт. Переход четкий.
III/[B]g 95—112 см.	Сизовато-бурый, плотный, сырой легкий суглинок с белесыми прожилками песка. Множество рыхлых новообразований в виде красновато-ржавых гнезд и пятен. Переход постепенный.
IVg 112—145 см.	Грязно-сизовато-бурый, сырой легкий суглинок с множеством мелких пор. Встречаются линзы песка. На фоне основной окраски мраморовидные сочетания бурых прожилок. Переход по резкому усилению влагонасыщенности аллювия.
V/GWfe 145—200 см.	Светло-серовато-сизый, сильно влагонасыщенный монотонно окрашенный средний суглинок, склонный к оплыванию. Грунтовые воды вскрываются глубже 150 см. Бурение до глубины 500 см многолетней мерзлоты не зафиксировало.

Обобщенная схема генетических горизонтов для аллювиальных дерново-глубокоглееватых неслоистых почв такова: Ад — А — ВА — Bg — ... — En_{-1}/G — E_n/GWfe.

Вейниковые сообщества, произрастающие на аллювиальных дерново-глубокоглееватых неслоистых почвах, имеют запасы НФМ 1260 г/м², из них НБМ — 485 г/м², а опад и ветошь на поверхности почвы — 775 г/м², тогда как на аллювиальных дер-

ново-глееватых почвах они соответственно в 1,5 и 1,4 раза выше. Запасы ПФМ вейниковых сообществ на аллювиальных дерново-глубокоглееватых неслоистых почвах достигают 2200 г/м². Причем 52 % этих запасов сосредоточено в дерновом горизонте Ад, а 28 % — в толще горизонтов А+АВ и только 12 % — в горизонте В. Количество общего углерода в пределах горизонта А достигает 5,16 % (см. табл. 15), его профильное распределение — регрессивно-аккумулятивное и в пределах подстилающего аллювия не превышает 0,3 %. Следовательно, наиболее активно биогенно-аккумулятивными ЭПП охвачена лишь верхняя небольшая (0—24 см) толща почвенного профиля, где сосредоточено до 80 % запасов ПФМ.

Реакция среды в водной суспензии этих почв колеблется от 5,2 в гумусо-аккумулятивном горизонте до 6,2—6,4 в подстилающем аллювии. Гидролитическая кислотность гумусо-аккумулятивного горизонта А равна 16,1 мг·экв/100 г почвы, что почти в 2 раза меньше, чем в дерновом горизонте, и в 4 раза больше, чем в подстилающем аллювии. Степень насыщенности почв основаниями высокая — от 62 в горизонте А до 75—80 % в подстилающем аллювии (см. табл. 15). Отношение C : N узкое (2—7). В пределах дернового горизонта фиксируются высокие значения подвижных форм фосфора и калия (см. табл. 15).

По гранулометрическому составу слагающего аллювия почвы в основном легкосуглинистые. В верхних горизонтах — мелкопесчанисто-крупнопылеватые, а в нижних — крупнопылевато-мелкопесчанистые. По содержанию частиц ила обнаруживается слоистое сложение аллювия с глубины 24 см, но по физической глине такого распределения не наблюдается (см. табл. 14).

В профильном распределении подвижного железа выявлены две зоны с контрастными величинами его содержания. Первая приурочена к дерновому горизонту (имеет минимальные значения — 128 мг/100 г почвы), а вторая — к горизонту В, где содержание подвижного железа достигает 906 мг/100 г почвы. Еще одна зона максимума железа выделяется в пределах влагонасыщенного среднесуглинистого подстилающего эти почвы аллювия (глубже 145 см), здесь подвижного железа — 1173 мг/100 г почвы (см. табл. 15).

В заключение отметим, что общее направление почвообразования в долгопоемных гумидных ландшафтах Нижней Оби, ведущее к формированию почв аллювиального дерново-глеевого типа, определяется группой биогенно-аккумулятивных ЭПП, протекающих на фоне сопутствующих им процессов оглеения и гидрогенной аккумуляции различной интенсивности. В зависимости от степени гидроморфности почв группа биогенно-аккумулятивных ЭПП представлена от начального торфообразования с гумусонакоплением в глеевых до собственно дернового процесса в глубокоглееватых. От интенсивности образующих общий фон пойменного почвообразования процессов гидроген-

ной аккумуляции аллювия зависит формирование слоистых и неслоистых почв аллювиального дерново-глеевого типа. Интенсивность и локализация аккумуляции подвижного железа использованы при разделении пойменных почв на подтипы. Все это определяет разнообразие физико-химических свойств и особенности пойменного почвообразования в этих условиях.

4.3. ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ

Гумусообразование и гумусонакопление в пойменных почвах протекают на фоне процессов оглеения и гидрогенной аккумуляции. Это существенно отличает дерновый пойменный процесс от плакорного. В пойменных почвах трудно расчленить новообразованные на месте гумусовые вещества от привнесенных паводковыми водами. Полигенетичность гумусовых веществ пойменных почв требует несколько иного подхода при интерпретации полученных данных, чем для плакорных почв.

Пойменное гумусообразование изучено слабо, особенно для рек высоких широт. Практически не представляется возможным сравнительное изучение гумусовых веществ пойменных почв нижнего течения р. Оби с почвами других северных рек. Между тем накоплен большой фактический материал [14—16] для поймы среднего течения этой реки, позволяющий дать сравнительную оценку гумусного состояния почв на разных широтных отрезках поймы Оби. Такие данные не только представляют большой интерес для диагностики и классификации почв и познания природы пойменного гумусообразования, но и позволяют пролить свет на решение важной теоретической, до сих пор дискуссионной, проблемы о зональности или азональности пойменного почвообразования.

Г. В. Афанасьева с соавторами [16] исследовали различающиеся по степени увлажнения болотную иловато-глеевую, луговую типичную профильно-глеевую, луговую маломощную глеевую, дерново-луговую маломощную и среднемощную, глубокодерновую с погребенным горизонтом почвы поймы среднего течения р. Оби. Как было показано этими исследователями, рассматриваемые почвы в зависимости от степени увлажнения различаются прежде всего по групповому составу гумуса. Например, в болотной иловато-глеевой почве отношение $C_{ГК} : C_{ФК} = 4{,}08$, в луговой типичной профильно-глеевой уменьшается до 3,72—2,52, а в глубокодерновой с погребенным горизонтом — до 0,78 в верхних горизонтах и 3,62 — в погребенных. Во фракционном составе гуминовых кислот резко доминирует фракция, связанная с кальцием, роль которой, как правило, возрастает в нижней части профиля. Это обусловлено гидрокарбонатно-кальциевым составом вод. Другая отличительная особенность сильно гидроморфных пойменных почв — относительно меньшее

участие в составе гуминовых кислот фракций, прочно связанных с полуторными оксидами (фракция 3). Таким образом, в формировании гуматов кальция в составе гумуса пойменных почв основная роль принадлежит не столько кальцию, содержащемуся в растениях, сколько аллохтонному привносу его; в противном случае их было бы больше в верхних горизонтах, где больше гумуса.

По данным [14—16], «агрессивные» фульвокислоты (фракция 1а) в условиях резко выраженного избыточного увлажнения образуются значительно меньше, чем на участках с менее выраженными признаками оглеения, и здесь они слабо представлены, так же как и фульвокислоты фракции, прочно связанные с полуторными оксидами (фракция 3) и рыхлосвязанные (фракция 1 ФК). Как и в гуминовых кислотах, в составе фульвокислот доминируют фракции, связанные с кальцием. Для всех рассматриваемых почв характерно низкое содержание негидролизуемого остатка. Однако закономерных изменений его содержания по профилю или зависимости от степени гидроморфизма не обнаружено.

Л. А. Гришиной [50] и Л. А. Гришиной и В. П. Винюковой [51] при изучении аллювиальных луговых глеевых и аллювиальных болотных почв ряда речных систем показано, что с увеличением гидроморфизма возрастает содержание ФК и $C_{ГК}$: $C_{ФК}$ =0,4—0,7 в горизонте А1 и снижается в нижележащей толще. В составе гуминовых кислот преобладает фракция 1, а среди фульвокислот — 1а.

Формирование гумусовых веществ в пойменных почвах происходит в зависимости от зональных и провинциальных условий, а также определяется своеобразием гидрологии и гидрохимии речных систем. В этом убеждают, в частности, данные, полученные Р. А. Груздковой [53], проводившей сравнительное изучение гумусного состояния аллювиальных луговых почв среднего течения рек Москвы, Камы и Оби в пределах таежно-лесной зоны. Оказалось, что гумус москворецких почв фульватно-гуматного типа в верхней части профиля и гуматно-фульватного — в нижней. Гумус камских почв соответственно гуматно-фульватный и фульватный, а почв обской поймы — гуматно-фульватный по всему профилю. Эти различия автор объясняет увеличением весенних паводков на Средней Оби и Каме, что приводит к ослаблению процессов минерализации, уменьшению биологической активности и в конечном итоге — к увеличению доли фульвокислот и бурых гуминовых кислот в составе гумуса. Однако во всех этих почвах наблюдаются снижение отношения $C_{ГК}$: $C_{ФК}$ и преобладание в составе гумуса фракции гуминовых кислот, связанных с кальцием.

В свете имеющихся представлений рассмотрим полученные нами данные для поймы нижнего течения Оби. Для сравнительного изучения были взяты почвы двух топоэкологических про-

филей. Один пересекает три высотные яруса поймы, а другой проходит от второй надпойменной террасы до поверхности низкой поймы. Перепад высот в первом случае от 4,7 до 2,8 м относительно меженного уровня реки, а во втором — от 25 до 3,0 м. Высокая пойма представлена аллювиальной дерново-глееватой почвой и заливается паводковыми водами на срок до 30 дней; на средней доминируют аллювиальные дерново-глееватые почвы, заливаемые паводковыми водами в среднем до 75 дней, а на нижней — аллювиальные болотные иловато-глеевые, заливаемые на период до 90 дней и более.

В групповом составе гумуса (табл. 16) биогенно-аккумулятивной толщи аллювиальных дерново-глеевых почв содержание гуминовых кислот превышает таковое фульвокислот. Отношение $C_{ГК} : C_{ФК}$ здесь больше единицы, т. е. в этой части почвенного профиля формируется фульватно-гуматный гумус. С глубиной содержание гуминовых кислот интенсивно снижается, и в нижележащей части почвенного профиля отношение $C_{ГК} : C_{ФК}$ не превышает 0,5—1,0. Таким образом, тип гумуса становится гуматно-фульватным.

В аллювиальной болотной иловато-глеевой почве в пределах всего почвенного профиля доминируют фульвокислоты. В составе гуминовых кислот в пределах верхней части профиля преобладает фракция 1, непрочно связанная с полуторными оксидами. Следующая по преобладанию среди гуминовых кислот — фракция 3, прочно связанная с полуторными оксидами. Гуматы кальция (фракция 2) представлены незначительным количеством. В аллювиальной болотной почве, в отличие от аллювиальной дерново-глееватой и глеевой, такое соотношение между фракциями гуминовых кислот наблюдается лишь в слое мощностью 3 см. В нижележащей толще преобладает фракция 2 гуминовых кислот, так же как и во всех рассматриваемых почвах. Таким образом, профиль исследуемых почв отчетливо подразделяется на две части: верхнюю с доминированием бурых гуминовых кислот и нижнюю — гуматов кальция. В целом по мере увеличения гидроморфности почв суммарное количество гуминовых кислот и участие в их составе фракций 1 и 3 уменьшается.

Наиболее контрастно сравниваемые почвы различаются по соотношению фракций фульвокислот. В аллювиальной дерново-глееватой почве преобладает фракция 1 ФК при значительном участии «агрессивных» ФК. В дерново-глеевой почве в верхних горизонтах наиболее широко представлены фульваты кальция, которые резко доминируют в болотной почве, особенно в ее нижних горизонтах.

Сумма растворимых гумусовых веществ уменьшается при переходе от верхней поймы к нижней, и соответственно в этом направлении увеличивается негидролизуемый остаток. Содержание последнего резко возрастает вниз по почвенному про-

филю, и только в болотной почве оно распределяется равномернее.

Почву высокой поймы отличает бо́льшее содержание углерода, которое резко падает с глубиной. Более высокая степень разложения органических остатков, судя по величине C : N, наблюдается в аллювиальной дерново-глееватой почве.

Другой топоэкологический профиль, как указывалось ранее, охватывает почвы от второй надпойменной террасы до низкой поймы. Состав органического вещества изучали в четырех разрезах: недифференцированном глееземе (разрез 226а, вторая надпойменная терраса), аллювиальной дерново-оподзоленной (разрез 226б, первая надпойменная терраса), аллювиальной дерново-глеевой (разрез 227, средняя пойма) и аллювиальной болотной иловато-глеевой почвах (разрез 228, дно сора на низкой пойме). В почве второй надпойменной террасы в аккумулятивном горизонте накапливается слаборазложившееся органическое вещество с содержанием общего углерода до 29,3 %. Вниз по профилю количество его уменьшается более чем в 2 раза. Однако даже на глубине 45 см содержание углерода составляет 1,9 %. Гораздо резче (в 10 раз) понижается его содержание при переходе от органического горизонта к минеральным в почве первой надпойменной террасы. В почве средней и особенно низкой поймы содержание общего углерода становится меньше — 3,7—3,9 % в органогенных горизонтах. В целом можно говорить о закономерном уменьшении содержания общего углерода от второй надпойменной террасы к пойме. По профильному распределению общего углерода резко отличается почва первой надпойменной террасы, в которой отчетливо обособляется на глубине 20—40 см второй гумусовый горизонт.

Тип гумуса по профилю сравниваемых почв изменяется от фульватного до гуматного (см. табл. 16). Наиболее контрастно он варьирует в почве второй надпойменной террасы, где на глубине 17—45 см наблюдаются накопление гуминовых кислот и резкое увеличение $C_{ГК} : C_{ФК}$ (2,47). Наименьшая величина этого отношения соответствует аккумулятивному горизонту и нижней части профиля. По профильному изменению группового состава почва первой надпойменной террасы принципиально не отличается от рассмотренной. Однако здесь при резко выраженном накоплении углерода в средней части профиля отношение $C_{ГК} : C_{ФК}$ составляет лишь 1,45, т. е. оно значительно ниже, чем в рассмотренном разрезе. В почвах средней поймы это отношение в пределах всего профиля более единицы и возрастает вниз по профилю. В болотной соровой почве в верхних горизонтах формируется фульватный и гуматно-фульватный, а в нижних — фульватно-гуматный гумус.

Итак, автоморфное гумусообразование сопровождается преимущественно накоплением ФК с сохранением черт былого

Таблица 16

Групповой и фракционный состав гумуса почв надпойменных террас и поймы, % к общему С почвы

Горизонт	Глубина, см	Содержание в почве, %		C:N	Фракции гуминовых кислот				Фракции фульвокислот					Сумма растворимых веществ	Негидролизуемый остаток	$C_{гк}:C_{фк}$
		C	N		1	2	3	Сумма	1а	1	2	3	Сумма			
Разрез 226а. Недифференцированный глеезем																
$A_0^т$	0—10	29,3	0,86	34,1	7,3	0,9	9,6	17,8	5,5	13,6	1,2	8,1	28,4	46,2	53,8	0,62
A2Акр	10—12	11,8	0,44	26,8	22,2	0,8	15,0	38,0	5,9	17,6	6,5	16,0	46,0	84,0	16,0	0,83
A2	12—17	4,7	0,34	13,8	26,3	4,5	15,1	45,9	11,1	18,0	5,0	7,4	41,5	87,4	12,6	1,11
Bg	17—30	1,9	0,13	14,6	13,4	14,7	19,4	47,5	5,9	7,0	1,6	4,7	19,2	66,7	33,3	2,47
GF	50—60	0,5	0,06	8,3	3,5	1,7	14,3	19,5	8,1	1,1	17,7	2,7	29,6	49,1	50,9	0,66
Разрез 226б. Аллювиальная дерново-оподзоленная																
$A_0^тA$	5—9	19,4	—	—	16,2	2,3	15,1	33,6	3,6	24,2	4,3	6,9	39,0	72,6	27,4	0,89
A2	9—20	1,5	—	—	4,9	8,8	12,8	26,5	8,3	15,7	7,9	0,5	32,4	67,6	32,4	0,82
A2B	20—40	3,1	—	—	12,7	15,9	12,5	41,1	5,6	16,3	5,1	1,3	28,3	69,4	30,6	1,45
Bg	70—80	1,1	—	—	3,6	9,8	8,1	21,5	6,9	0,2	17,6	7,4	32,1	53,6	46,4	0,67
GF	110—130	0,8	—	—	3,1	11,7	13,2	28,0	6,7	0,1	12,3	0,6	19,7	47,7	52,3	0,59
Разрез 227. Аллювиальная дерново-глеевая																
AG	3—20	3,7	0,32	11,6	15,5	5,0	12,3	31,8	3,6	13,7	4,4	4,7	26,4	58,2	41,8	1,20
BGfe	50—60	2,8	0,24	11,7	10,5	7,9	16,2	34,6	4,3	11,5	6,2	5,1	27.1	61,7	38,3	1,28
GWfe	100—120	0,5	0,07	7,1	9,4	5,7	19,2	34,3	2,8	3,8	15,1	2,4	24,1	58,4	41,6	1,42

Разрез 228. Аллювиальная болотная иловато-глеевая																
$A_д^т$, $\overline{aq}$	0—2	3,9	0,88	4,4	4,6	8,8	4,6	18,0	5,3	17,3	3,1	10,9	36,6	54,6	45,4	0,49
$B\overline{Gfe}$	20—30	1,3	0,21	6,1	5,7	11,9	16,4	24,0	3,8	4,4	13,7	12,0	33,9	57,9	42,1	0,71
$\overline{G}\overline{W}$	80—100	0,4	0,08	5,0	5,9	17,7	16,1	39,7	6,4	1,9	9,9	5,0	23,2	62,9	37,1	1,71
Разрез 202. Аллювиальная дерново-глееватая																
Ад, $\overline{fe}$	5—7	5,26	0,86	6,1	20,6	2,0	18,8	41,4	8,0	20,8	4,0	5,3	38,1	79,5	20,5	1,08
$A\overline{fe}$	7—15	3,64	0,47	7,7	19,5	7,2	15,3	42,0	5,3	23,1	4,8	6,2	39,4	81,4	18,6	1,07
BA	15—18	2,09	0,30	7,7	12,2	5,1	11,7	29,0	6,5	20,3	3,6	5,4	35,8	64,8	35,2	0,81
B	18—30	1,09	0,21	5,2	2,6	10,9	5,1	18,6	8,3	14,4	1,0	8,2	31,9	50,5	49,5	0,58
$B\underline{g}$, $\underline{fe}$	50—60	1,24	0,18	6,9	3,3	12,6	2,0	17,9	6,4	17,7	1,0	7,2	32,3	50,2	49,8	0,55
$B\underline{G}\underline{fe}$	100—120	0,90	0,18	5,0	3,6	8,7	5,9	18,2	9,9	6,9	6,0	5,2	27,8	46,0	54,0	0,65
Разрез 219. Аллювиальная дерново-глеевая																
$A_д^т$, $\overline{g}$	3—10	7,01	0,69	10,0	19,1	8,6	13,7	41,4	4,2	6,3	8,3	6,8	25,6	67,0	33,0	1,62
AG	10—20	3,60	0,32	11,0	15,2	7,8	6,7	29,7	3,1	5,9	10,1	4,0	23,1	52,8	47,2	1,29
$BA\overline{G}fe$	30—40	3,28	0,40	8,0	9,9	6,2	6,6	22,7	3,7	9,8	2,0	4,2	19,7	42,4	57,6	1,15
$G\overline{W}\underline{fe}$	70—90	1,57	0,27	5,8	3,1	6,5	5,9	15,5	5,1	6,2	6,0	5,8	23,1	38,6	61,4	0,67
Разрез 225. Аллювиальная болотная иловато-глеевая																
$A_д^о$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$	2—3	4,33	0,47	9,21	9,6	2,1	6,8	18,5	4,1	6,2	9,8	3,0	23,1	58,4	41,6	0,80
$A\overline{aq}$, $\overline{fe}$	3—8	1,23	0,17	7,23	4,4	7,9	6,1	18,4	7,7	5,2	9,5	3,7	26,1	55,5	44,5	0,70
$B\overline{G}fe$	8—30	0,61	0,11	5,54	1,9	11,5	6,9	20,3	7,5	2,6	15,5	2,7	28,3	51,4	48,6	0,72
$\underline{G}\overline{W}\underline{fe}$	70—80	0,59	0,15	3,93	1,6	17,1	2,2	20,9	8,7	1,4	18,1	2,0	30,2	48,9	51,1	0,69

(с преобладанием гуминовых кислот) почвообразования, а собственно пойменное характеризуется преобладанием ГК над ФК.

Фракционный состав ГК почв надпойменных террас чрезвычайно изменчив, что свидетельствует о гетерогенности их профиля. Верхняя часть профиля формируется при доминировании бурых и реже — фракции 3 гуминовых кислот при незначительном участии гуматов кальция. В погребенном гумусовом горизонте их количество резко возрастает, однако наблюдается преобладание фракции, прочно связанной с полуторными оксидами, что особенно выражено в нижележащем горизонте. Аналогичное изменение фракционного состава гуминовых кислот обнаружено и в почве первой надпойменной террасы (разрез 226 б) с тем лишь отличием, что роль гуматов кальция в нижней части профиля здесь значительнее. В почве средней поймы, испытывающей менее длительное взаимодействие с гидрокарбонатными речными водами, гуминовые кислоты в основном связаны с полутораоксидами, в отличие от почвы низкой поймы с большим режимом поемности (разрез 228). В последнем случае на долю гуматов кальция приходится около 50 % от суммы гуминовых кислот, против 15—20 % в разрезе 227.

«Агрессивная» фракция фульвокислот в наибольшем количестве представлена в почве второй надпойменной террасы. Содержание этой фракции резко уменьшается в собственно пойменных почвах на средней и низкой пойме. Однако в сравниваемых почвах доминирует подвижная фракция 1 ФК, и только в почве низкой поймы шире представлены фульваты кальция. Содержание фракции 2 ФК в нижней части профиля, как правило, возрастает, и напротив, количество ФК, прочно связанных с полуторными оксидами, убывает.

Сумма растворимых гумусовых веществ сильно колеблется по горизонтам, и в целом по профилю почв надпойменной террасы она выше, чем в пойме. Только в нижних горизонтах сумма растворимых гумусовых веществ несколько больше. Величина негидролизуемого остатка соответственно колеблется в больших пределах. В современном органогенном горизонте глеезема (разрез 226 а) она достигает наибольших значений. В нижележащей органо-минеральной толще резко падает и вновь возрастает в «древней» части профиля. В современной пойме (средней и низкой) в целом негидролизуемый остаток высокий (до 45 %), а в пределах почвенного профиля его величина изменяется слабо.

Итак, данные фракционно-группового состава позволяют расширить представления о специфике поемного гумусообразования. Несомненно, этих материалов для выявления многих его различий в разных зональных отрезках Обской поймы недостаточно. Тем не менее в качестве предварительного вывода можно отметить, что зональные биоклиматические и региональные

гидрохимические условия территории отражаются на качестве гумусовых веществ. Это выражается в увеличении к югу содержания гуминовых кислот в составе гумусовых веществ, в основном за счет гуматов кальция, и в уменьшении негидролизуемого остатка. Между тем по отношению C : N они близки. В почвах, перестающих испытывать влияние паводковых вод, вне зависимости от зоны возрастает роль фульвокислот в составе гумусовых веществ, а в северных регионах — и их агрессивность.

4.4. ВАЛОВОЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ФОРМЫ ЖЕЛЕЗА И ФОСФОРА

Известно, что валовой химический состав почв является важным генетическим признаком и определяет их плодородие. Пойменные почвы — это сложное гетерогенное природное образование, валовой химический состав их зависит не столько от характера собственно почвенных процессов, сколько от специфики собственно аллювиальных отложений. В связи с этим интерпретация данных валового состава затруднительна и его определение в большинстве случаев исследователи не проводят.

Для нашего сравнительного исследования были взяты почвы двух катен, приуроченные к различным высотным экологическим ярусам (уровням) поймы и к различным горизонтальным экологическим зонам (по режиму аллювиальности), что отражается на их гранулометрическом и находящемся в тесной зависимости от него валовом химическом составе.

Первая катена представлена следующей цепочкой почв: недифференцированный глеезем второй надпойменной террасы (табл. 17, разрез 226), аллювиальная дерново-оподзоленная почва первой надпойменной террасы (разрез 226 б), аллювиальная дерново-глеевая почва средней поймы (разрез 227) и аллювиальная болотная иловато-глеевая почва поверхности сора на низкой пойме (разрез 228).

Вторая катена представляет собой цепочку почв на пойменном массиве у вторичной гидросети: аллювиальная дерново-глеевая почва средней поймы (см. табл. 17, разрез 219) и аллювиальная болотная почва поверхности сора на низкой пойме (разрез 225). Кроме того, для полноты сравнительного анализа привлечены данные по почвам двух прирусловых грив: аллювиальная дерново-глубокоглееватая почва высокой поймы (разрез 229) и аллювиальная дерново-глееватая почва высокого подуровня среднего яруса поймы (разрез 202). Профили всех анализируемых почв отчетливо подразделяются по валовому составу на две части — биогенно-аккумулятивную разной мощности и минеральную. В биогенно-аккумулятивных толщах всех сравниваемых почв значительно больше содержание гигроско-

пической влаги и потери от прокаливания, меньше содержание оксидов кремния.

Специфика пойменного почвообразования такова, что здесь совмещены биогенно- и гидрогенно-аккумулятивные процессы. Интенсивность этих групп процессов в почвах определяется прежде всего экзогенными факторами — режимами поемности и аллювиальности. Совмещение названных аккумулятивных процессов в пойменных почвах обычно происходит в верхней части почвенного профиля. Если преобладают по интенсивности гидрогенно-аккумулятивные процессы (отложение аллювия), то формируются аллювиальные слоистые почвы, а в противном случае, когда доминируют биогенно-аккумулятивные процессы,— неслоистые аллювиальные почвы. Таким образом, эти две группы аккумулятивных процессов во многом определяют и профильное распределение валового содержания оксидов.

В валовом составе аллювиальной дерново-глееватой неслоистой почвы (см. табл. 17, разрез 202) наблюдается неравномерное распределение по профилю многих элементов. Такое явление характерно для всех пойменных почв и в первую очередь объясняется изначальной качественной неоднородностью слоев почвообразующего аллювия и гидрогенным перераспределением илистых частиц впоследствии, нежели собственно эндогенными процессами. Распределения частиц физической глины и валового железа по профилю анализируемой почвы обнаруживают очень тесную корреляцию (при $n=5$, $r=0{,}90$ и может быть значим с вероятностью $P\leqslant 0{,}95$). В горизонтах ВА и В в слое 15—30 см, где минимальное содержание частиц физической глины и оксидов железа, фиксируется малое количество и других элементов, кроме кремния, содержание оксидов которого возрастает.

В том случае, когда почва выходит из непосредственного влияния режимов поемности и аллювиальности (см. табл. 17, разрезы 226 и 226 б), она в полной мере попадает под зональные почвообразовательные процессы. Об этом мы можем судить по наличию в нижней части профиля криоморфных горизонтов и оподзоленности ее верхних горизонтов, мощность которых значительна. Если на почву первой надпойменной террасы еще продолжается опосредованное затухающее влияние пойменного экофона, то на второй надпойменной террасе уже фиксируется вполне зрелый глеезем. В самой верхней части этой почвы оподзоленность маскируется потечным гумусом; тем не менее она наиболее сильно оподзолена, судя по валовому химическому составу. Именно на глубине 17—19 см наблюдается максимум оксидов кремния и минимум полуторных оксидов кальция.

В целом почвы надпойменных террас отличаются от пойменных почв значительно более меньшим содержанием железа, которое выносится вниз надмерзлотным потоком на транзитно-аккумулятивные ландшафты притеррасных пойменных масси-

вов. В валовом химическом составе пойменных почв притеррасья (см. табл. 17, разрезы 227 и 228) содержание железа гораздо больше, чем в аналогичных почвах пойменных массивов у вторичной гидросети (разрезы 219 и 225). Эти различия справедливы только для верхних паводково-аккумулятивных горизонтов, где на гидрогенно-аккумулятивные процессы накладывается воздействие выклинивающихся надмерзлотных вод с прилегающих надпойменных террас.

Таким образом, анализ полученных данных позволяет констатировать наличие биогенных и гидрогенных аккумулятивных процессов, а также неоднородность почвообразующего аллювия, что вполне согласуется с неоднородностью и гранулометрического состава. Наибольшую генетическую нагрузку несут в пойменных почвах абсолютное содержание и профильное распределение железа и в меньшей степени — других элементов.

Поскольку железо — это типоморфный элемент таежных геосистем, в исследуемых почвах более полно изучена его педохимия. В ландшафтах поймы нижнего течения р. Оби господствуют гидроморфные условия почвообразования, а следовательно, и восстановительная глеевая обстановка, в которой железо становится активным элементом. Железоорганические комплексы — основная форма миграции железа в почвах таежно-лесной зоны [107]. Кроме этого, в пойменные ландшафты железо в большом количестве поступает и вместе с наилком.

Во всех аллювиальных дерново-глеевых почвах поймы нижнего течения Оби отчетливо выражена профильная дифференциация железа. Это прежде всего связано с процессами гидрогенной аккумуляции и наиболее ярко демонстрируется на примере профильного распределения подвижных форм железа, извлекаемых кислотной вытяжкой, по К. А. Веригиной [26]. В профиле изучаемой почвы (см. табл. 15, разрез 219), как и во всех почвах данного подтипа, отмечено наличие двух зон наиболее интенсивного проявления процессов гидрогенной аккумуляции подвижных форм железа. Первая приурочена к верхнему торфянисто-дерновому горизонту, где происходит активное паводковое гидрогенное накопление подвижных форм этого элемента. Содержание подвижных форм железа в первой зоне достигает 3233 мг/100 г почвы, что почти в 4 раза больше, чем в последующих горизонтах биогенно-аккумулятивной толщи. Вторая зона фиксируется ниже — в пределах устойчиво сильно оглеенной толщи. Здесь (зона внутрипочвенной гидрогенной аккумуляции), вероятно, заметную роль в накоплении подвижных форм железа играют почвенно-грунтовые воды, процессы оглеения, а также частичное вмывание (лессивирование) тонкодисперсных илистых частиц, обогащенных железом и откладываемых в зоне паводковой гидрогенной аккумуляции. Однако доля участия процессов оглеения в аккумуляции подвижных

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая вода	Потеря при прокаливании, %	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
					% на прокаленную		
226				Недифференцированный			
	$A_т^о$	7—17	4,68	64,49	75,33	12,70	3,93
	A2A	17—19	2,78	30,65	77,26	12,70	3,21
	A2	19—24	1,82	13,44	75,98	13,34	4,06
	Bg	24—52	1,48	7,37	75,16	16,63	4,12
	GF	70—80	2,39	5,77	74,55	13,75	4,21
226б				Аллювиальная дерново-			
	$A_т^о$	0—5	7,79	84,43	62,09	11,42	6,97
	АдA1	5—9	5,53	44,43	70,43	14,29	6,14
	A2	9—20	1,85	5,78	73,41	13,51	4,84
	A2Bg	20—40	2,54	10,26	69,32	15,28	6,65
	Bg	70—80	2,43	5,65	69,15	15,82	6,28
	GF	110—130	2,95	6,23	65,33	17,74	7,55
227				Аллювиальная			
	$A_т^о$, fe	0—1	9,24	76,50	32,70	4,04	40,15
	$A_д^т$, fe	1—3	6,49	57,50	64,33	13,23	11,02
	ABg	10—30	3,12	11,40	71,58	15,26	5,34
	BG, fe	50—60	3,07	9,38	70,64	15,72	5,87
	GW	100—120	4,54	3,38	76,16	11,95	4,68
	GW	Более 150	0,51	1,13	87,34	6,01	2,33
228				Аллювиальная болотная			
	$A_д^о$, aq, fe	2—3	4,80	35,59	61,37	12,65	13,49
	Aaq/Gfe	3—5	2,74	11,73	69,56	14,70	6,51
	BGfe	20—30	2,11	5,54	72,13	13,78	5,57
	BGW	80—100	1,09	2,29	78,44	10,01	3,49
	GW	Более 150	1,42	3,04	75,35	12,25	4,51
229				Аллювиальная			
	$A_д^о$	0—2	6,57	12,36	69,87	14,29	9,81
	A	2—10	2,90	18,45	75,89	11,54	3,77
	BA	10—24	1,85	6,03	75,60	12,44	4,64
	B	40—50	1,35	3,19	78,00	11,04	3,83
	I/Bg	70—80	1,39	3,28	77,88	10,04	3,87
	VIg	120—130	1,42	2,89	78,62	10,65	3,86
	V/WGfe	Более 150	2,07	3,61	72,20	13,20	5,27

Таблица 17

надпойменных террас и поймы

CaO	MgO	SO_3	TiO_2	P_2O_5	K_2O	Na_2O	MnO
навеску							
глеезем							
1,52	1,05	0,08	1,07	0,43	2,00	1,93	0,04
0,90	0,83	0,04	1,10	0,14	1,89	1,90	0,04
0,35	1,16	0,06	1,01	0,06	1,91	1,93	0,04
1,10	1,01	0,05	1,05	0,14	1,96	1,94	0,06
1,02	1,24	0,07	1,00	0,06	2,20	1,90	0,06
оподзоленная глееватая							
6,77	2,26	0,65	0,71	1,61	2,26	1,16	1,10
2,12	1,83	0,23	0,94	0,41	2,05	1,51	0,05
1,29	1,62	0,09	0,88	0,10	2,26	1,95	0,05
1,51	2,04	0,09	1,02	0,14	2,16	1,68	0,11
1,36	2,16	0,09	1,01	0,10	2,34	1,56	0,13
1,39	2,67	0,09	1,05	0,12	2,49	1,42	0,15
дерново-глеевая							
7,83	2,64	0,85	1,70	4,81	1,15	0,55	3,58
2,75	2,09	0,47	0,82	1,22	1,83	1,25	0,49
1,11	1,73	0,10	1,03	0,12	2,06	1,60	0,07
1,10	1,72	0,10	1,04	0,08	2,10	1,58	0,04
1,01	1,50	0,09	0,88	0,10	2,10	1,44	0,09
0,23	0,72	0,09	0,76	0,06	1,38	0,99	0,09
иловато-глеевая							
2,09	2,34	0,14	0,82	0,84	2,19	1,44	1,75
1,24	1,94	0,10	0,96	0,21	2,20	1,49	0,15
1,24	1,58	0,09	0,95	0,13	2,15	1,67	0,09
1,21	1,18	0,09	0,80	0,10	2,06	1,63	0,09
1,05	1,54	0,09	0,85	0,10	2,28	1,64	0,10
дерново-глубокоглееватая							
1,66	1,88	0,10	0,93	0,45	2,08	1,40	0,74
1,61	1,37	0,11	0,86	0,25	2,08	1,80	0,15
1,26	1,41	0,09	0,89	0,14	2,07	1,66	0,10
1,21	1,12	0,09	0,76	0,11	2,05	1,75	0,06
1,21	1,21	0,09	0,76	0,11	2,00	1,68	0,06
1,19	1,16	0,09	0,74	0,11	2,04	1,72	0,08
1,28	1,58	0,09	0,97	0,13	2,07	1,84	4,09

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая вода	Потеря при прокаливании, %	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
					% на прокаленную		
202					Аллювиальная		
	$A^{т}_{д}$, $\underline{fe}$	0—5	4,30	59,92	64,67	14,09	8,76
	Ад, $\underline{fe}$	5—7	2,92	40,22	68,48	15,85	7,78
	$\underline{A}$	7—15	1,69	12,96	72,99	14,56	5,41
	BA	15—18	1,13	7,59	75,14	13,61	4,02
	B	18—30	1,02	5,57	75,29	14,39	4,46
	$\underline{Bg}$, $\underline{fe}$	50—80	1,54	7,30	72,02	15,15	5,99
	$\underline{Gfe}$	100—120	1,54	6,23	72,05	15,15	6,18
219					Аллювиальная		
	$A^{о}_{т}$, $\overline{fe}$	0—1	5,63	70,18	58,05	12,10	15,08
	Ат, $\overline{fe}$	1—3	4,77	61,67	64,34	16,40	8,42
	$A^{т}_{д}$, $\underline{g}$	3—10	3,33	22,60	68,15	17,53	6,38
	$\underline{AG}$	10—20	2,76	13,75	69,37	17,33	5,66
	$BA\underline{Gfe}$	30—40	2,96	13,21	68,64	16,88	7,04
	$\underline{GWfe}$	70—90	2,59	8,96	71,81	14,54	6,57
	$\underline{GWfe}$	130—150	1,90	6,62	72,64	14,00	6,02
	$\underline{W}$	Более 180	0,73	2,82	80,93	9,53	3,60
225					Аллювиальная болотная		
	$A^{т}_{д}$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$	0—2	4,64	61,09	60,05	14,03	11,07
	$A^{о}_{д}$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$	2—3	2,31	14,31	68,73	15,47	8,56
	$A\overline{aq}$, $\overline{fe}$	3—8	1,77	8,06	70,12	15,22	7,92
	BGfe	10—30	1,63	5,89	71,50	15,00	6,58
	$I\overline{GW}fe$	70—80	1,56	5,72	72,42	14,25	6,09
	$\overline{IGW}$	120—130	1,59	5,16	73,74	13,50	5,15

форм железа остается неясной. Скорее всего, эти явления взаимосвязаны.

Профильное распределение подвижных форм железа обнаруживает тесную связь с распространением частиц физической глины (при $n=8$ коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r) равен 0,700 и может считаться значимым с вероятностью $P \leqslant 0{,}90$). Следовательно, подвижных форм железа больше там, где наблюдается накопление частиц физической глины, что, вероятно, подтверждает предположение о совместной их миграции в пойменных геосистемах.

Профильное распределение железа в суглинистых почвах наиболее реально объяснимо гидротермическим режимом как

CaO	MgO	SO_3	TiO_2	P_2O_5	K_2O	Na_2O	MnO
навеску							
дерново-глееватая							
3,25	1,89	0,60	0,88	0,70	2,07	1,63	0,98
1,37	1,35	0,14	0,85	0,33	2,18	1,45	0,32
1,33	1,14	0,02	0,84	0,15	2,04	1,47	0,09
0,96	1,20	0,05	0,77	0,08	2,07	1,78	0,05
1,01	0,90	0,05	0,74	0,06	1,95	1,50	0,04
0,92	1,22	0,06	0,82	0,12	2,13	1,48	0,10
0,97	1,10	0,04	0,78	0,14	2,10	1,58	0,05
дерново-глеевая							
3,79	2,57	1,30	0,74	1,51	2,25	1,85	0,57
2,86	1,61	0,82	0,92	0,63	2,18	1,54	0,16
1,15	1,59	0,12	0,97	0,13	2,25	1,63	0,05
0,79	1,83	0,10	0,98	0,06	2,20	1,47	0,04
0,79	1,87	0,15	0,89	0,07	2,22	1,37	0,03
0,64	1,68	0,08	0,88	0,09	2,09	1,37	0,04
0,99	1,37	0,08	0,86	0,06	2,18	1,54	0,08
0,88	0,58	0,05	0,64	0,05	2,03	1,46	0,11
иловато-глеевая							
3,70	2,30	1,12	0,64	0,16	3,50	1,41	1,92
1,08	1,35	0,10	0,80	0,25	2,15	1,50	0,27
0,94	1,27	0,06	0,85	0,17	2,12	1,48	0,10
0,94	1,36	0,08	0,80	0,13	2,14	1,50	0,04
1,14	1,16	0,07	0,80	0,08	2,20	1,70	0,04
1,19	1,11	0,07	0,90	0,09	2,60	1,63	0,03

регулятором явлений гидратаций и дегидратаций данного элемента, а также последующих его превращений и перемещений в почвенном профиле [107]. Для исследованных почв поймы нижнего течения Оби установлено, что зона наиболее интенсивного проявления внутрипочвенной гидрогенной аккумуляции подвижных форм железа, как правило, локализована на той глубине, где фиксируется сезонное колебание уровня почвенно-грунтовых вод.

При педохимическом анализе показателем трансформации различных соединений железа служит содержание в почвах его свободных (несиликатных) форм: окристаллизованного и аморфного по Мера-Джексону, железоорганического по Тамму [72].

Таблица 18

Содержание соединений железа в аллювиальной дерново-глеевой почве (разрез 311), % от валового железа в сухой почве

Горизонт	Глубина, см	Валовое	Группа соединений		Формы соединений свободного железа		
			Силикатные	Свободные	Окристаллизованные	Аморфные	
						Железоорганические	Неорганические
$A^{т}_{д}$, $\overline{fe}$	0—5	3,82	41,10	58,90	26,96	18,85	13,09
$A\overline{G}$	5—15	4,83	67,08	39,92	19,05	10,77	3,10
$A\overline{B}G$	15—25	5,61	79,68	20,32	8,91	8,56	2,85
$BG\overline{fe}$	25—50	5,20	73,23	26,77	14,46	7,69	4,62
$G\overline{fe}$	50—100	5,46	73,94	26,06	15,78	6,06	4,22
$\overline{W}$	100—200	5,05	75,84	24,16	13,27	7,72	3,17

Содержание и соотношение в почвенном профиле этих форм железа характеризует направленность почвообразовательного процесса, индицирует изменение его условий, связанных природными режимами [107]. В аллювиальной дерново-глеевой почве (табл. 18, разрез 311) поймы северотаежного отрезка нижнего течения Оби большая часть (58,9 %) валового железа (% к сухой почве) в зоне его паводковой гидрогенной аккумуляции представлена свободными соединениями, в составе которых преобладают аморфные формы (54,2 %). Причем большая часть собственно аморфных форм железа (59,0 %) — это железоорганические соединения. В остальной части почвенного профиля преобладают силикатные соединения железа (67—79 % от его валового количества в сухой почве).

Ниже торфянисто-дернового горизонта — зоны паводковой гидрогенной аккумуляции — в составе свободного железа преобладают окристаллизованные формы, а в составе аморфного железа по всему профилю содержание железоорганических соединений выше, чем неорганических (см. табл. 18).

Преобладание силикатного железа в большей части профиля аллювиальных дерново-глеевых почв следует объяснять относительной молодостью пойменного почвообразования, преимущественным выносом свободного железа в речные воды из-за постоянной восстановительной обстановки. Не последнюю роль при этом играют холодный климат и долгопоемность ландшафтов поймы исследуемого отрезка Оби, поскольку эти факторы замедляют выветривание первичных минералов [72]. Кроме того, установлено, что основная часть паводкового гидрогенно-аккумулируемого железа состоит из свободных (несиликатных) соединений, что объясняется их высокой динамич-

ностью. В силу постоянного смыва и переотложения свободных соединений железа во время паводка в почвенной толще большую возможность для закрепления имеют силикатные соединения железа, осаждаемые вместе с наилком.

В долгопоемных ландшафтах нижнего течения Оби с педохимией железа неразрывно связана педохимия фосфора. Установлено, что в торфянисто-дерновых горизонтах аллювиальных дерново-глеевых почв аккумулируется значительное количество фосфора (до 1,0 % и более на прокаленную навеску). Между тем уже в пределах гумусо-аккумулятивных горизонтов валовое содержание фосфора не превышает 0,1—0,2 % (см. табл. 17). Бедность подвижными формами фосфора пойменных почв исследуемого региона была подмечена еще М. К. Барышниковым [18, 19] и Р. А. Дыдиной [66]. Однако этими исследователями фосфатный режим пойменных почв нижнего течения Оби не изучался. Обычно о фосфатном режиме почвы и ее способности обеспечивать растения фосфором судят по количественному и качественному составу минеральных фосфатов. Такие исследования впервые проведены в ходе выполнения данной работы.

Распределение по профилю отдельных фракций минерального фосфора в аллювиальных дерново-глеевых почвах имеет много общего с аллювиальными болотными иловато-глеевыми почвами. Это прежде всего небольшая доля участия фракции подвижного (наиболее ценного для растений) фосфора в обеих почвах (Ca — P_1). Распределение фракции Al — P по профилю и доля ее участия в сумме фракций минерального фосфора мало отличаются от подвижного фосфора (Ca — P_1). Наибольшая доля участия в составе суммы фракций минерального фосфора принадлежит фракции, представленной железофосфатами (Fe — P), что хорошо согласуется с большим содержанием в этих почвах подвижных соединений железа. В изучаемых почвах также отмечается высокое содержание фракции минерального фосфора, представленной трехзамещенными фосфатами кальция и магния. Однако их содержание меньше, чем количество железофосфатов (табл. 19).

В распределении минерального фосфора по профилю аллювиальной дерново-глеевой почвы отмечаются два максимума накопления, так же как для подвижных форм железа. Верхняя зона максимального накопления приурочена к торфянисто-дерновому горизонту и, вероятно, имеет как паводковое гидрогенное, так и биогенное происхождение. Нижняя, вторая, зона высокого содержания минерального фосфора приурочена к устойчиво сильно оглеенным горизонтам на глубине постоянного нахождения почвенно-грунтовых вод (50—100 см). Здесь так же, как и в случае внутрипочвенного накопления подвижных соединений железа, аккумуляция минерального фосфора имеет сложное происхождение. Однако сюда в первую очередь следует включить внутрипочвенную гидрогенную аккумуляцию.

Таблица 19

Содержание фракций минерального фосфора в пойменных почвах северотаежного отрезка р. Оби, % от суммы фракций

Горизонт	Глубина, см	Ca—P_1	Al—P	Fe—P	Ca—P_2	Сумма всех фракций, мг/100 г почвы
Аллювиальная дерново-глеевая почва						
$A^{т}_{д}$, $\overline{fe}$	0—5	5,6	6,5	58,4	29,4	289,26
$\overline{AG}$	5—15	5,8	7,2	65,9	21,1	194,85
$AB\overline{G}fe$	15—25	7,7	7,7	59,4	25,2	123,19
$B\overline{G}\overline{fe}$	25—50	9,5	7,8	58,5	23,2	107,50
$\overline{Gfe}$	50—100	3,6	9,9	49,3	37,2	163,84
$\overline{W}$	100—200	2,9	8,1	52,1	36,9	138,42
Аллювиальная болотная иловато-глеевая почва						
$A^{т}_{д}$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$	0—2	3,8	6,0	53,3	36,9	349,18
$A^{о}_{д}$, $\overline{aq}$, $\overline{fe}$	2—3	6,6	7,7	41,7	44,0	213,63
AGfe	3—10	8,6	7,2	51,7	32,5	155,31
$B\overline{G}\overline{fe}$	10—50	6,6	8,1	47,6	42,6	140,94
$\overline{G/W}$	50—100	5,6	8,0	61,4	25,0	139,69
W	100—200	3,4	7,8	46,1	42,7	119,30

В профиле аллювиальной болотной иловато-глеевой почвы, в отличие от аллювиальной дерново-глеевой, благодаря специфике экологических условий максимальное накопление суммы фракций минерального фосфора фиксируется только в торфянисто-дерновом горизонте. Вниз по профилю содержание суммы фракций минерального фосфора постепенно уменьшается (см. табл. 19). Следовательно, в пределах верхней части профиля аллювиальной иловато-глеевой почвы происходит как бы совмещение описанных для аллювиальных дерново-глеевых почв двух зон аккумуляции фосфора.

Проведенный нами анализ фосфатного состояния пойменных почв исследуемого региона демонстрирует существенные различия с таковым почв поймы среднего течения р. Оби в содержаниях отдельных фракций минерального фосфора. Если на пойме среднего течения Оби в профиле луговой почвы доминируют (более 50 % от суммы всех фракций) фракции связанного с кальцием фосфора [135], то в подобных аллювиальных дерново-глееватых почвах нижнего течения Оби резко преобладают фракции минерального фосфора, связанные с железом (Fe — P более 50 % от суммы всех фракций).

Полученные данные показывают, что в изучаемых пойменных почвах подвижные формы фосфора составляют не более 5—10 %

от его валового количества. Вероятно, основная масса поступающего в эти почвы подвижного фосфора, включая и тот, который освобождается в результате минерализации органического материала на месте, перехватывается подвижным железом. Это хорошо согласуется с большим содержанием подвижных форм железа в исследуемых почвах. Следовательно, почвы северотаежного отрезка поймы Оби, несмотря на относительно большое содержание валового фосфора, характеризуются малым содержанием его подвижных форм.

Таким образом, химическая дифференциация в профиле аллювиальных дерново-глеевых почв тесно связана с процессами биогенной и гидрогенной аккумуляции и в то же время отражает исходную неоднородность слоев почвообразующего аллювия. При этом обнаруживаются две зоны наиболее интенсивного проявления гидрогенно-аккумулятивных процессов в профиле исследуемых почв — паводкового и внутрипочвенного.

Глава 5

СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

В трудах многих исследователей [34, 35, 41—45, 49, 74, 80, 104, 105, 156—160, 174, 175] показано, что наряду с крупными зональными и региональными закономерностями в строении почвенного покрова любой территории всегда наблюдается локальная, местная неоднородность, обусловленная сочетанием природных факторов. Такой подход к изучению локальных неоднородностей позволил И. П. Герасимову [48] выдвинуть представление о существовании в природе определенных комбинаций различных почв, закономерно повторяющихся в пространстве по мере смены факторов.

Впервые неоднородность почвенно-растительного покрова и приуроченность его к высотным уровням и зонам различной интенсивности аккумуляции аллювия в пределах исследуемых нами ландшафтов были описаны М. К. Барышниковым [18]. Всю пестроту почвенно-растительного покрова он объяснил различиями в проявлениях режимов поемности и аллювиальности на разных участках поймы.

А. П. Шенников [165] по режиму поемности выделяет высотные пояса (уровни), а по режиму аллювиальности — горизонтальные зоны: прирусловую, центральную и приматериковую. Дальнейшее развитие представления о высотных поясах и горизонтальной зональности в пойменных ландшафтах получило отражение в работах Р. А. Еленовского [67], И. И Плюснина [125, 126], Э. Е. Родянской [139], Е. П. Вороновой [31, 32], В. И. Шрага [172], Г. В. Добровольского с соавторами [63—65] и многих других.

В последние десятилетия к изучению закономерностей распространения почв поймы р. Оби и ее крупных притоков было приковано внимание многих исследователей [103, 106, 148, 13, 63—65, 28, 12, 111, 168, 167, 37, 36]. В результате установлена приуроченность типов и подтипов почв к определенным элементам рельефа и высотным поясам. Размещение отдельных компонентов почвенного покрова широтного отрезка Обской поймы обусловлено различным характером поемности [111]. Пестро-

та почвенного покрова поймы в среднем течении Оби зависит от возраста, гранулометрического состава и степени дренированности отдельных элементов рельефа [64].

Как уже указывалось, пойма — сложное структурное образование, продукт жизнедеятельности реки, результат перемещения русла по долине. Она имеет двучленное строение (сложена пойменной и русловой фациями аллювия) и определяется типом руслового процесса, присущего образующему ее водотоку [20, 128, 162]. Четкий в плане характер изменения поймы по длине потока, его тесная зависимость от типа руслового процесса требуют особого внимания при выборе параметров для оценки поверхности поймы [20]. Эта проблема крайне сложна и недостаточно разработана. Материалы натурных измерений и наблюдений на топоэкологических профилях, а также плановая почвенная съемка показали, что процессы формирования различных участков поймы протекают неодинаково. Поскольку на пойменных ландшафтах процессам рельефообразования сопутствует формирование почвенного покрова [157], то исследование последнего, очевидно, необходимо осуществлять на основе ландшафтно-типизируемых единиц — типов пойменных массивов.

Анализ почвенного покрова пойменных массивов по ключевым участкам топоэкологических профилей показывает приуроченность типа аллювиальных болотных иловато-торфяных почв к тем экотопам, которые заливаются относительно спокойными осветленными паводковыми водами. В силу литолого-морфологических особенностей пойменных массивов такие условия создаются только в области тыловых швов возле надпойменных террас или их останцев. Сходные условия имеют место и в глубине пойменных массивов на значительном удалении от динамичных водных потоков. Однако в последнем случае встречаются исключительно аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые (неслоистые) почвы. Собственно аллювиальные болотные иловато-торфяные (неслоистые) почвы в основном приурочены к понижениям близ надпойменных террас или их останцев в зонах с ослабленной аллювиальностью (см. рис. 3, разрезы 323—335). К этим же элементам рельефа, но только в зонах интенсивной гидрогенной аккумуляции аллювия, тяготеют залежи погребенных торфяников и ареалы аллювиальных болотных иловато-торфяных слоистых почв. Во многих случаях залежи погребенных торфяников (разрез 314) по мере продвижения в глубь пойменных массивов и уменьшения мощности аллювиальных наносов сверху (при снижении интенсивности гидрогенной аккумуляции аллювия) постепенно переходят в ареалы аллювиальных болотных иловато-торфяных слоистых почв (см. рис. 3, разрезы 314—317). При этом для последних характерно довольно резкое уменьшение зольности торфов и слоистости профиля с глубиной (см. табл. 12, разрез 314). Мощ-

ность аллювиальных наносов над погребенными торфами достигает 100 см и более. Относительный возраст таких погребенных торфяников следует датировать «климатическим оптимумом» по схеме Н. А. Хотинского [161], когда на территории исследуемого региона существовал более теплый климат. Этим периодом датированы и максимальные скорости торфонакопления в низовьях Енисея [155]. Подобные торфяники также описаны и датированы Ю. К. Васильчуком с соавторами [25] по поймам рек Ямала. Погребение торфяных толщ авторы относят к суббореальному периоду, когда происходило очередное поднятие базиса эрозии северных рек. Следовательно, заметные изменения в режимах поемности и аллювиальности, а также климата и базиса эрозии реки во второй половине голоцена существенно повлияли на компонентное соотношение почвенного покрова исследуемого региона в целом, сократив при этом ареалы когда-то широко распространенных аллювиальных болотных иловато-торфяных неслоистых почв. На значительной части ареала эти почвы эволюционировали в аллювиальные болотные иловато-торфяные слоистые или оказывались погребенными под заметной толщей аллювия, на котором обычно развиваются аллювиальные дерновые почвы. В составе современного почвенного покрова пойменных массивов исследуемого отрезка р. Оби встречаются практически все виды аллювиальных болотных иловато-торфяных почв, но эти почвы в сумме занимают не более 15—20 % территории. Причем наибольшая площадь с этими почвами зафиксирована на останцево-гривистом проточно-соровом типе пойменного массива (табл. 20, рис. 9—16).

Анализ полученных данных пространственного распределения почв (см. рис. 9, 10, табл. 20) выявляет отсутствие почв аллювиального болотного иловато-торфяного типа на островном и приматериковом типах пойменных массивов. Однако если в первом случае формирование этих почв невозможно из-за их относительной молодости, хороших дренажных условий поверхностных вод и большей динамичности паводка над ними, то во втором аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы вполне могут встречаться (теоретически возможны условия для их формирования).

Среди аллювиальных болотных почв наибольшее распространение на пойме исследуемого отрезка р. Оби получили аллювиальные болотные иловато-глеевые. Они встречаются практически на всех типах пойменных массивов (см. рис. 9—16). Однако их участие (доля общей площади) в составе почвенного покрова ключевых участков также существенно различается по типам пойменных массивов (см. табл. 20). Наибольшее участие в составе почвенного покрова (до 50 % и более) аллювиальных болотных иловато-глеевых почв отмечается на пойменных массивах у основной и вторичной гидросети, а наименьшее — на останцево-гривистом проточно-соровом типе пойменного массива

Таблица 20

Состав почвенного покрова ключевых участков по типам пойменных массивов, % участия

Почвы (таксономический уровень — род)	Тип пойменных массивов				
	Примате-риковый	Останце-во-гри-вистый	У основ-ной гидро-сети	У вторичной гидросети	Острова
Аллювиально-болотные иловато-глеевые	28,65	19,37	55,12	46,61	29,00
Аллювиально-болотные иловато-торфяно-глеевые слоистые	—	—	10,77	—	—
Аллювиально-болотные иловато-торфяно-глеевые неслоистые	—	14,90	—	10,13	—
Аллювиально-болотные иловато-торфяные слоистые	—	—	1,70	—	—
Аллювиально-болотные иловато-торфяные неслоистые . . .	—	5,63	—	1,10	—
Аллювиально-дерново-глеевые слоистые	20,93	—	18,65	—	—
Аллювиально-дерново-глеевые неслоистые	12,44	31,96	2,32	22,37	—
Аллювиально-дерново-глееватые слоистые	14,50	—	3,06	—	—
Аллювиально-дерново-глееватые слоистые	2,19	1,01	—	6,97	—
Аллювиально-дерново-глубокоглееватые неслоистые . . .	11,13	—	—	—	—
Аллювиально-дерново-глубокоглееватые неслоистые . . .	—	—	—	—	—
Останцы	—	22,40	—	—	—
Озерца и старицы . .	1,16	3,99	1,94	9,59	—
«Пляжи»	9,00	0,74	6,44	3,23	72,00

(около 20 %). Причем суммарная величина площади этих почв на последнем может занимать одно из ведущих мест, уступая только аллювиальным дерново-глеевым неслоистым почвам. Во всех остальных типах пойменных массивов аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы по доле участия в составе почвенного покрова доминируют с весьма заметным отрывом от других почв.

Среди аллювиальных почв дерново-глеевого типа практически на всех типах пойменных массивов доминируют почвы ал-

Рис. 9. Почвенные катены на приматериковом четвертом типе пойменного массива (Шурышкарский топоэкологический профиль).

I — длина профиля, м: *II* — сектора катен (нумерация почв дана по табл. 9); *III* — номера почвенных выработок (разрезы и скважины). Высотные отметки даны относительно среднемноголетнего уровня межени (1947—1987 гг.)

лювиального дерново-глеевого подтипа. В данном типе почв наименьшее распространение получили аллювиальные дерново-глубокоглееватые слоистые почвы, которые встречаются преимущественно на прирусловье основной гидросети приматерикового типа пойменного массива. Исключительно редко (менее 1 %) попадаются аллювиальные дерново-глубокоглееватые неслоистые почвы. Они формируются на вершинах высоких грив на прирусловье вторичной гидросети. Типы пойменных массивов различаются по участию слоистых и неслоистых почв аллювиального дерново-глеевого типа в составе их почвенного покрова. Если слоистые почвы этого типа встречаются только на прирусловье основной гидросети (на пойменных массивах), то неслоистые — у прирусловья вторичной гидросети и в глубине пойменных массивов всех типов, кроме молодых островных пойменных массивов (см. рис. 10, 12, 14, 16). Следовательно, обобщая все сказанное, можно сделать вывод, что типы пойменных массивов различаются по составу их почвенного покрова.

Среди наиболее заметных особенностей почвенного покрова поймы северотаежного отрезка р. Оби следует отметить приуроченность типов и подтипов почв к конкретным высотным поясам поймы. Анализ исследованных катен на топоэкологических профилях свидетельствует, что аллювиальные дерново-глубокоглееватые почвы встречаются на высотных уровнях более 4,8 м над среднемноголетним уровнем межени; аллювиальные дерново-глееватые — от 4,0 до 5,0 м; аллювиальные дерново-глеевые — от 3,3 до 4,2 м; аллювиальные болотные иловато-глеевые — не выше 3,5 м; аллювиальные болотные иловато-торфяные — свыше 3,8 м, не обнаруживая такой тесной привязанности к определенным высотным поясам. Согласно полученным данным, достоверные различия высотных позиций почв по типам пойменных массивов не обнаружены. Приуроченность типов и подтипов почв к определенным высотным позициям достоверна только для дренируемых территорий исследуемого отрезка поймы р. Оби,

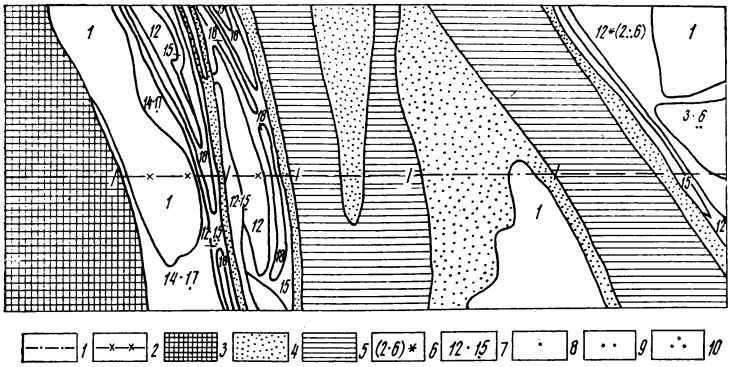

Рис. 10. Пространственное распределение почв (нумерация дана по табл. 9) на островном (*1*) и приматериковом (*2*) типах пойменных массивов на ключевых участках Шурышкарского топоэкологического профиля (М 1 : 50 000).

3 — внепойменные территории, *4* — пляжи и высыхающие протоки, *5* — гидросеть. Почвенные микрокомбинации: *6* — комплексы, *7* — пятнистости. Доля участия компонентов в комбинациях, %: *8* — 15; *9* — 30; *10* — 45

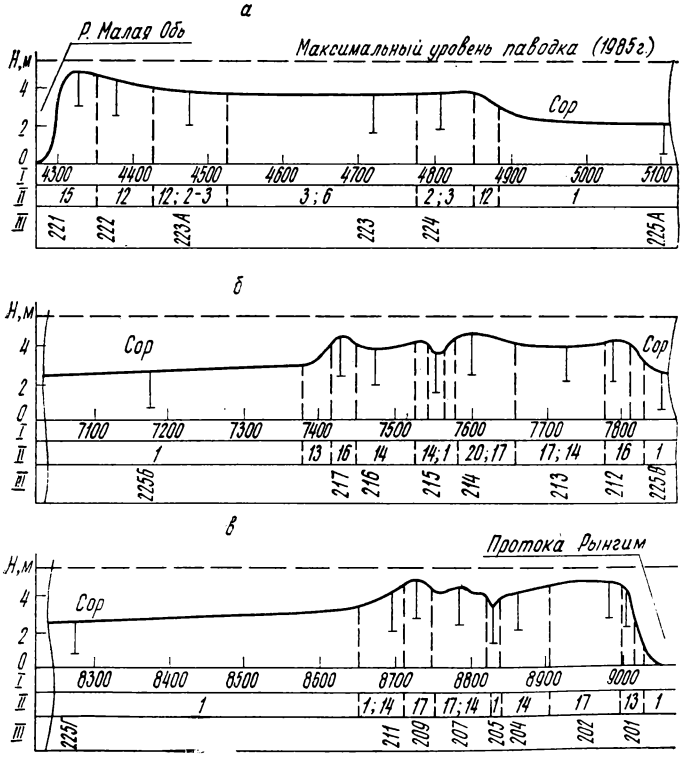

Рис. 11. Почвенные катены пойменных массивов у основной (*а*, *б*) и вторичной (*в*) гидросети (Шурышкарский топоэкологический профиль).

Усл. обозн. см. на рис. 9

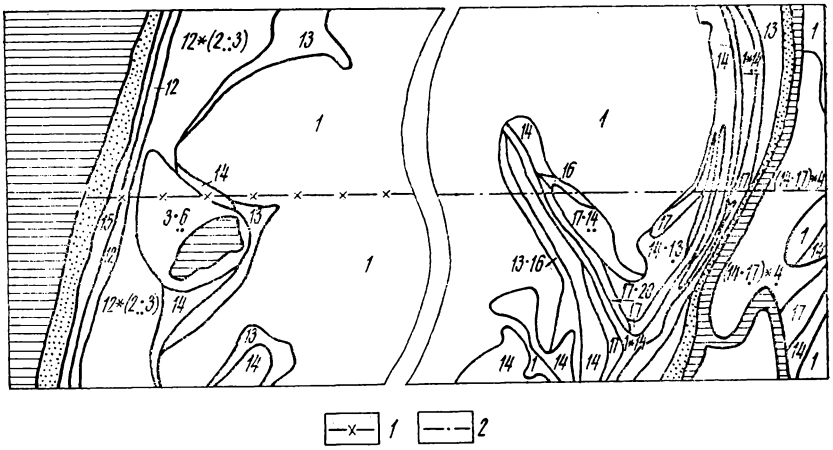

Рис. 12. Пространственное распределение почв (нумерация дана по табл. 9) на пойменных массивах у основной (*1*) и вторичной (*2*) гидросети на ключевых участках топоэкологического профиля (М 1 : 50 000).

Усл. обозн. см. на рис. 10

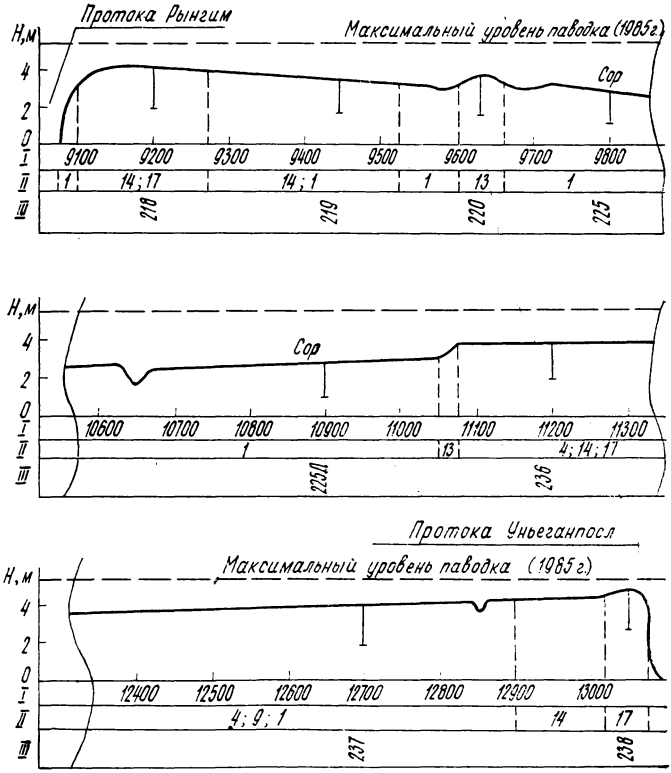

Рис. 13. Почвенные катены блюдцеобразного обвалованного с центростремительной дренажной сетью пойменного массива (2-й тип) у водотоков вторичной гидросети (Шурышкарский топоэкологический профиль).

Усл. обозн. см. на рис. 9

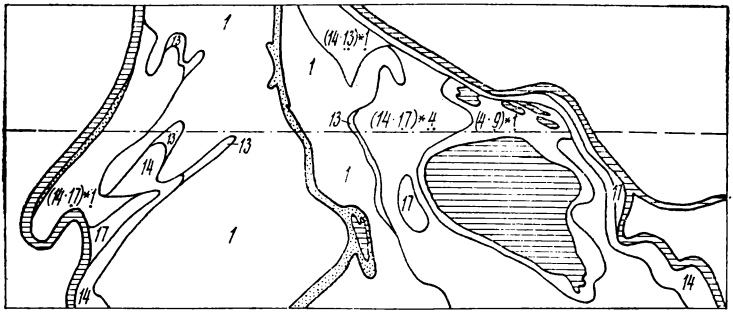

Рис. 14. Пространственное распределение почв (нумерация дана по табл. 9) на пойменных массивах у вторичной гидросети на ключевом участке Шурышкарского топоэкологического профиля (М 1 : 50 000).

Усл. обозн. см. на рис. 10

где формируются почвы аллювиального дерново-глееватого типа.

Таким образом, проведенными исследованиями выявлены перечень компонентов почвенного покрова и соотношение занимаемых ими площадей, а также некоторые закономерности распространения почв на пойме северотаежного отрезка р. Оби. Однако собственно структура почвенного покрова этого региона остается еще мало изученной.

Почвенный покров представляет собой весьма сложно организованную систему, первичными, наиболее мелкими, единицами которой являются элементарные почвенные ареалы [156]. Содержание элементарного почвенного ареала определяется классификационными положениями образующей его почвы. Согласно масштабу съемки и своеобразию почвенного покрова, такой классификационной единицей принят вид почвы.

Самый первый вопрос почвенного картирования — определение однородного почвенного контура [160]. Возникает потребность в генерализации ЭПА на крупномасштабных почвенных картах, где по условиям масштаба не могут быть выделены контуры ЭПА. При картировании почвенного покрова ключевых участков топоэкологических профилей на северотаежном отрезке поймы р. Оби генерализация мелких контуров (особенно на прирусловье) осуществлена до элементарных почвенных структур (ЭПС) или микроструктур (микрокомбинаций). Элементарные почвенные структуры — следующий за ЭПА более высокий уровень организации почвенного покрова [159].

ЭПС на пойменных массивах нижнего течения Оби распространены не везде. В глубине массивов, на обширных сильно выположенных территориях с гомогенным почвообразующим аллювием, преимущественно на высотных подуровнях Iа, Iб и IIа (см. рис. 4, 5) микроструктура почв не выражена. На этих участ-

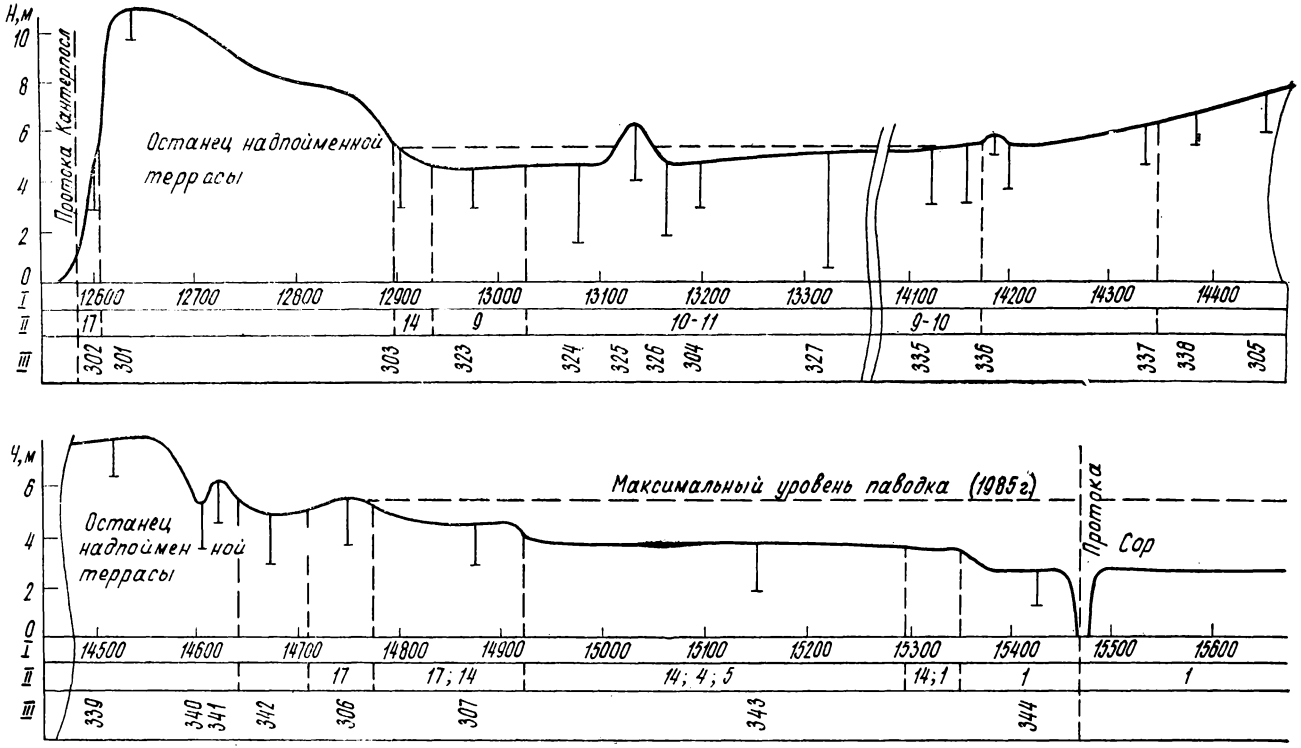

Рис. 15. Почвенные катены останцево-гривистого проточно-сорового типа пойменного массива (Киеватский топоэкологический профиль).

Усл. обозн. см. на рис. 9

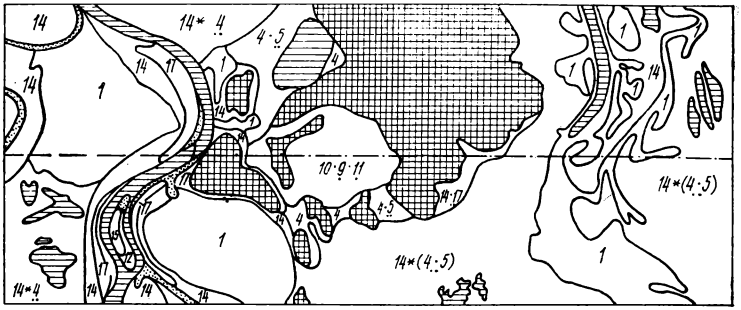

Рис. 16. Пространственное распределение почв (нумерация дана по табл. 9) на останцево-гривистом проточно-соровом типе пойменного массива на ключевом участке Шурышкарского топоэкологического профиля (М 1 : 50 000).
Усл. обозн. см. на рис. 10

ках пойменных массивов предельные картируемые почвенные контуры представлены ЭПА аллювиальных болотных иловато-глеевых или аллювиальных дерново-глеевых неслоистых маломощных почв. Поэтому на исследуемых ландшафтах в состав следующего, более высокого, третьего уровня организации почвенного покрова — мезоструктуры — включены не только ЭПС, но и ЭПА. Мезоструктуры почвенного покрова на пойменных массивах отчетливо выражены повсеместно.

Крупномасштабное (М 1 : 50000) картирование позволило также выявить характер границ, форму контуров и их размеры, сложность и контрастность почвенного покрова. Выявлено, что резкие переходы имеют только почвы, которые приурочены к отчетливо выраженным на микрорельефе местоположениям. Такие переходы встречаются в основном только на прирусловье, где довольно сложный гривистый микрорельеф. На уровне микроструктуры почвенного покрова, в глубине пойменных массивов, переходы между ЭПА преимущественно постепенные, а в мезоструктурах — в основном ясные или даже резкие.

На прирусловье пойменных массивов, согласно формам микрорельефа, почвенные контуры чаще всего имеют вытянутые линзовидные или линейные формы. Первые более характерны для прирусловья вторичной гидросети, вторые — для основной. Округлые и изоморфные формы почвенных контуров встречаются главным образом в глубине пойменных массивов (см. рис. 10, 12, 14, 16).

На любом участке всех типов пойменных массивов для ЭПА аллювиальных болотных иловато-глеевых почв свойственны монолитные контуры. Они также образуют аллювиальные дерново-глеевые почвы, ЭПА которых приурочены к вершинам прирусловых грив или к отдельно взятым положительным элементам микрорельефа в глубине пойменных массивов. В остальных случаях для ЭПА характерны дырчатые контуры.

Величины ЭПА и ЭПС хорошо характеризуют почвенный покров территории как с теоретической, так и с практической точек зрения [160]. Площади их контуров на пойменных ландшафтах изменяются в очень широких пределах. Огромные ареалы аллювиальных болотных иловато-глеевых почв на пойменных массивах у основной и вторичной гидросети в размерах достигают 500 га и более. В то же время на прирусловье, где сложный микрорельеф, можно обнаружить ЭПА аллювиальных дерновых различной степени оглеенных почв, площади которых менее 1 га (согласно масштабу почвенной карты объединены в ЭПС). Анализ данных (табл. 21) показывает различие пойменных массивов по частоте встречаемости контуров определенных размеров.

На пойменном массиве у основной гидросети до 89 % общей площади почвенного покрова занимают два контура с размерами более 100 га, а остальные пять контуров с размерами менее 100 га — 17 %. Причем четыре из них имеют размеры менее 25 га и занимают только 11 % общей площади почвенного покрова пойменного массива. Почвенные контуры с размерами менее 5 га на этом типе пойменного массива не выделены.

Совершенно другая частота встречаемости контуров определенных размеров наблюдается на приматериковом типе пойменного массива. Здесь только один контур имеет размеры свыше 100 га и занимает не более 31 % общей площади почвенного покрова, а три почвенных контура размерами от 25 до 100 га занимают 36 % общей площади почвенного покрова. На этом типе пойменного массива уже выделены восемь почвенных контуров размерами от 5 до 25 га. Они занимают 28 % общей площади почвенного покрова. В отличие от массива у основной гидросети здесь выделены еще четыре контура размерами менее чем 5 га, занимающие до 5 % общей площади почвенного покрова (см. табл. 21).

Остальные два типа пойменных массивов по частоте встречаемости почвенных контуров определенных размеров занимают промежуточное положение. Необходимо заметить, что пойменные массивы у основной и вторичной гидросети практически не отличаются по средним арифметическим площадям контуров, тогда как эти показатели у останцево-гривистого и приматерикового типов пойменных массивов соответственно почти в 2 и 4 раза меньше, чем у первых (см. табл. 21). Возможно, что такое сходство обусловлено близостью пойменных массивов по геоморфологическим обликам. Оба типа массивов имеют сходные блюдцеобразные, обвалованные, с соровыми понижениями в центре и с центростремительным строением дренажной сети строения геоморфологических комплексов. Различаются они преимущественно только прирусловьем.

Весьма важной характеристикой ЭПА и ЭПС, кроме их геометрических параметров, является форма участия в составе

Таблица 21

Размеры (в числителе, %) и количество контуров (в знаменателе) на ключевых участках топоэкологических профилей

Тип пойменных массивов	Более 100 га	От 25 до 100 га	От 5 до 25 га	Менее 5 га	Средняя площадь контуров, га
У основной гидросети	83/2	6/1	11/4	—	85,2
У вторичной гидросети	73/3	23/4	6/4	—	84,2
Останцево-гривистый проточно-соровый	57/3	31/5	10/12	2/5	38,6
Приматериковый	31/1	36/3	28/8	5/4	22,3

почвенных комбинаций (ПК). Основной формой участия в составе ПК для ЭПА и ЭПС в мезоструктурах почвенных покровов пойменных массивов следует считать создание чередующихся основных и переходных компонентов. Встречаются (редко) также ареалы, вкрапленные в фоновую почву.

Все перечисленные характеристики почвенных контуров ЭПА и ЭПС раскрывают различия между изучаемыми типами пойменных массивов по весьма важным генетическим свойствам, которые отражают существо формирования их почвенных покровов. Однако ЭПА и ЭПС — лишь «элементарные ячейки» почвенного покрова, отображенного на почвенной карте соответствующего масштаба. Их чередование в пространстве образует более сложные, чем они сами, единицы почвенного покрова — мезокомбинации.

Почвенные комбинации, многократно повторяясь на поверхности пойменных массивов, создают структуру их почвенного покрова. Среди факторов дифференциации компонентов ПК на пойме В. М. Фридланд [157] ведущее место отводит гидрогенным процессам (процессам рельефообразования). Среди последних он особо выделяет аллювиирование поверхности поймы как фактор дифференциации компонентов ПК на горизонтальной плоскости. Однако на дренируемых долгопоемных ландшафтах нижнего течения Оби повсеместно наблюдается вертикальная поясность — приуроченность типов и подтипов почв к определенным высотным уровням. Поэтому в основу предлагаемого нами подхода к оценке структуры почвенного покрова и формирующих его факторов положено совмещение плановой почвенной съемки с топоэкологическими исследованиями на профилях ключевых участков пойменных массивов.

При топоэкологических исследованиях, с учетом того, что катена воплощает в себе основные закономерности географии почв и геохимии ландшафтов, использована двухмерная система ее координат на вертикальной плоскости профилей, где высотные отметки отражены на оси ординат, а режим аллювиальности — на оси абсцисс. На этой основе появляется возможность охарактеризовать каждую точку катены и ее проекцию на почвенной карте только ей присущим взаимосочетанием факторов дифференциации почвенного покрова. Однако в связи с этим необходимо отметить еще раз, что в зависимости от условий дренажа в послепаводковый период воздействие режима поемности может быть на одних и тех же высотных отметках. Чем хуже условия дренажа, тем ярче это проявляется. Поэтому наряду с аллювиальностью и поемностью к факторам, обусловливающим дифференциацию компонентов почвенного покрова, а следовательно и СПП, необходимо причислить и дренируемость территории. В конечном итоге все перечисленные факторы определяют специфику рельефа на пойме. Последнее хорошо проявляется при исследовании закономерностей распространения аллювиальных болотных почв.

При равных высотных отметках и одинаковом удалении от водотока (что отражает весьма упрощенно равенство и в режиме аллювиальности) в худших условиях дренажа обязательно формируются только аллювиальные болотные различной степени оторфованности почвы.

Известно [20], что пойменные массивы образуются под воздействием гидрогенных процессов, создаваемых именно примыкающими водотоками. Этим определяется различие в режимах аллювиальности по типам пойменных массивов. Однако различия постепенно стираются по мере удаления от примыкающего водотока. Следовательно, чем ближе к прирусловью, тем ярче различия в условиях почвообразования по типам пойменных массивов, что находит отражение и в структуре почвенного покрова (см. рис. 10, 12, 14, 16).

На пойме среди ПК можно встретить комплексы, пятнистости, сочетания и вариации. Микрокомбинации с контрастными компонентами принято [157] называть почвенными комплексами, а с малоконтрастными — пятнистостями. Почвенные мезокомбинации, так же как и микрокомбинации, подразделяются на контрастные (сочетания) и слабоконтрастные (вариации). Выявлено, что на пойменных массивах среди микрокомбинаций наибольшее распространение получили пятнистости, а среди мезокомбинаций — сочетания. Микрокомбинации обычно состоят из двух-трех компонентов. Наиболее распространены микрокомбинации со средним (доминирующий компонент занимает от 55 до 70 % площади ЭПС) и умеренным (от 70 до 85 %) участием вторичных компонентов. Среди мезокомбинаций преимущество принадлежит среднедифференцированным (один из

компонентов занимает от 50 до 75 % площади) и сильнодифференцированным (ни один из компонентов не занимает более 50 % площади) сочетаниям и вариациям.

Почвенный покров пойменных массивов в целом образован почвенными комбинациями второго порядка — сочетаниями, в состав которых, как уже отмечалось, кроме ЭПА входят и ЭПС (см. рис. 10, 12, 14, 16). Топоэкологические профили на ключевых участках (см. рис. 9, 11, 13, 15) довольно отчетливо демонстрируют связь компонентов мезокомбинаций со сменой характера микрорельефа, а самих мезокомбинаций в целом — с определенными типами мезорельефа. Границы распространения мезокомбинаций обычно совпадают с границами распространения мезорельефа определенного типа (в большей части — с границами типов пойменных массивов). Связи эти, как правило, однонаправленные, и поэтому среди компонентов мезокомбинаций можно выделить автономные и подчиненные ЭПС и ЭПА. Наиболее часто автономные компоненты почвенных комбинаций представлены аллювиальными дерновыми в различной степени оглеенными почвами, а подчиненные — различными почвами болотного ряда, преимущественно аллювиальными болотными иловато-торфяно-глеевыми или аллювиальными болотными иловато-глеевыми. На останцево-гривистых проточно-соровых и приматериковых типах пойменных массивов автономные компоненты ПК могут находиться в некоторых случаях и вне территории поймы — на надпойменных террасах или на их останцах. Такие ПК в пределах поймы представлены только подчиненными компонентами.

На всех описанных уровнях, более высоких, чем ЭПА, существует четкое различие между ПК и территориально-типологическими единицами, где ПК и их группы, многократно повторяясь, формируют сложные сочетания почвенных контуров — различные структуры почвенного покрова (СПП) [157]. Как уже сказано, эти территориально-типологические единицы (в данном случае пойменные массивы) отличаются друг от друга не только составом почвенного покрова, но и геометрическими параметрами ЭПА и ЭПС. Однако этих параметров явно недостаточно, чтобы охарактеризовать СПП обсуждаемых территориально-типологических единиц.

Весьма существенной для теории и практики синтетической характеристикой геометрического строения почвенного покрова является его сложность [157]. Она демонстрирует пестроту почвенного покрова и частоту смены ЭПА и ЭПС. Для расчета коэффициента сложности (K_c) В. М. Фридланд [157] применяет средний коэффициент расчленения (K_p) почвенных контуров. Однако в случае с крупномасштабными почвенными картами ключевых участков, где в силу незамкнутости большинства контуров расчет K_p затруднен, сложность почвенного покрова подсчитывали числом пересечений почвенных границ на единицу дли-

ны линии топоэкологического профиля (1000 м). Этот метод применял Н. А. Димо [54] при изучении комплексности ПП Алазанской долины. Как видно из данных табл. 22, наибольшим K_c отличается почвенный покров приматерикового типа пойменного массива. Наименьшие и близкие K_c имеют пойменные массивы у основной и вторичной гидросети. Промежуточное положение при этом занимает останцево-гривистый проточно-соровый тип пойменного массива.

Не менее важной, чем сложность, характеристикой почвенного покрова является его контрастность [157]. Наиболее прост метод ее определения по балльной оценке принадлежности компонентов почвенного покрова к агропроизводственным группировкам. В отличие от В. М. Фридланда [157] в нашей работе при оценке контрастности вместо агропроизводственных использованы агроэкологические группы почв (см. главу 5). При этом почвенные покровы приматерикового и останцево-гривистого проточно-сорового типов пойменных массивов определены как сильно контрастные (4 балла), а почвенные покровы пойменных массивов у основной и вторичной гидросети — соответственно как контрастный (3 балла) и слабоконтрастный (2 балла) (см. табл. 22). Увеличение контрастности на приматериковом и проточно-соровом останцево-гривистом типах пойменных массивов свидетельствует об усилении генетических взаимосвязей между компонентами их почвенного покрова по сравнению с покровом пойменных массивов у основной и вторичной гидросети. На сильно выположенной поверхности пойменного массива у вторичной гидросети следует ожидать большее ослабление связей между компонентами почвенного покрова, чем на приматериковом типе пойменного массива, где связь с почвенным покровом высоких прирусловых грив и надпойменных террас хорошо выражена (см. рис. 9—16).

Комбинированный показатель, объединяющий такие важнейшие характеристики почвенного покрова, как сложность и контрастность, был предложен В. М. Фридландом [157] в виде индекса неоднородности. Он получается путем простого умножения контрастности на коэффициент сложности. По этой методике наибольшая неоднородность почвенного покрова (36,4) обнаружена на приматериковом типе пойменного массива, а наименьшая — на пойменном массиве у вторичной гидросети, где индекс неоднородности почти в 7 раз меньше, чем в первом случае (5,4). Остальные типы пойменных массивов при этом занимают промежуточное положение. Пойменные массивы у основной и вторичной гидросети имеют близкие по величине индексы неоднородности, что показывает сходство структур их почвенного покрова по определенным параметрам (см. табл. 22).

Индекс неоднородности, будучи комбинированным показателем, довольно отчетливо отображает различие в проявлениях основных факторов дифференциации ПП по типам пойменных

Таблица 22

Коэффициент сложности, контрастность и индекс неоднородности почвенных покровов пойменных массивов

Тип пойменных массивов	$К_с$	Контрастность, балл	$И_н$
Приматериковый	9,1	4	36,4
Останцево-гривистый проточно-соровый . . .	3,8	4	15,2
У основной гидросети . .	2,6	3	7,8
У вторичной гидросети . .	2,7	2	5,4

массивов. В конечном итоге это различие прежде всего обусловлено типовым своеобразием литолого-геоморфологического комплекса пойменных массивов и его взаимодействием с прилегающим водотоком.

В заключение необходимо отметить, что, согласно классификации В. М. Фридланда [159], в пределах исследуемого региона СПП относится к категории с ведущей ролью мезоструктур и к формации с ведущей ролью сочетаний; по свойствам почв, дифференцирующим почвенный покров,— к русловому аккумулятивному разряду. Семейство СПП определено на родовом таксономическом уровне по принятой в данной работе классификации почв. Такая компонентная типология позволяет отразить гидролого-литолого-геоморфологические условия формирования СПП поймы. По условиям дренируемости территорий выделены подсемейства, что позволило отразить соотношение компонентов болотного и дернового рядов в составе почвенного покрова. Всего выделено четыре семейства (притеррасное, центральнопоемное, прирусловое у основной гидросети, прирусловое у вторичной гидросети) и восемь подсемейств (притеррасное дренируемое, притеррасное слабодренируемое, центральнопоемное дренируемое, центральнопоемное слабодренируемое и т. д.).

В притеррасном дренируемом подсемействе СПП преобладают аллювиальные дерново-глеевые неслоистые почвы, а в притеррасном слабодренируемом — аллювиальные болотные иловато-торфяные неслоистые почвы.

В глубине пойменных массивов в центральнопоемных дренируемых семействах СПП почвенные комбинации представлены сочетаниями аллювиальных дерново-глеевых неслоистых и аллювиальных болотных иловато-глеевых почв. Во всех ПК доминируют аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы. В составе центральнопоемных слабодренируемых семейств СПП преобладают аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые неслоистые почвы. Здесь почвенные комбинации составлены сочетаниями аллювиальных дерново-глеевых неслоистых, аллювиальных болотных иловато-торфяно-глеевых и аллювиальных болотных иловато-глеевых почв.

На дренируемых прирусловьях у основной гидросети ПК представлены дифференцированно-увлажненными сочетаниями аллювиальных дерново-глубокоглееватых, дерново-глееватых, дерново-глеевых неслоистых почв с аллювиальными болотными иловато-глеевыми. Почвенные комбинации прирусловья слабодренируемых территорий состоят из сочетаний аллювиальных дерново-глеевых слоистых, аллювиальных болотных иловато торфяно-глеевых слоистых, аллювиальных болотных иловато-глеевых почв. На дренируемых прирусловьях у вторичной гидросети ПК представлены сочетаниями аллювиальных дерново-глеевых, дерново-глееватых неслоистых почв с аллювиальными болотными иловато-глеевыми. На слабодренируемых территориях в эти сочетания внедряются аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые неслоистые почвы.

Таким образом, почвенный покров любого типа пойменного массива может быть представлен как взаимосочетание определенных подсемейств СПП. Не претендуя на место в единой иерархии таксономических единиц известных классификаций, такие территориально-организованные структуры почвенных покровов пойменных массивов в дальнейшем могут называться типами пойменных СПП. В пределах исследуемого региона их количество равно числу типов пойменных массивов (приматерикового, останцево-гривистого, проточно-сорового, у основной и у вторичной гидросети). Наиболее перспективно использование типов пойменных СПП при генерализации крупно- и среднемасштабных карт и при типизации земель. Однако в последнем случае удобнее использование не типов, а подсемейств СПП, которые несут вполне определенное почвенно-экологическое содержание (информацию).

Глава 6

ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЧВ

6.1. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ПОЧВ

В истории освоения северных земель СССР почвам поймы речных долин как объекту земледелия всегда уделялось огромное внимание в силу значительно ограниченного агрохозяйственного применения плакорных почв. Особенно это касается зоны распространения многолетней мерзлоты, где, как известно, самые крайние северные очаги земледелия и скотоводства молочно-товарного направления приурочены именно к пойменным лугам — угодьям с наиболее продуктивными растительными сообществами. Только в Мужинском природном пойменном районе, по подсчетам И. Б. Петрова [114], фонд пойменных земель без учета площади останцев и водоемов составляет около 3925,0 км ^{2}. При этом на долю поймы высокого и среднего уровня приходится 1242,3 км ^{2}, а наиболее удобные для выкашивания и выпаса сельскохозяйственных животных участки поймы — прирусловые гривы — составляют 588,2 км^2. Пока же эти громадные площади лугов с высокопродуктивными ценозами используются крайне недостаточно — не более чем на 5—10% в зависимости от паводка и погодных условий. Создание прочной кормовой базы для молочного животноводства с одновременным увеличением поголовья и обеспечение аварийного запаса кормов для местного оленеводства вызовут дальнейшую экспансию хозяйственной деятельности человека на обширных и уникальных просторах нижнеобских лугов. При этом нельзя забывать, что пойма имеет не только практическое, но и важное биоценотическое значение, роль которого в настоящее время трудно переоценить. Отсутствие данных об агроэкологических особенностях и структуре почвенного покрова — серьезное препятствие на пути научно обоснованного рационального природопользования на этих территориях.

Общеизвестно, что почва — основной сельскохозяйственный ресурс, значение которого может быть оценено только в связи с другими компонентами природно-территориального комплекса (ПТК). Такую оценку призвана давать агроэкологическая группировка почв. Предлагаемая комплексная характеристика

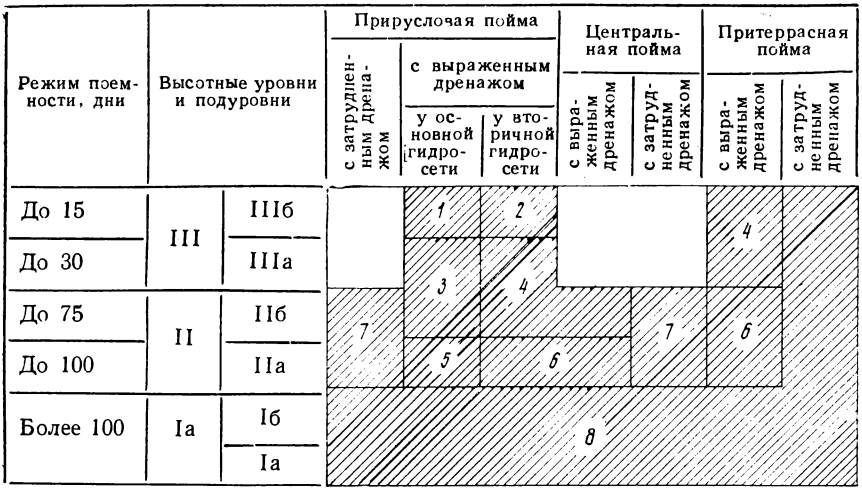

Рис. 17. Высотные и горизонтальные закономерности распространения агроэкологических групп почв (*1—8*)

агроэкологических групп почв по существу соответствует характеристике экотопа на основе его агрохозяйственной ценности. Вслед за Р. Кренертом [176] такой агроэкологический объект можно назвать агроэкотопом. Основополагающей при комплексной характеристике является общность почвенно-экологических условий: по приуроченности к экологическим высотным уровням и подуровням, к экологическим горизонтальным зонам и подзонам, по составу и продуктивности ценозов. Такую группировку почв удобнее проводить на родовом таксономическом уровне.

При анализе ПТК поймы северотаежного отрезка р. Оби выделены восемь агроэкологических групп: 1 — аллювиальные дерново-глубокоглееватые слоистые, 2 — аллювиальные дерново-глееватые слоистые, 3 — аллювиальные дерново-глубокоглееватые неслоистые, 4 — аллювиальные дерново-глееватые неслоистые, 5 — аллювиальные дерново-глеевые слоистые, 6 — аллювиальные дерново-глеевые неслоистые, 7 — аллювиальные болотно- иловато-торфяно-глеевые слоистые и неслоистые и аллювиальные болотные иловато-торфяные слоистые, 8 — аллювиальные болотные иловато-глеевые и аллювиальные болотные иловато-торфяные неслоистые (рис. 17).

Первая агроэкологическая группа объединяет почвы вершин высоких прирусловых грив пойменных массивов у основной гидросети. Экотопы с этими почвами приурочены к зонам с высокой активностью аллювиирования. Литология представлена крупнопылевато-мелкопесчанистым аллювием слоистого сложения. Данные почвы к концу паводка обычно освобождаются от сезонной мерзлоты и имеют хорошо выраженные условия дренажа поверх-

ностных и почвенно-грунтовых вод. Поемность не превышает 15 дней и при 50 %-й обеспеченности паводка. Грунтовые воды в межень вскрываются глубже 200 см. Признаки устойчивого оглеения проявляются с глубины 100—150 см. Мощность верхней толщи биогенно-аккумулятивных горизонтов не превышает 10 см. Растительный покров этих почв представлен парковыми ивняками, березовыми лесами и разнотравно-мелкозлаковыми сообществами на лугах. Биопродуктивность (вся живая надземная масса) лисохвостовых и мятликовых сообществ достигает 200—300 г/м^2. Дернина на почве в этих сообществах выражена хорошо. Запас подземной фитомассы у лисохвостовых сообществ составляет около 1250 г/м^2. К почвам этой группы приурочены самые лучшие пастбищные угодья на пойме. Однако их доля в общей площади всех пойменных массивов ничтожно мала (около 1 %). Наибольшее распространение они получили по прирусловью основных водотоков (рек Малой, Большой и Горной Оби). На приматериковых пойменных массивах площади, занятые почвами данной группы, могут составить 10 %. В последние годы в силу возрастающего перевыпаса происходит повсеместная деградация этих почв; разрушается дернина и усиливается эрозия, уплотняется почва. Продуктивность луговых сообществ снижается до 50—100 г/м^2.

Вторая агроэкологическая группа объединяет почвы высотных подуровней IIб и IIIа прирусловых грив пойменных массивов у основной гидросети. Это почвы местообитаний экологической зоны высокой интенсивности аллювиирования и эрозии (см. рис. 11 и 12). Сюда включены прежде всего аллювиальные дерново-глееватые слоистые почвы. Литология их представлена крупнопылевато-мелкопесчанистым аллювием слоистого сложения, который обычно к концу паводка свободен от сезонной мерзлоты. При 50 %-й обеспеченности паводка подтопление — на срок до 30 дней на подуровне IIIа и до 75 дней на подуровне IIб. Литолого-морфологический комплекс обладает хорошими условиями дренажа не только поверхностных, но и почвенно-грунтовых вод, которые в межень вскрываются больше чем на 100—150 см. Признаки устойчивого оглеения проявляются с глубины 50—100 см. Мощность верхней биогенно-аккумулятивной толщи этих почв не превышает 10 см. Растительность представлена парковыми ивняками и разнотравно-вейниковыми, разнотравно-канареечниковыми сообществами. Биопродуктивность этих сообществ на почвах второй группы не превышает 500 г/м^2. Запасы подземной фитомассы не более 1200 г/м^2. Дернина сформирована хорошо, но плохо переносит пастбищную нагрузку. В настоящее время на этих почвах сосредоточены наиболее доступные и активно выкашиваемые сенокосные угодья. В силу острой нехватки пастбищных угодий в последние годы экотопы с почвами данной группы все более вовлекаются в агрохозяйственное использование.

Третья агроэкологическая группа объединяет почвы высоких прирусловых грив подуровня IIIб высокой поймы у вторичной гидросети или в глубине пойменных массивов. Это почвы экотопов с ослабленным аллювиированием. Литолого-морфологический комплекс сложен неслоистым аллювием крупнопылевато-мелкопесчанистого или мелкопесчанисто-крупнопылеватого гранулометрического состава, обеспечивает неплохие условия дренажа поверхностных и почвенно-грунтовых вод. Сезонная мерзлота в профиле почв исчезает сразу же после паводка. При 50 %-й обеспеченности паводковых вод экотопы с почвами данной группы затопляются не более чем на 15 дней. Почвенно-грунтовые воды в межень вскрываются с глубины более 200 см. Признаки устойчивого сильного оглеения в почвах проявляются с глубины 100—150 см. Эта агроэкологическая группа представлена преимущественно аллювиальными дерново-глубокоглееватыми почвами неслоистого сложения (по крайней мере, в пределах первого полуметра). Мощность биогенно-аккумулятивных горизонтов достигает 30 см. Во многих случаях в нижней части почвенного профиля (глубже 50 см) обнаруживаются погребенные биогенно-аккумулятивные горизонты в толще слоистого аллювия. В пределах Мужинского пойменного природного района данные почвы распространены ограниченно (менее 1 %). Биопродуктивность разнотравно-крупнозлаковых (вейниковых) сообществ в парковых ивняках, произрастающих на почвах этой агроэкологической группы, достигает 700 г/м^2. Однако на экотопах с почвами третьей агроэкологической группы пойменные луга встречаются редко. Растительный покров в основном представлен парковым ивняком и березовыми лесами, в травяной ярус которых уже начинают внедряться некоторые виды зональных сообществ. Данные экотопы в основном используются как сенокосно-пастбищные угодья.

Четвертая агроэкологическая группа объединяет почвы высотных подуровней IIб и IIIа прирусловых грив у вторичной гидросети, подуровня II б положительных элементов мезорельефа центральной поймы и высотного уровня (IIIа и IIIб) притеррасья. Это почвы местообитаний с ослабленной интенсивностью аллювиирования. Литолого-морфологический комплекс, сложенный неслоистым аллювием мелкопесчанисто-крупнопылеватого состава, обеспечивает неплохие условия дренажа поверхностных (паводковых) вод и ослабляет дренаж почвенно-грунтовых. Сезонная мерзлота на глубине 100—150 см сохраняется до середины лета. При 50 %-й обеспеченности паводка длительность затопления — до 30 дней на притеррасье, до 75 дней — на центральной пойме и от 30 до 75 дней — на прирусловье. Почвенно-грунтовые воды в межень вскрываются с глубины 100—150 см. Признаки устойчивого оглеения проявляются с уровня 50—100 см. Данная агроэкологическая группа представлена аллювиальными дерново-глееватыми неслоистыми почвами. Мощ-

ность биогенно-аккумулятивной толщи этих почв достигает 30 см. Во многих случаях насыщенность гумусом сохраняется до глубины 50—100 см. Почвы данной группы следует считать наиболее плодородными на пойме Нижней Оби, а экотопы с ними наиболее оптимальны для канареечниковых и вейниковых сообществ. Биопродуктивность вейниковых сообществ, которые особенно широко распространены на этих почвах, достигает в среднем 500 г/м^2, а в наиболее оптимальных условиях зафиксирована на уровне 900 г/м^2. Канареечниковые сообщества здесь также имеют большую продуктивность, которая достигает 500—700 г/м^2. Запасы подземной фитомассы составляют около 3000 г/м^2, 80 % их сосредоточено в верхнем слое 0—20 см, а 66 % из них — в слое 0—10 см. Однако, несмотря на такое обилие корней в дерновом горизонте, в целом дернину под упомянутыми сообществами следует оценивать как рыхлую и неустойчивую при любой пастбищной нагрузке. В настоящее время луга, приуроченные к этой группе почв, преимущественно используются как наиболее высокопродуктивные сенокосные угодья. Но в силу условий экотопа и недоступности для водного транспорта основная доля площади этих лугов до сих пор на пойме исследуемого региона остается невыкашиваемой.

Пятая агроэкологическая группа объединяет почвы подуровня IIа. Они занимают узкие полосы прирусловья вдоль водотоков основной гидросети. По занимаемой площади (не более 1,5—3,0 %) эту группу следует отнести к одной из наименее распространенных. Литолого-морфологический комплекс, сложенный слоистым аллювием крупнопылевато-мелкопесчанистого состава, обеспечивает хорошие условия дренажа поверхностных вод, но плохие или затрудненные условия для почвенно-грунтовых. Природа этого явления объясняется заметным подпором последних уровнем воды водотока и длительностью подтопления паводковыми водами. Поэтому в профиле этих почв в межень почвенно-грунтовые воды остаются на глубине всего 50—100 см. Признаки сильного и устойчивого оглеения проявляются с поверхности или с глубины 30 см. Эти почвы к середине лета обычно свободны от сезонной мерзлоты. В данную агроэкологическую группу прежде всего включены аллювиальные дерново-глеевые слоистые почвы, на которых преимущественно произрастают канареечниковые и осоковые сообщества. Биопродуктивность канареечниковых сообществ здесь не выше 500 г/м^2, а осоковых достигает 400—500 г/м^2. Это наибольшая величина для всех осоковых сообществ, зафиксированных на данном высотном уровне поймы. В настоящее время луга, приуроченные к почвам пятой агроэкологической группы, широко используются как сенокосные угодья.

Шестая агроэкологическая группа объединяет почвы центральной и прирусловой пойм у вторичной гидросети высотного подуровня IIа. Сюда же включены почвы среднего высотного

уровня притеррасной поймы. Это почвы местообитаний с ослабленной интенсивностью процессов гидрогенной аккумуляции аллювия. Литолого-морфологический комплекс, сложенный неслоистым аллювием крупнопылеватого гранулометрического состава, имеет неплохие условия дренажа поверхностных вод, но практически не обеспечивает отток избытка почвенно-грунтовых вод. Все почвы переувлажнены. Уровень почвенно-грунтовых вод даже в межень остается на глубине лишь 50—100 см, а признаки устойчивого оглеения проявляются с поверхности. Сезонная мерзлота на глубине 100 см сохраняется до середины августа, и это одна из причин, затрудняющих условия дренажа почвенно-грунтовых вод. Почвы здесь имеют неудовлетворительные агрофизические параметры для существующей технологии кормозаготовок и пастбищного использования. Они тиксотропны, влагонасыщенны и склонны к оплыванию. При 50 %-й обеспеченности паводковых вод затапливаются на срок до 100 дней. Эту группу составляют аллювиальные дерново-глеевые неслоистые почвы осочников. Биопродуктивность сообществ осоки водяной практически не превышает 350 г/м^2. Поверхность этих местообитаний сильно закочкарена; высота кочек местами достигает 50 см при 75 %-м проективном покрытии. В настоящее время осоковые луга этой агроэкологической группы почв очень ограниченно используются под сенокосы и практически не вовлечены в агрохозяйственный оборот.

Седьмая агроэкологическая группа объединяет почвы среднего высотного уровня экологических зон с затрудненным дренажом поверхностных и почвенно-грунтовых вод на центральной и прирусловых поймах. При 50 %-й обеспеченности паводка на этом высотном уровне поймы полые воды задерживаются на период до 100 дней. Сезонная мерзлота на глубине 50—100 см фиксируется до сентября. Признаки устойчивого оглеения обнаруживаются с поверхности. Почвенно-грунтовые воды ниже глубины 50 см не опускаются или всегда прибывают с поверхности. Данную группу представляют аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые слоистые и неслоистые, а также аллювиальные болотные иловато-торфяные слоистые почвы. Они сильно влагонасыщенны, а их органогенные слои представляют собой среднеразложившиеся осоковые торфа, зольность которых в зависимости от режима аллювиальности варьирует от 10—20 до 70—80 %. Мезорельеф на поверхности почв этой группы закочкарен. Высота кочек достигает 30—50 см. Растительность представлена низкопродуктивными сообществами осок водяной (довольно ограниченное распространение) и острой. Биопродуктивность сообществ не превышает 100—200 г/м^2. Экотопы с почвами данной группы агрохозяйственного применения в настоящее время не находят. Наибольшее распространение почвы получили на останцево-гривистых проточно-соровых типах пойменных массивов, где их доля от общей площади может

составлять до 15%, а на пойменных массивах прируслового типа — не более 10%.

Восьмая агроэкологическая группа объединяет почвы низкого уровня поймы всех экологических зон и всех высотных уровней притеррасья, где дренаж поверхностных и почвенно-грунтовых вод затруднен. В нее включены аллювиальные болотные иловато-глеевые и аллювиальные болотные иловато-торфяные неслоистые почвы. При 50%-й обеспеченности паводка на высотных отметках поймы, где распространены аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы, продолжительность затопления превышает 100 дней. На поверхности экотопов с аллювиальными болотными иловато-торфяными почвами независимо от высотной отметки и продолжительности паводка постоянно держится вода, т. е. уровень почвенно-грунтовых вод постоянно сомкнут с поверхностным. Редко, в годы с низким уровнем межени, в профиле аллювиальных болотных иловато-глеевых почв почвенно-грунтовые воды опускаются ниже 30—50 см. Признаки оглеения проявляются с поверхности. Почвы сильно влагонасыщенны, тиксотропны, вязки и склонны к оплыванию. Микрорельеф на поверхности соров ровный, а на поверхности болот притеррасья слабо- или среднезакочкаренный. Сезонная мерзлота на глубине 100—200 см не оттаивает, а в иные годы образует перелетки. Растительный покров соровых понижений и низкой поймы прирусловья представлен зарослями арктофилы рыжеватой, биопродуктивность которой в данных условиях не превышает 100—200 г/м^2. Все особи представлены только плагиотропными побегами. Биопродуктивность болотных сообществ на аллювиальных болотных иловато-торфяных почвах обычно не превышает 100 г/м^2. В зависимости от типа пойменного массива и выраженности соров на них доля площади, занимаемой почвами этой группы, может составлять 25—55 %. В настоящее время почвы данной группы агрохозяйственного применения не имеют. Распространены во всех типах пойменных массивов.

Все выделенные агроэкологические группы полностью не только отражают разнообразие пойменных почв северотаежного отрезка нижнего течения р. Оби, но и показывают многообразие всех пойменных ПТК, на которых они сформировались. Анализ агроэкологических групп почв выявляет значительные различия между ними по составу растительного покрова и его биопродуктивности. Все агроэкологические группы почв существенно различаются по экологическим условиям реализации растениями потенциала их плодородия. Полученный материал дает возможность для дифференцированного агрохозяйственного применения пойменных почв и разработки предложений и рекомендаций по повышению их плодородия. Использование каждой агроэкологической группировки почв на практике должно способствовать достижению конечной цели — рациональному природопользованию.

6.2. АГРОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЙМЕННЫХ ПОЧВ

В настоящее время ограниченность площадей почв, пригодных для сельскохозяйственных нужд, с одной стороны, и всевозрастающий антропогенный пресс на природу севера Тюменской области — с другой, делают вопросы рационального природопользования на северотаежном отрезке нижнего течения р. Оби особо актуальными.

Исторический ход освоения пойменных лугов исследуемого отрезка Нижней Оби показывает, что они используются в основном как сенокосно-пастбищные угодья. Между тем, по данным Ямало-Ненецкого окружного объединения агропрома, только 7,6 % пойменных лугов находится в сельскохозяйственном использовании. По нашим подсчетам, в пределах Мужинского природного пойменного района имеются земли, пригодные в их современном состоянии как сенокосно-пастбищные угодья на площади, составляющей 16 % от всей территории (67700 га). Принимая за среднюю урожайность около 3,5—4,0 т/га сухого сена, по данным М. К. Барышникова [18, 19] и И. М. Скулкина [147], с этой площади можно получить 237—270 тыс. т грубых кормов. Подсчеты показывают, что этого количества кормов вполне достаточно, чтобы в 5—6 раз увеличить существующее поголовье (3—4 тыс. голов) крупного рогатого скота в Ямало-Ненецком автономном округе.

Однако особенности размещения этих угодий и их культуртехническое состояние сильно ограничивают возможность применения механизированных способов заготовки кормов. Работу машин затрудняют пересеченный рельеф, узкие и вытянутые формы угодий, повторяющие извилистый рисунок рельефа прирусловых грив. К тому же отсутствие плотной дернины на почвенном покрове, вязкость и топкость почвогрунтов из-за их высокой насыщенности влагой, а также закочкаренность лугов делают практически не приемлемым использование тракторов на колесном ходу. Применение тракторов на гусеничном ходу, как показывает практика, ведет к разрушению и без того непрочного покрова на лугах и усиливает эрозию почв паводковыми водами. Применение традиционного конно-механизированного способа уборки сена опять же затруднено закочкаренностью и закустаренностью лугов. Кроме того, конную тягу невозможно использовать на переувлажненных лугах с почвами пятой, шестой и седьмой агроэкологических групп из-за их чрезмерной вязкости и топкости. Здесь остается единственная надежда на ручную уборку сена. Но при остром дефиците рабочих рук летом на севере таким способом 237—270 тыс. т сена не заготовить. К тому же долгопоемность основных площадей сенокосных угодий сокращает сроки заготовки кормов, смещая их на август

и сентябрь. В последнем случае сильно страдает не только качество заготавливаемых кормов, но и их количество. Ввиду перестойности крупнозлаковые формации лугов, в особенности канареечниковые, выпадают из числа выкашиваемых. Следовательно, при такой ситуации перспектива увеличения поголовья крупного рогатого скота за счет роста объема заготовки местного сенажа остается проблематичной.

Пастбищные угодья, как правило, из-за пересеченности поймы густой сетью проток и обилия соровых депрессий располагаются вблизи животноводческих ферм в радиусе не более 10 км. Необходимо признать, что пригодных для выпаса крупного рогатого скота пастбищ в пойме северотаежного отрезка нижнего течения р. Оби гораздо меньше, чем сенокосных угодий. Требования к пастбищным угодьям не менее строгие, чем к сенокосным, а по некоторым параметрам и выше. В частности, в пойменных экосистемах исследуемого региона только весьма ограниченное число сообществ может без особой деградации (при соблюдении нормы выпаса) выдерживать пастбищную нагрузку. Сюда в первую очередь следует отнести разнотравно-мятликовые сообщества корневищно-мелкозлаковой формации лугов высокой поймы на почвах первой агроэкологической группы. На поверхности этих почв имеется хорошо сформированная дернина, которая неплохо переносит вытаптывание. Ввиду малой влагонасыщенности и песчано-супесчаного гранулометрического состава, заметных физических изменений при интенсивной пастбищной нагрузке в этих почвах не отмечается.

Выпас крупного рогатого скота на лугах корневищно-крупнозлаковой формации с вейниковыми или канареечниковыми сообществами на почвах второй, третьей и четвертой агроэкологических групп ведет к выбиванию дернины и ее закочкариванию. Однако луга на почвах второй и третьей агроэкологических групп могут быть рекомендованы под пастбища с умеренной нагрузкой. Почвы четвертой агроэкологической группы в силу тяжелосуглинистого гранулометрического состава верхних слоев почвообразующего аллювия, а также влагонасыщенности почвенной толщи в целом плохо переносят вытаптывание даже при незначительной пастбищной нагрузке. При этом резко падает продуктивность растительного покрова и уплотняются верхние горизонты почв. Ухудшаются внутрипочвенные условия дренажа избыточной влаги и снижается аэрация корнеобитаемой толщи. К тому же, по данным С. И. Дмитриевой с соавторами [56], вейник Лангсдорфа и канареечник, которые доминируют в растительных сообществах, произрастающих на почвах этих агроэкологических групп, выпас скота переносят плохо — угнетаются и выпадают из травостоя; животные хорошо поедают их только до фазы цветения.

Луга на гидроморфных почвах пятой, шестой и седьмой агроэкологических групп не могут быть рекомендованы под паст-

бищное освоение. Следовательно, на всей территории Мужинского природного пойменного района остаются пригодными для пастбищ только растительные сообщества высокой поймы на почвах первой агроэкологической группы. Однако общая площадь таких местообитаний на пойме по сравнению с огромными пространствами местообитаний среднего и низкого пойменных уровней весьма ограниченна. Поэтому следует ожидать, что дальнейшее увеличение поголовья крупного рогатого скота обострит уже существующую нехватку хороших пастбищных угодий.

Исходя из сказанного об ограниченности площадей лугов, пригодных под сенокосно-пастбищное освоение, а также в целях рационального использования уже освоенных возникают задачи повышения продуктивности сенокосно-пастбищных угодий, оптимизации их режимов для повышения эксплуатационной нагрузки и более полного применения их растительных ресурсов. Намечаются три основных подхода к решению этих задач.

Первый, наиболее приемлемый в настоящий момент,— проведение серии культуртехнических мероприятий по улучшению сенокосно-пастбищных угодий, куда должны быть включены и агрохимические мероприятия, направленные на повышение плодородия почв. Это по существу мероприятия по окультуриванию угодий, осуществляемые в щадящем режиме по отношению к компонентам экосистем. Сюда входят срезка кочек (эффективна только на почвах первой — четвертой агроэкологических групп), рыхление почвенной толщи щелеванием и кротованием, дискование и залужение семенами местных видов трав. Однако при этом следует воздерживаться от вырубки кустов на прирусловье и отвальной вспашки при залужении травами. Почвы практически всех агроэкологических групп недостаточно обеспечены фосфором, но дозы и методы внесения его остаются неясными. Поэтому целесообразно воздерживаться от внесения фосфора в силу высокой вероятности выноса его в речные воды.

Второй подход к решению поставленных задач сводится главным образом к урегулированию водно-воздушного режима переувлажненных почв. Как уже отмечалось, одно из главных препятствий хозяйственного использования пойменных лугов исследуемого отрезка р. Оби — это сверхдлительные паводки. Согласно агрохозяйственной оценке режима поемности В. И. Шрага [170], основные площади сенокосно-пастбищных угодий следует отнести к переувлажненным и долгопоемным.

По режиму поемности и водно-физическим параметрам без проведения осушительных мероприятий почвы первых четырех агроэкологических групп могут быть рекомендованы под освоение как сенокосно-пастбищные угодья, причем почвы третьей и четвертой групп — только под сенокосное освоение. Пропашные культуры в пределах исследуемого отрезка поймы Оби должны быть исключены в силу высокой вероятности развития эрозионных процессов. Почвы остальных агроэкологических групп,

кроме восьмой, нуждаются в проведении осушительных мелиоративных мероприятий по оптимизации их водно-физического режима, прежде чем могут быть рекомендованы для агрохозяйственного использования. Однако освоение этих гидроморфных почв указанным путем на пойме нижнего течения Оби в ближайшие годы при существующей технологии проведения проектно-изыскательских и строительных работ экономически не выгодно из-за сложности и высокой стоимости, которые сделают намеченные мелиоративные системы практически не окупаемыми [9, 111]. К тому же расположенность осушительных систем в зонах сверхдлительных паводков, порой катастрофических, потребует строительства польдерных систем с обвалованием, что в конечном итоге вызовет дополнительные капиталовложения как при строительстве, так и для поддержания их в дальнейшем в рабочем состоянии. Последнее сделает эти мелиоративные системы и вовсе нерентабельными.

Строительство и эксплуатация мелиоративных систем на практике столкнутся с рядом трудно разрешимых на сегодняшний день проблем и чисто инженерного характера, обусловленных спецификой экологических факторов в данной природно-климатической зоне и особенностями почвенно-литолого-морфологического комплекса пойменных массивов. Во-первых, продолжительное стояние паводковых вод и осаждение довольно тонкодисперсного аллювия приведет к засорению каналов и дренажной системы; работа дренажной системы не эффективна при длительном присутствии (в большинстве случаев до середины августа) в почвенной толще сезонномерзлых слоев. Во-вторых, насыщенность гидроморфных почв подвижными соединениями железа приведет к заохриванию дренажной системы. В-третьих, наличие в почвообразующем аллювии тиксотропных, заиленных, оплывающих толщ не позволит произвести прокладку дешевых открытых осушительных систем и прорезание дренажных щелей и кротовин. В-четвертых, эффективность польдерных систем в силу отмеченных причин, а также из-за близкого залегания почвенно-грунтовых вод и подпора их речными через неглубоко лежащие (1—3 м) водоносные фации аллювия будет чрезмерно низка. Следовательно, второй подход к решению задач по освоению пойменных земель путем осушения бесперспективен в настоящее время.

Третий подход тесно связан с природными режимами сенокосно-пастбищных угодий. Разработка новых технологий кормозаготовок и осуществление комплексной механизации этих работ на пойме исследуемого отрезка Оби возможны только на основе принципиально новой техники. Отсутствие специальной техники для освоения пойменных лугов — главный тормоз для кормопроизводства [154]. Причем техника такая нужна не только для кормозаготовок, но и для улучшения сенокосно-пастбищных угодий. Предполагаемые техника и технологии в первую оче-

редь должны быть достаточно экологичны, чтобы без коренных нарушений в структуре экосистем изымать ту часть их биомассы, потеря которой для них не будет невосполнима. Возможно, этот подход перспективнее в настоящий момент, чем второй.

В заключение необходимо сказать, что в целях охраны природы этого уникального региона и рационального природопользования, а также для сравнительного контроля за состоянием эксплуатируемых участков в каждом типе пойменного массива необходимо предусмотреть заповедывание наиболее типичных участков для каждой агроэкологической группы почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1965. 429 с.

2. Алекин О. А. Гидрохимия рек СССР. Ч. 3. Л.: Гидрометеоиздат, 1949. 143 с.

3. Алекин О. А., Моричева Н. П. Влияние карбонатной системы в природных водах на содержание органических веществ // Докл. АН СССР. 1958. Т. 119, № 2. С. 322—325.

4. Алисов Б. П. Климат СССР. М.: Высш. шк., 1969. 104 с.

5. Антипов А. Н., Нечаева Е. Г., Михеев В. С. и др. Природа таежного Прииртышья. Новосибирск: Наука, 1987. 256 с.

6. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 486 с.

7. Архипов С. А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971. 332 с.

8. Архипов С. А., Вдовин В. В., Мизеров Б. В., Николаев В. А. Западно-Сибирская равнина. М.: Наука, 1970. 278 с.

9. Асеева А. И. Сельскохозяйственный потенциал Обь-Иртышской луговой поймы и его использование // Сибирский географический сборник. Новосибирск, 1980. Вып. 15. С. 51—114.

10. Астахов В. И. Карский ледниковый центр и система стока Западной Сибири // История развития речных долин и проблемы мелиорации земель. Новосибирск, 1979. С. 77—82.

11. Афанасьева Т. В. Морфологическая диагностика долгопоемных почв гумидных ландшафтов // Почвоведение. 1986. № 6. С. 18—26.

12. Афанасьева Т. В., Груздкова Р. А. Роль рельефа в пойменном почвообразовании при длительном половодье // Проблемы использования и охраны почв Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1984. С. 59—62.

13. Афанасьева Т. В., Ремезова Г. Л. Почвы и растительность поймы южнотаежной части р. Оби // Вестн. МГУ. Сер. Биология, почвоведение. 1968. № 2. С. 90—100.

14. Афанасьева Т. В., Терешина Т. В. Качественный состав гумуса луговых почв поймы реки Оби // Природные условия Западной Сибири. М., 1975. Вып. 5. С. 89—98.

15. Афанасьева Т. В., Сумерин М. В., Шермет Б. В. К вопросу о зональности пойменных почв //Вестн. МГУ. Сер. 17, Почвоведение. 1983. № 1. С. 26—32.

16. Афанасьева Т. В., Терешина Т. В., Билык А. М. Групповой и фракционный состав гумуса избыточно-влажных почв поймы реки Оби // Вестн. МГУ. Сер. 17, Почвоведение. 1979. № 1. С. 55—61.

17. Афанасьева Т. В., Терешина Т. В., Чайковская Н. Р. Почвы поймы среднего течения реки Оби и их марганцовисто-железистые новообразования // Вестн. МГУ. Сер. Биология, почвоведение. 1974. № 2. С. 94—101.

18. Барышников М. К. Луга Оби и Иртыша Тобольского Севера. М.: Изд-во Госземобъединения, 1933. 95 с.

19. Барышников М. К. Луга низовьев Оби, их характеристика и перспективы использования // Тр. НИИ сел. хоз-ва Крайнего Севера. 1961. Т. X. С. 115—158.

20. Барышников Н. Б. Морфология, гидрология и гидравлика пойм. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 280 с.

21. Бачурин Г. Ф., Брадис Е. М. Болота УССР. Киев: Наук. думка, 1969. 242 с.

22. Блажний Е. С., Тюремнов С. И. Почвы поймы реки Дона в районе проектирования Волго-Донской магистрали. Краснодар, 1929. 112 с. (Тр. Кубан. с.-х. ин-та; Т. IX).

23. Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. Л.: Гидрометеоиздат, 1976. 447 с.

24. Борисов А. А. Климат СССР. М.: Просвещение, 1967. 296 с.

25. Васильчук Ю. К., Петрова А. М., Серова А. К. Некоторые черты палеогеографии голоцена Ямала // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1983. № 52. С. 73—89.

26. Веригина К. В. Определение подвижного двух- и трехвалентного железа // Агрохимические методы исследования почв. М., 1965. С. 321—322.

27. Виленский Д. Г. Почвы Окской поймы. М.: Изд-во МГУ, 1965. 70 с.

28. Вильцан Н. Ф., Лиханова Г. И. Результаты почвенно-геоботанической съемки поймы Оби в Томской области // Мелиорация земель Западной Сибири: Вопросы осушения. Тюмень, 1972. С. 99—103.

29. Вильямс В. Р. Почвоведение. М.: Кн. изд-во Петров. с.-х. акад., 1919. Вып. 3. 582 с.

30. Вильямс В. Р. Собрание сочинений. В 12 т. М.: Сельхозгиз. Т. I, 1949. 440 с.; Т. V, 1950. 624 с.

31. Воронова Е. П. Классификация почв пойм // Труды конференции почвоведов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1964. С. 112—115.

32. Воронова Е. П. Эволюция, классификация и агрономическая группировка пойменных почв // Тр. Кубан. с.-х. ин-та. 1985. Вып. 252 (280). С. 59—68.

33. Воронова Е. П. Пойменные почвы речных долин юга Западно-Сибирской низменности и Казахского мелкосопочника: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 1986.

34. Высоцкий Г. Н. Об оро-климатологических основах классификации почв // Почвоведение. 1906. № 1/4. С. 4—18.

35. Высоцкий Г. Н. О фито-топологических картах, способах их составления и их практическом значении // Почвоведение. 1909. № 2. С. 97—124.

36. Гантимуров И. И., Зайцева Т. Ф., Слухина М. С., Федорова Л. М. Условия почвообразования и почвы поймы Оби на верхней границе области бокового размыва // Специфика почвообразования в Сибири. Новосибирск, 1979. С. 192—202.

37. Гафуров Ф. Г., Скулкин И. М. Экотопологическая характеристика луговых сообществ поймы низовьев Оби // Экология. 1987. № 3. С. 73—75.

38. Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И. Физическая география СССР: Азиатская часть. М.: Изд-во МГУ, 1978. 512 с.

39. Гвоздецкий Н. А., Криволуцкий А. Е., Макунина А. А. Схема физико-географического районирования Тюменской области // Физико-географическое районирование Тюменской области. М., 1973. С. 9—23.

40. Гвоздецкий Н. А., Криволуцкий А. Е., Макунина А. А. Физико-географическое районирование Тюменской области // Природные условия Западной Сибири. М., 1971. Вып. 1. С. 145—146.

41. Герасимов И. П. О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран. Л.: Изд-во АН СССР, 1933. 38 с. (Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева: Т. 8, вып. 5).

42. Герасимов И. П. Разделение Европейской части СССР на области и районы // Почвы СССР: Европейская часть СССР. М.; Л., 1939. Т. 1. С. 7—50.

43. Герасимов И. П. О типах почв горных стран и вертикальной зональности // Почвоведение. 1948. № 11. С. 661—669.

44. Герасимов И. П. Почвенная карта мира // Природа. 1956. № 10. С. 5—13.
45. Герасимов И. П. Географическое почвоведение // Советская география. М., 1960. С. 179—191.
46. Герасимов И. П. Элементарные почвенные процессы как основа для генетической диагностики почв // Почвоведение. 1973. № 5. С. 102—113.
47. Герасимов И. П. Опыт генетической диагностики почв СССР на основе элементарных почвенных процессов // Почвоведение. 1975. № 5. С. 3—9.
48. Герасимов И. П. Учение В. В. Докучаева и современность. М.: Мысль, 1986. 124 с.
49. Глазовская М. А. Почвы мира. М.: Изд-во МГУ. Т. 1. 1972. 231 с.; Т. 2. 1973. 427 с.
50. Гришина Л. А. Гумус и азот в пойменных почвах запада Смоленской области // Агрохимия. 1966. № 3. С. 46—54.
51. Гришина Л. А., Винюкова В. П. Органическое вещество некоторых почв бассейна Днепра // Вестн. МГУ. Сер. Биология, почвоведение. 1966. № 5. С. 115—121.
52. Гришина Л. А., Орлов Д. С. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. М., 1978. С. 42—47.
53. Груздкова Р. А. Фациальные особенности гумусного состояния аллювиальных луговых почв таежно-лесной зоны // Вестн. МГУ. Сер. 17, Почвоведение. 1988. № 1. С. 76—80.
54. Димо Н. А. Комплексность и прерывчатость почвенного покрова равнинной части правобережья Алазанской долины // Уч. зап. Кишенев. гос. ун-та. 1967. Т. VIII, вып. 11. С. 60—70.
55. Димо В. Н. Тепловой режим почв СССР. М.: Колос, 1972. 360 с.
56. Дмитриева С. И., Игловиков В. Г., Конюшков И. С., Раменская В. М. Растения сенокосов и пастбищ: Альбом. М.: Колос, 1974. 196 с.
57. Докучаев В. В. Естественноисторическая классификация русских почв // Избр. соч. 1950. Т. IV. С. 254—286.
58. Добровольский Г. В. Вопросы теории почвообразования в поймах рек лесной зоны // Вестн. МГУ. Сер. Биология, почвоведение. 1957. № 1. С. 69—82.
59. Добровольский Г. В. Классификация пойменных почв лесной зоны // Почвоведение. 1958. № 8. С. 93—101.
60. Добровольский Г. В. Почвы речных пойм центра Русской равнины. М.: Изд-во МГУ, 1968. 294 с.
61. Добровольский Г. В. Поймы рек как ландшафты высокой плотности жизни и интенсивности почвообразовательного процесса // Биологическая продуктивность и кругооборот химических элементов в растительных сообществах. Л., 1971. С. 226—231.
62. Добровольский Г. В. Учение о почвообразовании в поймах и дельтах рек и его значение в развитии генетического почвоведения // Почвоведение. 1984. № 12. С. 27—33.
63. Добровольский Г. В., Афанасьева Т. В., Ремезова Г. Л. Типы поймы среднего течения реки Оби // Науч. докл. высш. шк. Сер. Биол. науки. 1977. № 3. С. 117—121.
64. Добровольский Г. В., Афанасьева Т. В., Ремезова Г. Л. Типология поймы среднего течения реки Оби // Природные условия Западной Сибири. М., 1973. Вып. 3. С. 107—126.
65. Добровольский Г. В., Афанасьева Т. В., Балабко П. Н. и др. Земельные ресурсы поймы средней Оби и их рациональное использование. // Проблемы использования и охраны почв Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1984. С. 161—166.
66. Дыдина Р. А. Обь-Иртышские луга в пределах Ханты-Мансийского округа // Тр. НИИ сел. хоз-ва Крайнего Севера. 1961. Т. 10. С. 159—250.
67. Еленовский Р. А. Вопросы изучения и освоения пойм. М.: Изд. Всесоюзн. ин-та болот. хоз-ва, 1936. 79 с.

68. Еловская Л. Г., Головных Ф. И. Земельный фонд Якутии и его рациональное использование // Почвенные исследования в Якутии. Якутск, 1974. С. 5—26.

69. Еловская Л. Г., Петрова Е. И., Тетерина Л. В. Почвы Северной Якутии. Новосибирск: Наука, 1979. 304 с.

70. Зайдельман Ф. Р., Оглезнев А. К. Исследование процессов глееобразования в заболоченных пойменных почвах нечерноземной зоны // Почвоведение. 1963. № 1. С. 44—52.

71. Земцов А. А. Основные этапы развития речных долин и проблемы мелиорации земель. Новосибирск, 1979. С. 82—85.

72. Зонн С. В. Железо в почвах (генетические и географические аспекты). М.: Наука, 1982. 208 с.

73. Зонн С. В., Рукака А. Н. Методы определения несиликатных форм железа в почвах // Почвоведение. 1978. № 2. С. 89—101.

74. Иванова Е. Н. Почвы Урала // Почвоведение. 1947. № 4. С. 213—226.

75. Иванова Е. Н. Систематика почв северной части европейской территории СССР // Почвоведение. 1956. № 1. С. 70—88.

76. Иванова Е. Н. Пойменные аллювиальные дерновые почвы // Указания по классификации и диагностике почв. М., 1967. Вып. 1. С. 65—69.

77. Иванова Е. Н. Классификация почв СССР. М.: Наука, 1976. 227 с.

78. Ильина И. С. Обзорное картографирование растительности поймы р. Оби // Сибирский географический сборник. 1976. Вып. 12. С. 161—182.

79. Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1985. 248 с.

80. Канивец И. И., Гнатовская А. И. Элементы почвенного комплекса как один из показателей для агротехнических мероприятий: Из работ отдела химизации Укр. НИИ сахар. пром-ти. Киев, 1932. 107 с.

81. Кац Н. Я. Стратиграфия торфяников Приобского Севера. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 123 с. (Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода; Т. 7, вып. 1).

82. Кац Н. Я., Кац С. В., Скобеева Е. И. Атлас растительных остатков в торфах. М.: Недра, 1977. 371 с.

83. Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 192 с.

84. Кеммерих А. О., Куприянова Е. Н., Албул С. П., Малик Л. К. Воды // Западная Сибирь. М., 1963. С. 100—157.

85. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

86. Ковда В. А. Процессы почвообразования в дельтах и поймах рек континентальных областей СССР // Проблемы советского почвоведения. М., 1946. Вып. 14. С. 101—125.

87. Ковда В. А. Основы учения о почвах. М.: Наука, 1973. Кн. 1. 448 с. Кн. 2. 468 с.

88. Коноваленко В. Г. Новые данные к общей характеристике пойменных земель Ханты-Мансийского национального округа // Тр. НИИ сел. хоз-ва Крайнего Севера. 1958. Т. 6. С. 264—272.

89. Коноровский А. К. Мерзлотные почвы поймы средней Лены // Почвы мерзлотной области: Всесоюз. конф. по мерзлот. почвам. Тез. докл. Якутск, 1969. С. 251—252.

90. Коноровский А. К. Особенности формирования мерзлотных пойменных почв Якутии // Почвенные исследования в Якутии. Якутск, 1974. С. 54—66.

91. Коноровский А. К. Режимы мерзлотных пойменных почв долины Лены. Новосибирск: Наука, 1974. 168 с.

92. Коноровский А. К., Коннонов К. Е., Семенова Т. Н. Влияние половодья на водно-тепловой режим мерзлотных пойменных почв // Почвы мерзлотной области: Всесоюз. конф. по мерзлот. почвам. Тез. докл. Якутск, 1969. С. 65—66.

93. Кузин П. С. Циклические колебания стока рек северного полушария. Л.: Гидрометеоиздат, 1970. 179 с.
94. Лазуков Г. И. Геоморфологическое районирование севера Западно-Сибирской равнины // Природные условия Западной Сибири. М., 1975. Вып. 5. С. 21—37.
95. Ливеровский Ю. А., Рубцова Л. П. Схема классификации почв равнинных территорий Дальнего Востока // Почвоведение. 1959. № 4. С. 60—70.
96. Лисс О. Л., Березина Н. А. Болота Западно-Сибирской равнины. М.: Изд-во МГУ, 1981. 208 с.
97. Лопатин Г. В. Опыт анализа зависимости средней мутности речных вод от главнейших природных факторов водной эрозии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1958. № 4. С. 91—98.
98. Максимов А. А. Структура и динамика биоценозов речных долин. Новосибирск: Наука, 1974. 260 с.
99. Мальцев А. В. Средний многолетний сток органических веществ с территории СССР и его изменение во времени // Гидрохимические материалы. Л., 1980. Т. 68. С. 14—21.
100. Маркова О. Л., Плиткин Г. А., Андерсон А. Б., Хатькова Н. П. Водные ресурсы бассейна Оби, их естественные колебания и антропогенные изменения // Водные ресурсы тайги. Иркутск, 1984. С. 5—24.
101. Методические указания по расчету продолжительности стояния уровней воды рек на различных отметках. Л.: Ленгипроводхоз, 1980. 15 с.
102. Морачевский Ю. В. Методы анализа рассолов и солей. М.; Л.: Химия, 1964. 403 с.
103. Непряхин Е. М. Пойменные почвы южных и юго-восточных районов Томской области // Природа поймы р. Оби и ее хозяйственное освоение. Томск, 1963. С. 240—257. (Тр. Томск. ун-та. Сер. Биология; Т. 152).
104. Неустроев С. С. О почвенных комбинациях равнинных и горных стран // Почвоведение. 1915. № 1. С. 62—73.
105. Неустроев С. С. Элементы географии почв. М.; Л.: Сельхозгиз, 1930. 240 с.
106. Нечаева Е. Г. Строение почвенно-грунтовой толщи Нижнеиртышской поймы как показатель ее развития и хозяйственного использования // География и природ. ресурсы. 1984. № 1. С. 82—92.
107. Нечаева Е. Г. Ландшафтно-геохимический анализ динамики таежных геосистем. Иркутск: Изд. ИГСО АН СССР, 1985. 210 с.
108. Никонов М. Н. Происхождение и состав золы торфов лесной зоны // Тр. Ин-та леса АН СССР. 1955. Т. 26. С. 135—152.
109. Новиков И. П. Геокриологическая характеристика поймы р. Оби // Тр. ПНИИИС. 1971. Т. XI. С. 132—139.
110. Номоконов Л. И. Пойменные луга Сибири // Естественные кормовые ресурсы СССР и их использование. М., 1978. С. 79—83.
111. Овчинников С. М., Кульшин В. А. Почвы Обской поймы широтного отрезка и эффективное их использование // Проблемы использования и охраны почв Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1984. С. 65—69.
112. Озолин В. Е. О мелиорации Обь-Иртышской поймы в пределах Ханты-Мансийского национального округа // Повышение эффективности использования мелиорируемых земель в Сибири: Тез. докл. I науч.-техн. конф. Красноярск, 1976. С. 170—171.
113. Орлова В. В. Западная Сибирь. Л.: Гидрометеоиздат, 1962. 359 с. (Климат СССР; Вып. 4).
114. Петров И. Б. Обь-Иртышская пойма: Типизация и качественная оценка земель. Новосибирск: Наука, 1979. 135 с.
115. Пешкова Н. В. Растительный покров некоторых антропогенных участков г. Лабытнанги и его окрестностей // Информационные материалы Института экологии УНЦ АН СССР. Свердловск, 1977. С. 17—18.
116. Пешкова Н. В. Влияние ценотических и погодных условий на разногодичную изменчивость травянистых сообществ р. Хадыты (Южный

Ямал) // Информационные материалы Института экологии УНЦ АН СССР. Свердловск, 1978. С. 22—23.

117. Пешкова Н. В. Разногодичная изменчивость запаса надземной биомассы некоторых травянистых сообществ поймы р. Хадыты // Охрана и рациональное использование биологических ресурсов Урала. IV. Флора и фауна. Свердловск, 1980. С. 34—35.

118. Пешкова Н. В. Погодный и экотопический контроль динамики продуктивности травянистых сообществ поймы реки Хадыты // Информационные материалы Института экологии УНЦ АН СССР. Свердловск, 1980. С. 22—23.

119. Пешкова Н. В. Изменчивость продуктивности вейника Лангсдорфа на Южном Ямале и в низовьях Оби // Экология. 1982. № 6. С. 25—31.

120. Пешкова Н. В. Продуктивность некоторых луговых сообществ низовий Оби // Человек и ландшафты. Свердловск, 1983. С. 15—16.

121. Пешкова Н. В., Андрияшкина Н. И., Троценко Г. В. Продуктивность осоковых травянистых сообществ приуральского сектора Субарктики // Охрана и рациональное использование биологических ресурсов Урала. Свердловск, 1978. С. 3—4.

122. Пешкова Н. В., Троценко Г. В. Структурно-функциональная организация равнинных фитоценозов приуральского сектора Субарктики // Структура и функционирование биогеоценозов Приобского Севера. Свердловск, 1981. С. 31—44.

123. Пидопличко А. П. Торфяные месторождения Белоруссии. Минск: Изд-во АН БССР, 1961. 192 с.

124. Пичугин А. В. Торфяные месторождения Белоруссии. Минск: Изд-во АН БССР, 1961. 192 с.

125. Плюснин И. И. Почвы Волго-Ахтубинской поймы. Сталинград, 1938. 200 с.

126. Плюснин И. И. Классификация пойменных почв // Докл. ТСХА. 1961. Вып. 71. С. 127—138.

127. Пономарева В. В., Плотникова Т. А. Гумус и почвообразование. Л.: Наука, 1980. 220 с.

128. Попов И. В. Типы речных пойм и их связи с типами руслового процесса // Тр. ГГИ. 1968. Вып. 55. С. 39—55.

129. Попов И. В. Оценка пойменных процессов // Рекомендации по учету руслового процесса при проектировании ЛЭП. Л., 1973. С. 38—57.

130. Посохов Е. В. Ионный состав природных вод: Генезис и эволюция. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 256 с.

131. Прасолов Л. И., Соколов Н. Н. Объяснительная записка к почвенным картам поймы р. Волхова и оз. Ильменя по исследованиям Отдела изысканий Волховского строительства 1921—1925 гг. Л., 1927. 18 с.

132. Прозоров Ю. С. Болота нижнеамурских низменностей. Новосибирск: Наука, 1974. 210 с.

133. Пьявченко И. И. Торфяники русской лесостепи. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 191 с.

134. Пьявченко И. И. Степень разложения торфа и методы ее определения. Красноярск: Кн. изд-во, 1963. 56 с.

135. Рабаданов Г. Г. Содержание фракций минерального фосфора основных типов пойменных почв Средней Оби// Вестн. МГУ. Сер. 17, Почвоведение. 1988. № 1. С. 62—65.

136. Раковский В. Е., Пигулевская Л. В. Химия и генезис торфа. М.: Наука, 1978. 231 с.

137. Розанов Б. Г. Генетическая морфология почв. М.: Изд-во МГУ, 1975. 294 с.

138. Родянская Э. Е. Растительность поймы реки Оби в пределах Березовского района. Краткая характеристика // Науч. докл. высш. шк. Сер. Геол.-геогр. науки. 1958. № 4. С. 93—98.

139. Родянская Э. Е. Типология пойменных ландшафтов на примере р. Оби в пределах таежной зоны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1963.

140. Родянская Э. Е. Ландшафты и кормовые ресурсы поймы Оби // Физико-географическое районирование Тюменской области. М., 1973. С. 100—125.

141. Романова Г. А., Шмигельская И. Д. Модификация классификационной схемы пойменных почв // Всесоюзный съезд почвоведов: Тез. докл. Новосибирск, 1989. Кн. 4. С. 95.

142. Савкина З. П. Пойменные луга северных рек, особенности их освоения, использования и улучшения // Биологические основы использования природы Севера. Сыктывкар, 1970. С. 40—45.

143. Сибирцев Н. М. Почвоведение: Избр. тр. М.: Сельхозгиз, 1951. Т. 1. 472 с.

144. Скулкин И. М. Продуктивность, структура фитомассы и морфология побегов трех сообществ арктофиллы в низовьях Оби // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1985. С. 75.

145. Скулкин И. М. Продуктивность, структура фитомассы и морфология побегов двукисточника тростниковидного в низовьях Оби // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1986. С. 96—97.

146. Скулкин И. М. Состав и продуктивность основных луговых сообществ низовьев Оби // Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск, 1986. С. 133—139.

147. Скулкин И. М. Пойменные луга низовьев р. Оби, их продуктивность и пути рационального использования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1987.

148. Сметанин И. С. Почвы поймы реки Оби // Природа поймы р. Оби и ее хозяйственное освоение. Томск, 1963. С. 221—239. (Тр. Томск. ун-та. Сер. Биол.; Т. 152).

149. Смирнов М. П. Минерализация воды и содержание органических веществ по окисляемости в воде рек северной тайги СССР // Гидрохимические материалы. Л., 1974. Т. 61. С. 14—30.

150. Тарасенков Г. Н. На просторах Обь-Иртышья: Природа, хозяйство, культура Тюменской области. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1964. 432 с.

151. Тетерина Л. В. Мерзлотные пойменные почвы // Почвы Северной Якутии. Новосибирск, 1979. С. 187—207.

152. Тюремнов С. Н. О торфяных месторождениях Западно-Сибирской низменности // Тр. Томск. ун-та. 1957. Т. 141. С. 125—129.

153. Тюремнов С. Н. Торфяные месторождения. М.: Недра, 1976. 488 с.

154. Тюрюканов А. Н., Соколов С. Р. Охрана пойм в связи с их освоением, улучшение и рациональное использование пойменных лугов рек Севера и Сибири // Проблемы освоения пойм северных рек. М., 1987. С. 167—171.

155. Фирсов Л. В.. Троцкий С. Л., Левина Т. Н. и др. Абсолютный возраст и первая для Западной Сибири стандартная пыльцевая диаграмма голоценового торфяника // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. 1974. № 41. С. 121—127.

156. Фридланд В. М. О структуре (строении) почвенного покрова // Почвоведение. 1965. № 4. С. 15—28.

157. Фридланд В. М. Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 423 с.

158. Фридланд В. М. Классификация структур почвенного покрова и типизация земель // Почвоведение. 1980. № 11. С. 5—17.

159. Фридланд В. М. Структура почвенного покрова мира. М.: Мысль, 1984. 235 с.

160. Фридланд В. М. Проблемы географии, генезиса и классификации почв. М.: Наука, 1986. 248 с.

161. Хотинский Н. А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 200 с.

162. Шанцер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса. М., 1951. 275 с. (Тр. Ин-та геол. наук; Вып. 135, № 55).

163. Шварева Ю. Н. Климат // Западная Сибирь. М., 1963. С. 90—99.
164. Шенников А. П. Волжские луга Средневолжской области. Ленинград; Ульяновск, 1930. 386 с.
165. Шенников А. П. Луговедение. Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. 512 с.
166. Шепелев А. И. О сущности пойменного почвообразования // VIII Всесоюзный съезд почвоведов: Тез. докл. Новосибирск, 1989. Кн. 4. С. 37.
167. Шепелев А. И., Шаталин В. С. К вопросу о классификации и зональности почв поймы р. Оби / Ин-т почвоведения и агрохимии СО АН СССР. Новосибирск, 1984. 15 с. Рукопись деп. в ВИНИТИ 30.10.84 г. № 6981—84.
168. Шепелев А. И., Огородников А. В., Росновский И. Н. Пойменные почвы Средней Оби (в связи с типизацией земель) // Проблемы освоения пойм северных рек. М., 1987. С. 11—16.
169. Шраг В. И. Опыт классификации пойменных почв // Почвоведение. 1953. № 11. С. 64—84.
170. Шраг В. И. Пойменные почвы, их мелиорация и сельскохозяйственное использование. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 112 с.
171. Шраг В. И. К вопросу о классификации пойменных почв лесной зоны // Почвоведение. 1959. № 5. С. 66—69.
172. Шраг В. И. Пойменные почвы, их мелиорация и сельскохозяйственное использование. М.: Россельхозиздат, 1969. 268 с.
173. Ярков С. П. Схема классификации почв поймы // Тр. ТСХА. 1945. Вып. 30. С. 10—15.
174. Bushnell T. M. Story of Hoosier Soils and Rambles in Pedological Fields. West Lafayette (Ind.), 1958. 100 p.
175. Milne Y. Composite units for the mapping of complex Soil association // Trans. 3d Intern. Congr. Soil Sci. Oxford, 1935. Vol. 1. Commiss. Pap. P. 345—347.
176. Krönert R. Über die Anwendung landschaftsökologischer Untersuchungen in der Landwirtschaft // Wiss-Veröff. Dt. Inst. f. Länderkunde N. F. Leipzig, 1968. S. 25—26.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

Глава 1. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОЙМЕННОМ ПОЧВООБРАЗОВАНИИ И КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ . 5

Глава 2. УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ . . . 12

2.1. Географическое положение, климат . 12
2.2. Геология, геоморфология и рельеф . . 15
2.3. Гидрологические условия 22
2.4. Растительность 35

Глава 3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ 41

Глава 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЙМЕННЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ ОБИ, ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 44

4.1. Классификация почв 44
4.2. Морфологическое строение и физико-химические свойства почв 47
4.3. Гумусное состояние почв 92
4.4. Валовой химический состав, формы железа и фосфора 99

Глава 5. СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА 110

Глава 6. ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЧВ 127

6.1. Агроэкологические группы почв 127
6.2. Агрохозяйственные рекомендации и пути рационального использования пойменных почв 134

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 139

Гафуров Филаред Габдулянович
Фирсова Вера Павловна

ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ
В ДОЛГОПОЕМНЫХ ЛАНДШАФТАХ
ВЫСОКИХ ШИРОТ

Рекомендовано к изданию
Ученым советом
Института экологии растений и животных
и НИСО УрО РАН
по плану выпуска 1992 г.

Редактор А. И. Пономарева
Художник М. Н. Гарипов
Технический редактор Е. М. Бородулина
Корректоры Н. В. Каткова, А. В. Курленко

НИСО № 207(90)—1758. Сдано в набор 25.09.91.
Подписано в печать 17.03.92. Формат 60×90 1/16.
Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная.
Почать высокая. Усл. печ. л. 9,5. Уч.-изд. л. 11.
Тираж 600. Заказ № 444. Цена 3 р. 30 к.

Екатеринбург, ГСП-219, ул. 8 Марта, 202 Институт экологии растений и животных УрО РАН. Типография изд-ва «Уральский рабочий». Екатеринбург, пр. Ленина, 49.

ВЫШЛА В СВЕТ

монография сотрудников Института
экологии растений и животных УрО РАН

В. П. Фирсова, Т. С. Павлова, В. С. Дедков. БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В СОПРЯЖЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ СРЕДНЕГО УРАЛА. 9 л. Цена 2 р. 70 к.

В результате многолетних стационарных наблюдений установлены количественные параметры основных звеньев круговорота в ельниках горных БГЦ Среднего Урала. Характеризуются геохимические условия почвообразования, состав и свойства почв и почвенных растворов. Установлены закономерности миграции типоморфных элементов в системах древостой — почва — почвообразующие породы — сопряженные ландшафты — гидросеть. Анализируется зависимость продуктивности древостоев от почвенно-геохимических условий ландшафтов. Содержатся практические рекомендации по оптимизации свойств горно-лесных почв.

Книга адресована ученым-экологам, практикам-лесоводам и студентам вузов.

Заявки присылать по адресу:

620219, Екатеринбург, ГСП-169, Первомайская, 91.
НИСО УрО РАН

ВЫШЛА В СВЕТ

монография сотрудников Института
экологии растений и животных УрО РАН

Н. В. Куликов, И. В. Молчанова, Е. Н. Караваева. РАДИОЭКОЛОГИЯ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА. 12 л. Цена 3 р. 60 к.

В монографии обобщаются результаты многолетних исследований по радиоэкологии почвенно-растительного покрова. Рассматриваются вопросы поглощения и прочности фиксации ряда искусственных и естественных радионуклидов в разных почвах из водных растворов в зависимости от сопутствующих физико-химических и экологических факторов. Обсуждаются результаты исследований вертикальной миграции и распределения радионуклидов в почвах, закономерности поступления их из почвы в растения. Рассматриваются действия ионизирующей радиации на растения и их сообщества при облучении от внешних источников и при радиоактивном загрязнении среды.

Рассчитана на широкий круг специалистов в области радиоэкологии, общей экологии, почвоведения, агрохимии, радиационной гигиены и охраны природы.

Заявки присылать по адресу:

620219, Екатеринбург, ГСП-169, Первомайская, 91.
НИСО УрО РАН