

УДК 632.4

**А.Г. Дюкарев, Н.Н. Пологова**

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (г. Томск)*

## **ПОЧВЫ ОБЬ-ТОМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

*Представлены результаты исследований почвенного покрова Обь-Томского междуречья. Показано, что сложный генезис территории, разнообразие покровных отложений и условий увлажнения обусловили высокое разнообразие почв. Выделены три основных типа геолого-геоморфологических поверхностей, различающихся структурой почвенного покрова. Сложенная суглинистыми отложениями древняя равнина представлена продуктивными серыми и темно-серыми почвами и их полугидроморфными аналогами, что определило агрохозяйственный тип развития территории. Для ложбин стока, сложенных сортированными песками, отмечено широкое распространение альфегумусовых подзолов, реже дерново-подзолов, обеспечивающих формирование высокобонитетных сосняков и лесохозяйственный тип развития. Террасы и переходные поверхности при широком разнообразии состава отложений включают все элементы почвенного разнообразия от светло-серых оподзоленных почв до дерново-подзолов альфегумусовых в закономерных сочетаниях с дерново-глеевыми, торфяно-глеевыми и болотными почвами. Приведены описания и свойства основных типов почв.*

**Ключевые слова:** *Обь-Томское междуречье; литологическая неоднородность; почвенный покров.*

### **Введение**

Обь-Томское междуречье – разнообразная в ландшафтном и почвенном отношении территория. На междуречье развиты высокопродуктивные почвы, пригодные как для интенсивного земледелия, так и для эффективного ведения лесного хозяйства, что обусловило относительно высокую плотность заселения территории. На междуречье расположено 34 поселения с численностью постоянно проживающего населения около 32 тыс. человек, до недавних пор обрабатывалось более 30 тыс. га пашни, ежегодно заготавливается 60–70 тыс. м<sup>3</sup> древесины, более 10 тыс. т дикоросов [1]. Более 30 лет осуществляется отбор подземных вод для обеспечения г. Томска питьевой водой. Высока для горожан и рекреационная значимость территории. Поэтому необходимо установление баланса между интенсивным природопользованием и сохранением природно-ресурсного потенциала ландшафтов междуречья. Почвы являются стабилизирующим фактором сохранения биоразнообразия и ресурсного потенциала ландшафта. Однако изученность почв междуречья, несмотря на близость к образовательному центру, невысокая. Наиболее полные исследования почвенного покрова на его территории были проведены в 1950–80-е гг. при почвенном и агрохимическом обследовании землепользований. Менее детально в это же время исследовались и лесные земли. Обоб-

шение результатов нашло отражение в почвенной карте [2]. Почвенно-генетические исследования единичны [3–5] и не дают полного представления о генезисе и плодородии почв. Кроме того, при накоплении знаний периодически требуется пересмотр сложившихся представлений о почвенном покрове территории с уточнением генезиса, качества и положения почв в системе современной классификации. Необходимость переоценки запасов подземных вод и оценки состояния природной среды в зоне Томского водозабора стимулировала проведение комплексных ландшафтно-экологических исследований на Обь-Томском междуречье; результаты почвенных исследований рассматриваются в настоящей работе.

### Материалы и методики исследования

Обь-Томское междуречье – плоская, слабо расчлененная поверхность, ограничена на востоке р. Томью, на западе – Обью, на юге – левым притоком Томи р. Большая Черная. Общая площадь составляет 3,64 тыс. км<sup>2</sup>. В геолого-геоморфологическом отношении это денудационно-аккумулятивная равнина с высотными отметками 110–190 м, перемытая древними ложбинами стока и ограниченная разного уровня террасами Оби и Томи. Водораздел сдвинут в сторону р. Оби: восточный склон относительно короткий и высокий, а западный – более протяженный, низкий и пологий. Это объясняется тем, что восточный склон равнины в прошлом размывался и снижался левыми притоками Томи, а западный в это время подвергался более интенсивному размыву Обью. Углы наклона в среднем составляют 0,006–0,01, коэффициент горизонтального расчленения 0,25–0,30 км/км, вертикального – 7–12 м/км. Анализ общих закономерностей строения и разнообразия условий природной среды позволил выявить закономерности формирования ландшафтного разнообразия основных геоморфологических структур. На древней равнине неоднородность ландшафтной структуры связана с различиями в дренированности, а в ложбинах стока и на террасах – с неоднородностью состава отложений. Высокая заболоченность террас, речных долин и ложбин стока также повышает разнообразие почвенного покрова. Общая площадь болот и заболоченных лесов в Тимирязевском лесхозе составляет около 45 тыс. га [6]. Из них более 80% составляют евтрофные болота, приуроченные к поймам и террасам рек.

Климат территории резко континентальный и формируется под обогревающим влиянием рр. Оби и Томи. Среднегодовая температура составляет 0,6°С. Среднегодовое количество осадков – 550 мм, из них 300–350 мм в виде дождя [7]. При почвенно-географическом районировании [8] территория отнесена к Обь-Томскому району Приалтайской провинции с зональными серыми почвами под лиственными лесами. На междуречье выделяются три основные литоморфологические структуры (эрозионно-аккумулятивные равнины, ложбины древнего стока, террасово-долинный комплекс Оби и Томи). Кроме того, выделяются различного типа переходные поверхности (рис. 1, на вклейке). Согласно типологии земель [9] на всех геолого-геоморфологических поверхностях выделяется более 30 типов местностей, что связано с большим разнообразием почвообразующих пород и экологических условий.

Почвообразующие породы представляют собой литологическую матрицу, которая определяет «физиологию» почвообразовательного процесса в реальных ландшафтно-климатических условиях [10]. На общем фоне климатических условий различие в составе отложений является основным фактором пространственной дифференциации почв. Проведенный нами анализ состава отложений позволил выявить различия почвообразующих пород на разных типах литолого-геоморфологических поверхностей. Для характеристики почвообразующих пород использован метод свертывания информации в средне-взвешенные значения фракций гранулометрического состава, выполненный отдельно для верхней (60–80 см) и нижней (до 160–180 см) частей почвенного профиля. При расчете использовано соотношение трех гранулометрических групп – песка, пыли и глины, принятое в американской классификации.

Традиционная русская система строится на двух компонентах (фракции больше и меньше 0,01 мм). Прямое сопоставление различных классификаций возможно лишь в самых общих чертах, поскольку градации частиц по размеру отличаются. Мы провели перерасчет результатов гранулометрического анализа, выполненного по методу Н.А. Качинского, на соответствующие размеры частиц американской классификации, используя разработанные нами алгоритмы. Указание на такие соответствия имеются в современной литературе [11].

Результаты классификации с разделением на подклассы позволили отразить основные закономерности распределения почвообразующих пород разных геоморфологических поверхностей (рис. 2, на вклейке).

Для ложбин стока показано господство достаточно однородных по всей глубине песков, реже супесей (11-й и 12-й подклассы размеров частиц). Некоторое увеличение пылевой фракции в верхней части профиля связывается с процессами физического и биологического выветривания. Для относительно однородных отложений древней равнины характерно преобладание суглинков пылеватых (7-й подкласс) в верхней части профиля, суглинков пылеватых и пылевато-глинистых (4-й подкласс) – в нижней. Такое строение связано с плащеобразным перекрытием озерно-аллювиальных среднечетвертичных отложений, более молодыми покровными лессовидными суглинками.

В типах местностей, относящихся к переходным поверхностям, в различных комбинациях сочетаются пески, суглинки и глины. Общей закономерностью является то, что верхняя часть профиля чаще всего представлена песчаными суглинками (10-й подкласс), в составе которых преобладает фракция песка (60–70%) и в равном соотношении содержатся фракции пыли и глины. При полевом описании такой тип гранулометрического состава соответствует определению иловатых песков. Нижняя часть профиля почв размытых ложбин и перекрытых равнин существенно различается. Если в первом случае преобладает песчаный суглинок (10-й подкласс), то во втором – суглинок (6-й подкласс) и суглинистый песок (11-й подкласс). Такой характер распределения показывает выдержанность состава верхней части профиля и неоднородность нижней. Следовательно, преимущественное распространение здесь имеют сложные по составу двучленные и слоистые отложения. Высокое разнообразие отмечено в отложениях террас.

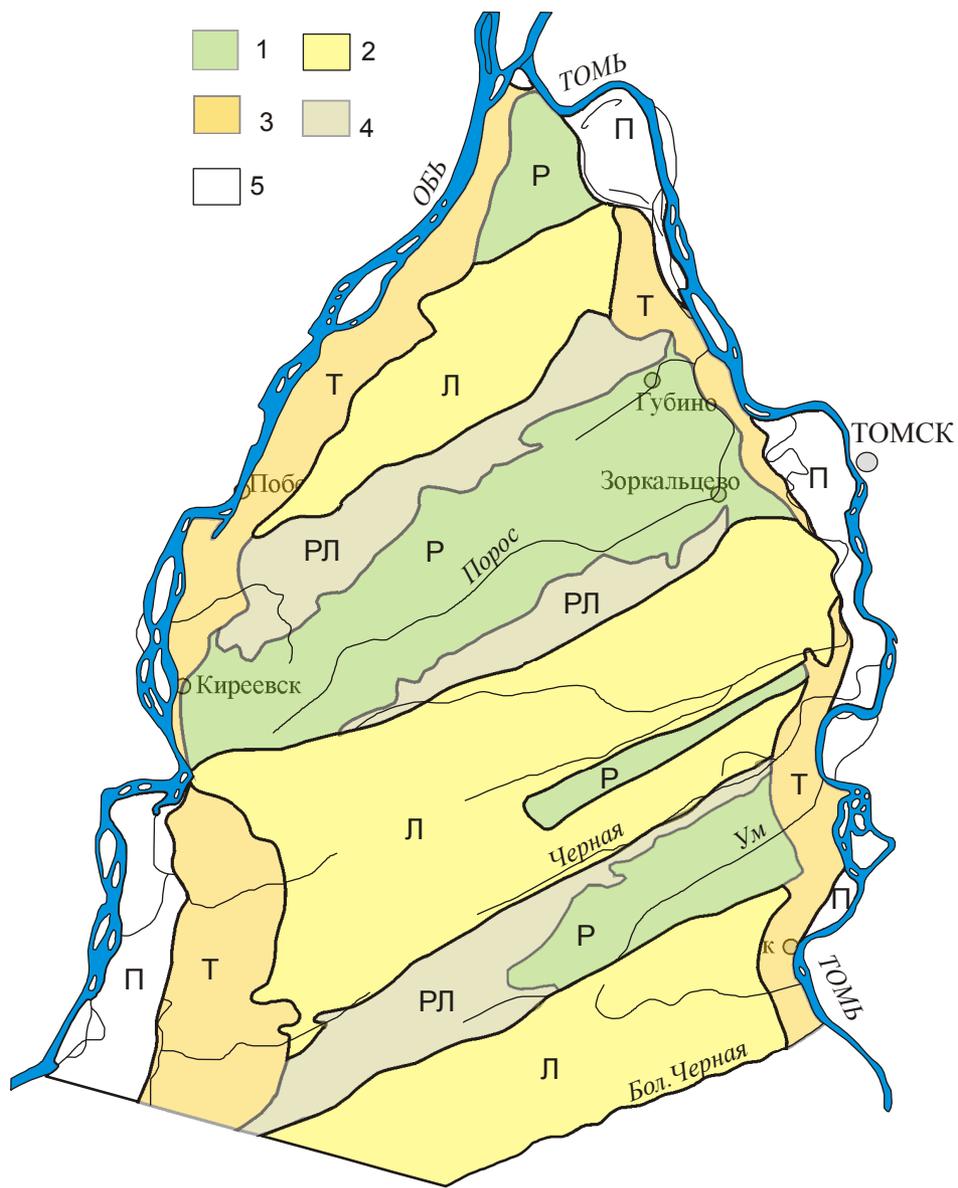


Рис. 1. Основные типы поверхностей Обь-Томского междуречья:  
 1 – древняя равнина (Р); 2 – ложбины древнего стока (Л); 3 – террасы (Т);  
 4 – переходные поверхности (РЛ); 5 – поймы (П)

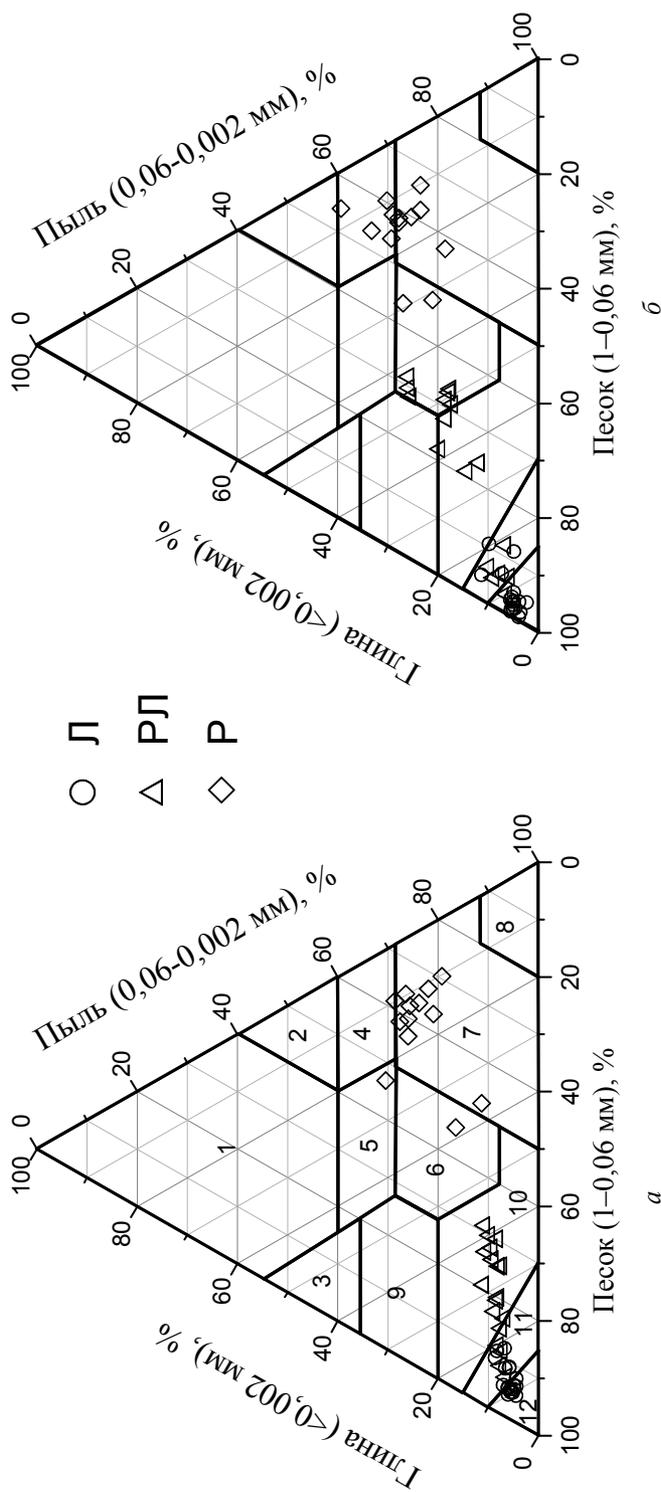


Рис. 2. Распределение средневзвешенных значений фракций для верхней (а) и нижней (б) части почв по гранулометрическому составу. Подклассы частиц (в переводе [12]): 1 – глина; 2 – пылеватая глина; 3 – песчаная глина; 4 – пылевато-глинистый суглинок; 5 – глинистый суглинок; 6 – суглинок; 7 – пылеватый суглинок; 8 – пыль; 9 – песчано-глинистый суглинок; 10 – песчаный суглинок; 11 – суглинистый песок (супесь); 12 – песок. Л – ложбины древнего стока; РЛ – размытые равнины; Р – равнины

Исследование почвенного покрова проведено на ландшафтно-экологической основе с использованием космических снимков высокого пространственного разрешения, географических, геолого-геоморфологических и лесо-строительных материалов разных лет и масштабов картографирования. Полученные сведения позволили привести в систему разрозненные данные о почвах междуречья и экстраполировать их на обследованную территорию. На первом этапе было проведено рекогносцировочное обследование с заложением основных почвенных разрезов, выбором ключевых участков, характеризующих почвенный покров наиболее типичных местоположений. Детальные почвенно-экологические исследования, при которых выявляются генетические и почвенно-гидрологические связи, границы и формы перехода, проведены на ландшафтно-экологических профилях. Как правило, ландшафтно-экологический профиль пересекает элювиальные, транзитные и аккумулятивные позиции ландшафта и, следовательно, отражает характерный для исследуемой поверхности автоморфный, полугидроморфный и гидроморфный типы почвообразования. В зоне лесоболотных экотонов проведены более детальные исследования сопряжения автономных и болотных почв. Следует отметить, что на этих же ключевых участках проводились долговременные исследования водного и температурного режимов почв [13, 14].

### **Результаты исследования и обсуждение**

Почвы относятся к категориям тел природы, способных аккумулировать информацию о протекающих в ландшафтах изменениях. В отличие от динамичной растительности почвы более консервативны и отражают только устойчивые и длительно протекающие в природе процессы, поэтому могут использоваться при оценке состояния природной среды и выявлении общей направленности ее развития. Почвенный покров междуречья формируется в соответствии с особенностями геологического и геоморфологического строения. Так, для равнин закономерны сочетания серых лесных почв с полугидроморфными аналогами. На облегченных по составу породах размытых равнин серые почвы замещаются менее гумусированными светло-серыми и дерново-подзолистыми почвами. Фоновыми компонентами почвенного покрова центральной части равнины на тяжелых породах со сниженной вертикальной фильтрацией влаги становятся высокогумусные темно-серые глееватые и серые остаточно-гумусовые почвы.

Большим разнообразием почвенного покрова отличаются ложбины древнего стока, что связано с высокой неоднородностью пород, на которых они формируются. На дренированных поверхностях, сложенных сортированными песками, формируются подзолы и дерново-подзолы иллювиально-железистые, сменяющиеся в полугидроморфных местоположениях торфяно-подзолами глеевыми и торфяно-глеевыми почвами. На супесях формируются более богатые дерново-подзолистые и светло-серые почвы, сопряженные в пространстве с дерново-перегнойно- и торфяно-перегнойно-глеевыми почвами. Для слоистых отложений более характерно широкое распространение подзолов и подзолисто-глеевых почв, торфяно-подзолов и торфяно-глеевых почв [9].

*Почвы древней равнины* формируются на тяжелых по гранулометрическому составу почвообразующих породах на поверхностях, дренированных логами и глубоко врезанными долинами рек. Коэффициент дренированности варьирует от 0,2 км/км<sup>2</sup> на северо-западе до 0,7 км/км<sup>2</sup> на юго-западе междуречья. В центральной части равнина характеризуется плоско-западинным рельефом с хорошо выраженными суффозионно-просадочными формами. В растительном покрове преобладают березовые, осиново-березовые леса. Коренные сосново-березовые леса паркового типа сохранились только небольшими островами среди лиственных молодняков. В почвенном покрове автономных местоположений господствуют серые и темно-серые почвы, элювиальных – светло-серые, аккумулятивных – серые глеевые, дерново-глеевые и торфяно-глеевые.

Серые почвы занимают наиболее дренированные поверхности древней равнины. Формируются они под травяными лиственными лесами. Однако эти территории давно и активно осваиваются. Распаханность в центральной части междуречья достигает 80%, поэтому почв естественного сложения здесь сохранилось немного. Почвообразующими породами являются карбонатные лессовидные суглинки. Карбонаты в виде сплошной пропитки, редко в виде мелких трубочек и журавчиков, отмечаются с глубины 120–150 см. В нижней части профиля серых почв обнаруживаются признаки оглеения в виде сизоватых и охристых пятен. Однако для западносибирских почв это характерный признак, связанный с генезисом почвообразующих пород и слабой дренированностью территории. В серых глеевых почвах, приуроченных к пониженным элементам рельефа, признаки оглеения выражены сильнее.

Типовым признаком серых почв является серо- или темногумусовый аккумулятивный горизонт мощностью 20–28 см, зернисто-комковатой структуры в целинном состоянии или пылевато-комковатой при распахиивании. Содержание гумуса в верхних горизонтах серых почв варьирует от 4 до 6,5%. Темно-серые почвы отличаются более развитым гумусовым профилем и высоким содержанием гумуса (р. 37). Поступление в почвы большого количества мягкого, богатого биогенными элементами опада в высокотравных сосново-березовых лесах, насыщенность почвенной мезофауной и высокая биологическая активность способствуют гумусонакоплению. С поверхности формируется малой мощности насыщенный корнями слой, в котором содержание гумуса достигает 10–13%, а на глубине 15–25 см (в гумусово-аккумулятивном горизонте) – 6,5–9,5%. С глубиной содержание гумуса быстро снижается и составляет на глубине 50–60 см 0,7–1,2% в серых почвах и 1,2–2,0% – в темно-серых. Следует отметить большую вариабельность гумусового горизонта серых агротрансформированных почв на древней равнине как по мощности, так и по содержанию гумуса, отражающих неоднородность палеорельефа, имеющего чаще всего криогенную природу. Распахивание почв выравнивает поверхность, но при этом сохраняется неоднородность условий увлажнения поверхностных горизонтов и повышается мозаичность почвенного покрова. В качестве примера приводится описание наиболее типичных профилей серых почв, вскрытых в разных частях древней равнины.

*Серая оподзоленная остаточно-гумусовая* (Разрез В32). Эрозионно-аккумулятивная равнина. Коломинский припоселковый кедровник на левом берегу р. Порос у водозаборной скважины 44. Поверхность с небольшим уклоном к р. Томь.

AW, 0–7 см – буровато-серый, суглинистый, мелкокомковато-порошистый, свежий, рыхлый, обильно пронизан корнями.

AU, 7–20 см – темно-серый, суглинистый, зернисто-комковатый, свежий, слабо уплотнен, много живых корней.

Ae1, 20–40 см – буровато-серый, суглинистый, комковатый, свежий, слабо уплотнен.

Ah, 40–51 см – серый с буроватыми и темно-серыми пятнами, суглинистый, ореховато-комковатый, с заметной присыпкой на поверхности агрегатов, свежий, уплотнен.

AB, 51–64 см – сочетание серых и бурых пятен, суглинистый, комковатый, свежий, уплотнен.

BT, 64–90 см – коричневатобурый, тяжелосуглинистый, ореховатый, с коричневой лакировкой, поверх которой отмытый мелкозем (скелетаны), свежий, уплотнен.

B, 90–110 см – на светло-буром фоне коричневатые глинофибры, тяжело-суглинистый, неясно ореховатый, свежий, уплотнен, переход постепенный.

BC, 110–136 см – светло-бурый, тяжелосуглинистый, глыбистый, мелкопористый с кутанами по трещинам и крупным порам.

Cca, 136–165 см – желтовато-палевый, тяжелосуглинистый, глыбистый, пористый, свежий, уплотнен, вскипание бурное, ровное по всему горизонту.

*Серая глубоко оподзоленная иллювиально-гумусовая* (Разрез М72). От с. Нелюбино в сторону с. Рыбалово 1 км. Древняя равнина. Верхняя часть пологого склона к обширному плоскому понижению. Березово-осиновый крупнотравно-осочковый лес.

AW, 0–7 см – серовато-бурая дернина осочки, легкосуглинистый, мелкокомковатый, свежий, рыхлый.

AУ, 7–25 см – серый с буроватым оттенком, суглинистый, комковато-зернистый, свежий, слабо уплотнен, с большим количеством живых корней.

AEL, 25–44 см – светло-серый с серыми и белесыми пятнами, обильной присыпкой отмытого мелкозема, суглинистый, комковатый с заметной плитчатостью, свежий, уплотнен.

ELB, 44–66 см – на желтовато-буром фоне белесые гнезда отмытого мелкозема и темно-бурые тонкие кутаны на поверхности агрегатов, суглинистый, ореховато-плитчатый, свежий, плотный.

BThi, 66–100 см – темно-бурый, тяжелосуглинистый, крупноореховатый, с иловато-гумусовыми кутанами, более обильными на стенках вертикальных трещин, свежий, плотный.

B2, 100–145 см – палево-бурый, тяжелосуглинистый, мелкопористый, увлажнен, уплотнен.

BCca, 145–175 см – светло-бурый, тяжелосуглинистый, пористый, увлажнен, бурно вскипает, карбонаты в виде пропитки и мелких трубочек.

C<sub>ca</sub>g, 175–200 см – светло-бурый с размытыми охристыми пятнами, тяжелоуглинистый, пористый, увлажнен, вскипает, карбонаты в виде пропитки и плотных журавчиков.

*Темно-серая оподзоленная глубинно-глееватая* (Разрез 37). От с. Киреевское по дороге на с. Чичаг 8–9 км. Усл. отм. 174 м. Ровная плоская поверхность с неглубокими ложбинами. Пашня.

PU, 0–20 см – темно-серый, глыбисто-комковатый, легкоуглинистый, уплотнен.

AУ, 20–36 см – серый с заметной буроватостью, легкоуглинистый, зернисто-комковатый, педы легко разрушаются, переход карманистый.

Ae1, 36–47 см – серый с гнездами белесой присыпки и темными затеками, глыбисто-плитчатый, по разделу плит гумусовые пленки, суглинистый.

ABe1, 47–62 см – темно-бурый с бурыми пятнами и обильной белесой присыпкой, среднесуглинистый, свежий, плитчато-ореховатый, педы крупные, среднепрочные, мелкопористые, плотный.

BT, 62–89 см – коричневато-бурый, суглинистый, крупно-ореховатый с тонкими кутанами, поверх которых обильна белесая присыпка, плотный, свежий.

B, 89–120 см – бурый, тяжелоуглинистый, глыбисто-призмовидный, на стенках трещин гумусовые кутаны и «отмытый» мелкозем, плотный, влажный.

BC, 120–160 см – светлее предыдущей слабооструктуренная мелкопористая масса.

C<sub>g</sub>, 160–190 см – светло-бурый с сизоватыми и расплывчатыми желтоохристыми пятнами, тяжелоуглинистый глыбистый.

Характерной чертой серых почв является наличие в профиле осветленных горизонтов Ae1, реже AEL, указывающих на то, что почвы в различной степени «оподзолены». Наиболее выражено осветление над иллювиальным горизонтом. Срединная часть профиля серых почв отличается высокой вариативностью не только элювиальных, но и иллювиальных горизонтов. Сформировавшиеся в почвенном профиле иллювиально-текстурные горизонты выполняют функцию литологического барьера, затрудняющего радиальное передвижение влаги. Застой влаги на иллювиальном барьере, особенно в весенне-раннелетний период, определяет элювиально-глеевую природу осветленных горизонтов. Неустойчивые после зимнего промораживания органо-минеральные комплексы, сформировавшиеся на поверхности минеральных частиц, в восстановительных условиях даже кратковременного застаивания влаги становятся подвижными и по трещинам глубоко проникают в иллювиальную толщу не столько в виде растворов, как при подзолообразовании, сколько в виде мелкодисперсных частиц и коллоидов, что характерно для лессивирования и партлюваии. С промораживанием связаны повышение подвижности коллоидов и потечности гумуса, проявляющиеся в почвах с ослабленным поверхностным стоком (р. М72).

Элювиально-глеевые явления, начавшиеся на поверхности иллювиального горизонта, развиваются разнонаправленно: вверх, охватывая все большую толщу гумусового профиля, и по трещинам вниз, разрушая с поверхности иллювиальный горизонт. Глубже, в сильно разбухающих иллювиальных горизонтах макро-

трещины полностью заполнены отмытым мелкоземом и илом. Ореховатая в верхней части и призмовидно-крупноблочная структура нижней части иллювиальных горизонтов серых почв также связана с процессами разбухания и усадки, закрепления сформировавшихся трещин органо-минеральными пленками.

В серых почвах наиболее приподнятой части древней равнины отмечаются признаки реликтового гумусонакопления (р. В32). Это либо остаточные, в виде серых пятен, фрагменты реликтового гумусового горизонта, сформировавшегося в луговую стадию атлантического периода, либо часто встречающиеся кротовины более поздних этапов голоценового потепления (1200–1300 лет назад). В темно-серых почвах признаки реликтовой гумусированности проявляются по более темной окраске нижней части гумусового горизонта. Дерново-глеевые почвы встречаются в зонах выклинивания грунтовых вод и имеют небольшое распространение. Отличаются они от серых почв серо-стальными тонами в окраске гумусового горизонта, грязно-бурыми переходными горизонтами, оглеением в нижней части профиля. Признаки элювиальной дифференциации профиля слабо выражены или отсутствуют. В условиях застойного увлажнения на поверхности почв формируются на первой стадии перегнойные, а затем и разной мощности органогенные горизонты из евтрофного, реже мезотрофного торфа.

Гранулометрический состав серых почв характеризуется в элювиальной части как пылеватый суглинок, а в иллювиальной – пылевато-глинистый и отражает текстурную дифференциацию профиля. Тип распределения – элювиальный. Вынос охватывает всю толщу элювиальных горизонтов. Однако пик иллювиального накопления в срединной части профиля выражен значительно слабее элювиального выноса (рис. 3). Следовательно, утяжеление гранулометрического состава средней и особенно нижней части профиля связано не только с иллювиальным накоплением, но и с исходной неоднородностью почвообразующих пород. Степень дифференциации профиля варьирует от 1,6 до 2,2, что типично для серых оподзоленных почв подтайги, формирующихся чаще всего также в неоднородных по генезису отложениях.

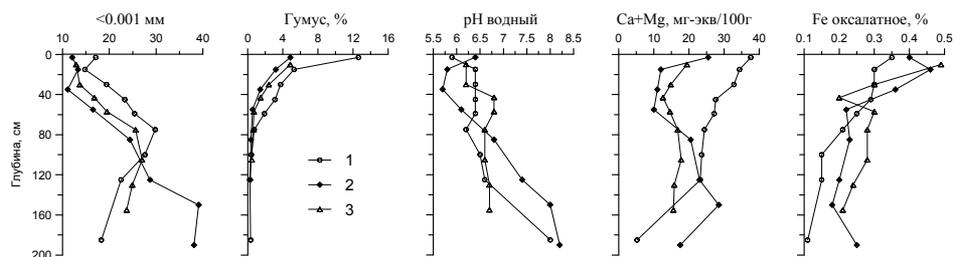


Рис. 3. Свойства почв суглинистых равнин Обь-Томского междуречья. Почвы: 1 – серая остаточно-гумусовая (р. В21); 2 – серая глубоко оподзоленная (р. М72); 3 – темно-серая глубинно-глееватая (р. 37)

Водно-физические свойства почв определяются главным образом гранулометрическим составом и его структурной организацией. Гумусовые горизонты хорошо оструктурены, водопроницаемы, высокой водовместимости.

Иллювиальные горизонты – плотные, мелкопористые, влагоемкие. Влага в них малоподвижна и труднодоступна для растений. Горизонт при намокании разбухает, что делает его практически водонепроницаемым. Величина коэффициентов фильтрации в иллювиальных горизонтах снижается до 4–8 мм/ч. Низкими значениями фильтрации характеризуются и пахотные горизонты. Периодическое застаивание влаги на поверхности иллювиального горизонта обеспечивает контрастность окислительно-восстановительных условий, развитие элювиально-глеевого процесса, высвобождение и накопление в верхней части профиля почв аморфного (оксалатнорастворимого) железа. Реакция среды почвенного раствора, близкая к нейтральной в элювиальных горизонтах, меняется до слабощелочной в карбонатной почвообразующей породе. Реакция среды серых почв также подтверждает глеевую природу элювиальных горизонтов. Только в элювиальных горизонтах серых глубокоподзоленных почв, формирующихся в дренированных местоположениях, в условиях кислой реакции среды, создаются условия для развития процессов кислотного гидролиза, свойственных подзолообразовательному процессу.

С нарастанием гидроморфизма рН в верхних горизонтах почв снижается. Это связано с более интенсивным некомпенсируемым поступлением из лесных подстилок, выщелачиванием карбонатов и развитием элювиально-глеевых процессов. В автоморфных же почвах в верхних горизонтах отмечается аккумуляция обменных оснований. Более высокая насыщенность почв основаниями обусловлена карбонатностью почвообразующих пород, высоким содержанием гумуса, поступлением с растительным опадом биогенного кальция в больших количествах. Поэтому в составе ППК преобладает кальций. Содержание ионов Mg в 8–12 раз меньше.

В профильном распределении обменных оснований преобладает элювиальный тип, при котором идет вынос из всей почвенной толщи. Следует обратить внимание, что остаточно-гумусовые почвы отличаются более высоким содержанием обменных оснований и их постепенным выщелачиванием с глубиной. Такой тип распределения также указывает на длительную историю развития почв, в которой фаза аккумулятивно-гумусового почвообразования занимала значительное время.

Ежегодное поступление на поверхность почв с опадом и отпадом большого количества биогенного материала и насыщенность ППК почв основаниями обеспечивают развитие гумусово-аккумулятивных процессов и формирование гумуса, в котором высока доля гуминовых кислот, связанных с кальцием (от 18 до 28% в современной части гумусового профиля и от 30 до 49% – в горизонтах с признаками реликтового гумусонакопления). Соответственно соотношение Сгк:Сфк варьирует от 1,3 до 1,9 в современном до 2,0–2,9 – в реликтовом гумусовых горизонтах. Высокие запасы элементов питания характеризуют серые суглинистые почвы Обь-Томского междуречья как высокопродуктивные, перспективные для развития земледелия, возделывания районированных зерновых и кормовых культур, выращивания овощей.

**Почвы древних ложбин стока.** Аллювиальные отложения ложбин древнего стока сформированы в среднечетвертичное время. Тогда в платформенном чехле образовались узкие, линейно вытянутые в северо-восточном на-

правлении понижения, заполнившиеся отложениями легкого гранулометрического состава. В восточной части ложбин широко распространены эоловые пески и дюнно-грядовые формы рельефа. Рыхлые пески здесь образуют дюны и гряды высотой до 10 м. Между грядами расположены заболоченные западины. Эоловые пески характеризуются слабой водоудерживающей и водо-подъемной способностью, провальной фильтрацией. Поверхность ложбин преимущественно плоско-волнистая в сочетании с гривно-ложбинными участками [15] и значительными (до 8–14 м) перепадами высот, что указывает на исходно глубокую расчлененность ложбин стока аллювиально-эрозионными процессами. Глубокие понижения явились центрами заболачивания. После заполнения торфом первичных депрессий происходило заболачивание поверхностей на более высоких уровнях. К настоящему времени сформировались болота с мезотрофной и олиготрофной торфяной залежью мощностью до 9 м. Грунтово-болотные воды выклиниваются в заболоченных долинах рек (Еловка, Жуковка, Кисловка, Таган).

Почвенный покров формируется в соответствии с составом отложений и положением в рельефе. Так, на гривах под сосняками зеленомошными и бруснично-зеленомошными формируются подзолы иллювиально-железистые. На менее сортированных и иловатых песках, под сосняками разнотравными и осочково-разнотравными, формируются дерново-подзолы и дерновые альфегумусовые почвы. Отличительным признаком подзолов является формирование под лесной подстилкой небольшой мощности белесого подзолистого горизонта. Ниже выделяется охристо-коричневый альфегумусовый горизонт. Более интенсивное его прокрашивание в верхней части указывает на элювиальную природу аккумулярующихся на поверхности минеральных частиц оксидов и комплексных органо-минеральных соединений. Мощность профиля песчаных подзолов невелика и редко превышает 50 см. Охристо-бурые пятна, псевдофибры и ортзанцы, встречающиеся ниже, являются литогенным признаком ландшафтно-геохимических и гидрогеохимических процессов, слабо связанных с современным почвообразованием. В слабодренированных местоположениях формируются подзолы глеевые и торфяно-подзолы. Выклинивание обогащенных железом и органо-минеральными соединениями грунтово-болотных вод приводит к формированию здесь ортзандовых горизонтов, цементированных в первом случае и «раскисленных» во втором.

На суглинистых песках (супесях) под сосняками разнотравно-вейниковыми и разнотравно-осочковыми отмечается формирование небольшого по мощности серогумусового горизонта. При сохранении глубины залегания альфегумусового горизонта это приводит к сокращению и фрагментации подзолистого горизонта в дерново-подзолах до его практически полного исчезновения в дерновых альфегумусовых почвах. Дерновые альфегумусовые почвы, широко распространенные на песчаных террасах и ложбинах стока в степной и лесостепной зонах, вошедшие на уровне типа в классификацию почв России [16], ранее выделялись как скрытоподзолистые и слабодифференцированные почвы – «боровые пески». В доработанном варианте Классификации 2004 г. [17] дерновые альфегумусовые почвы выделяются в качестве дерново-подбуров, чем разрывается их генетическая связь с дерново-подзолами. Граница между дерново-подзолами и дерново-

подбурами весьма условна, так как большей частью переходные варианты представлены почвами разной степени оподзоленности. Слабая выраженность и небольшая мощность дернового и оподзоленного горизонтов могут быть следствием антропогенной трансформации, биогенной или послепожарной турбации.

Таким образом, выделение в «Классификации почв России» 1997 г. дерновых альфегумусовых почв как связующего звена между подзолами и подбурами полнее отражает их генетическую природу. Ниже приведены описания типичных почв, формирующихся на песчаных отложениях в ложбинах стока.

*Подзол альфегумусовый* (р. В1). Тимирязевское лесничество, кв. 36, выд. 20. Вершина широкой гривы, сосняк бруснично-зеленомошный.

О, 0–3 см – лесная подстилка, состоящая преимущественно из опада хвои.

Е, 3–6 см – буровато-белесоватый, песчаный, свежий, рыхлый, много древесных корней.

ВГ, 6–30 см – коричневатобурый, песчаный, рыхлый, свежий, с обилием корней до 15 см.

ВС, 30–54 см – светло-бурый, песчаный, сухой, рыхлый с редкими корнями.

С, 54–100 см – желтовато-бурый, песчаный, свежий, рыхлый.

Срf, 100–180 см – неоднородный: сочетание светло-бурых и бурых пятен, коричневатых псевдофибр, песчаный, свежий, более плотный в псевдофибрах.

*Подзол глеевый альфегумусовый на ортзандовых песках* (р. В22). Моряковское лесничество, кв. 129, выд. 3. Низкая плоская грива, сосняк травяно-зеленомошно-черничный.

ОТ, 0–10 см – оторфованная, пронизанная корнями, влажная подстилка.

Е, 10–18 см – белесый, песчаный, свежий, рыхлый.

ВГ, 18–35 см – охристо-бурый, песчаный, свежий, рыхлый, с живыми корнями.

Вг, 35–63 см – сочетание буровато-охристых и сизовато-белесых пятен, песчаный, свежий.

ВСп, 63–73 см – сизовато-белесый с серыми пятнами, песчаный, влажный, уплотнен с многочисленными мелкими марганцево-железистыми мягкими оргштейнами.

ВСfa, 73–136 см – сочетание темных пятен и серых разводов с четко контурными сизовато-белесыми и размытыми охристыми пятнами, песчаный, влажный, в темных пятнах, цементирован.

FR, 136–160 см – серовато-коричневатый цементированный ортзанд, песчаный, влажный.

*Дерново-подзол альфегумусовый, глубинно-глееватый* (р. В31). Тимирязевское лесничество, кв. 33. Плоская грива, сосняк лишайниково-зеленомошный, молодняк.

О, 0–2 см – темно-бурый опад, состоящий из хвои, мхов и лишайников.

AW, 2–4 см – серый, песчаный, свежий, рыхлый.

AEf, 4–12 см – коричневатобурый, песчаный, свежий, с живыми корнями.

EB, 12–52 см – светло-бурый, песчаный, влажноватый, рыхловатый.

Vf, 52–73 см – буровато-коричневый с кофейными пятнами, песчаный, свежий, с редкими корнями.

BC, 73–100 см – бурый, с коричневыми и светло-бурыми пятнами, песчаный, влажноватый, с единичными тонкими псевдофибрами.

BCrf, 100–140 см – сочетание бурых, светло-бурых и оливковых пятен с буровато-коричневыми псевдофибрами, песчаный, влажноватый, уплотнен. Псевдофибры плотные, карманистые, невыдержанные по мощности и горизонтали.

BCg, 140 см – неоднородный с желтоватыми пятнами и коричневыми псевдофибрами, песчаный, влажный.

*Дерновая альфегумусовая на ортзандовых песках* (р. В13). Тимирязевское лесничество, кв. 12, выд. 34. Плоская грива, дренированная неглубокими узкими ложбинами. Сосняк чернично-зеленомошно-вейниковый.

O, 0–3 см – коричневато-бурая, рыхлая лесная подстилка.

AW, 3–5 см – серовато-коричневая рыхлая дернина.

AУе, 5–10 см – серый с осветленными и буроватыми пятнами, супесчаный, свежий, рыхлый, с неясно выраженной комковатой структурой.

ABf, 10–20 см – серовато-коричневый мелкий песок, свежий, рыхлый, встречаются живые корни.

Bf, 20–30 см – буровато-коричневый, песчаный, свежий, слабо уплотнен, с редкими корнями.

B, 30–40 см – светло-бурый с коричневыми пятнами, песчаный, сухой.

Bpf, 40–67 см – светло-бурый мелкий песок с тонкими струйчато-горизонтальными, пространственно не выдержанными, языковато-карманистыми псевдофибрами, сухой, слабо уплотнен.

BCrf, 67–126 см – неоднородно окрашенный, пятнисто-псевдофибровый светлорусый песок с коричневыми пятнами вертикально вытянутой формы.

FR, 126–170 см – кофейно-коричневый, супесчаный, свежий, цементированный с прослоями желтовато-палевого менее плотного песка.

*Торфяно-подзол глеевый* (р. В20). Жуковское лесничество. Сосняк сфагново-осоковый на краю болота.

OT, 0–10 см – светло-бурая рыхлая, влажная оторфованная подстилка, состоящая преимущественно из отпада мхов и обильно пронизанная корнями.

T1, 10–20 см – темно-коричневый торф средней степени разложения, влажный.

T2, 20–30 см – светло-коричневый торф средней степени увлажнения, свежий, уплотнен, пронизан корнями. Отделен от нижележащего пожарной прослойкой.

T3, 30–40 см – темно-коричневый, хорошо разложившийся, плотный, влажный торф.

Elg, 40–48 см – грязновато-бурый с осветленными пятнами, песчаный, влажноватый с обилием углей.

Bh, 48–62 см – грязновато-бурый с осветленными и коричневатыми пятнами, песчаный, сырой, много мелких корней.

Bg, 62–84 см – неоднородно окрашен, сочетание сизоватых и охристо-коричневых пятен, супесчаный, сырой. По нижней границе горизонта максимальная глубина проникновения корней.

BCg, 84–110 см – оливковый с коричневыми пятнами, песчаный, сырой, вязкий.

G, 110 см – сизый, песок, мокрый, рыхлый. Установившийся уровень воды 130 см.

В гранулометрическом составе почв ложбин стока преобладает песчаный компонент как в верхней, так и в нижней части профиля (см. рис. 2, на вклейке). Прослеживаемое варьирование распределения илистой фракции в целом обязано исходной неоднородности отложений. Рыхлое сложение песков обеспечивает быструю фильтрацию поверхностной влаги. Проведенные исследования водного режима [13] выявили в подзолах и дерново-подзолах альфегумусовых формирование на глубине 40–70 см горизонта устойчивого иссушения. Следовательно, и большую часть года биологически активна только небольшая часть почвенного профиля. Поэтому для подзолов характерна небольшая мощность гумусового горизонта с содержанием гумуса, редко достигающим 2%. С глубиной содержание гумуса резко снижается до 0,15–0,20% уже на глубине 20 см (рис. 4). Дерново-подзолы и дерновые альфегумусовые почвы, формирующиеся на супесях и иловатых песках, более гумусированны. Содержание гумуса в них достигает 3%, а мощность гумусового горизонта составляет 10–15 см. Отмечается здесь и более плавное с глубиной уменьшение содержания гумуса.

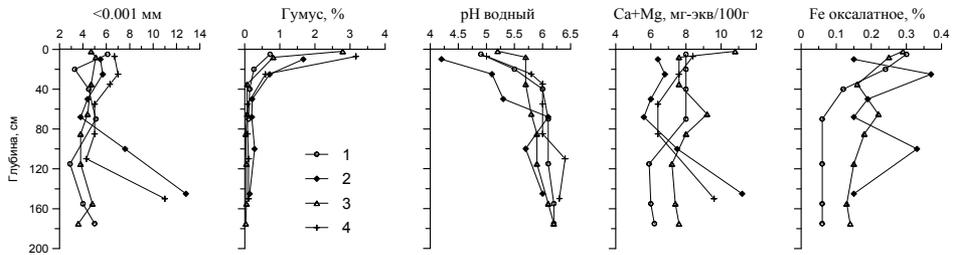


Рис. 4. Свойства песчаных почв ложбин стока Обь-Томского междуречья.

Почвы: 1 – подзол альфегумусовый (р. В1);

2 – подзол глеевый альфегумусовый на ортзандовых песках (р. В22);

3 – дерново-подзол альфегумусовый глубинно-глееватый (р. В31);

4 – дерновая альфегумусовая (р. В13)

Реакция среды почвенного раствора кислая в подподстильных элювиальных горизонтах и близкая к нейтральной в альфегумусовых. Содержание обменных оснований невысокое и варьирует в соответствии с содержанием глинистых частиц. Однако общие пределы варьирования невелики (2–5 мг-экв). Распределение оксалатнорастворимого железа в подзолах и дерново-подзолах альфегумусовых имеет аккумулятивный характер, связанный с содержанием гумуса и турбириванностью подподстильных горизонтов, но с проявлением оглеения (р. В22) ярко проявляется элювиально-иллювиальное перераспределение оксалатнорастворимого железа. Наряду с этим отмечается хорошо выраженная аккумуляция оксидов железа в альфегумусовых и орт-зандовых горизонтах. Формирование ортзандовых или псевдофибровых горизонтов существенным

образом меняет водный режим почв. Даже незначительное застаивание влаги приводит в переупаковке почвенных частиц над водоупором и еще большей кольматации почв. Уже при небольшом застое влаги на поверхности почв формируются влагоемкие перегнойные горизонты, развивающиеся со временем в торфяные. Способные к аккумуляции и удержанию влаги торфяные горизонты в дальнейшем определяют глеевую трансформацию почв. С развитием органогенных горизонтов в гидроморфном ряду подзола сменяются подзолами глеевыми и торфяно-подзолами глеевыми. На этапе формирования в пределах почвенного профиля устойчивого уровня грунтово-болотных вод происходят раскисление затрудняющих передвижение влаги ортзандовых горизонтов, более глубокая глеевая трансформация, формирование торфяно-глеевых и собственно торфяных почв.

**Почвы переходных поверхностей.** Широко распространены на междуречье переходные поверхности с высокой неоднородностью почвообразующих пород. В краевой части ложбин стока слоистые супесчано-суглинистые отложения сменяются при переходе к древней равнине супесчано-суглинистыми и суглинисто-песчаными двучленами. В растительном покрове преобладают березово-осиновые разнотравные и высокотравные леса, находящиеся на разных стадиях восстановления после рубок. Коренных разнотравно-вейниковых сосняков сохранилось немного. В почвенном покрове на плоских, слегка приподнятых поверхностях, сложенных слоистыми отложениями, преобладают подзолы глеевые и дерново-подзолы, а на поверхностях, сложенных двучленными отложениями, – дерново-подзолистые и светло-серые оподзоленные почвы. В морфологическом строении почв отражено литологическое разнообразие отложений. Подзолы глеевые слабо дифференцированы, на поверхности сформирован органогенный (перегнойный или торфянистый) горизонт. Подзолистый горизонт грязно-бурого цвета, небольшой мощности, слабо отличается от выделяемого ниже иллювиального горизонта. Признаки оглеения в нижней части профиля связаны не только с генезисом пород, но и влиянием капиллярной каймы неглубоко залегающих грунтовых и грунтово-болотных вод. Дерново-подзолы формируются в супесчаной толще, перекрывающей слоистые и ортзандовые пески на более высоких гривах. Гумусовый горизонт в них связан с поселением осочки, вейника и в меньшей степени трав. Альфегумусовый горизонт выражен слабее в сравнении с подзолами, формирующимися на песках. Подстилающие пески чаще всего с глинофибрами и различной мощности ортзандовыми прослойками, затрудняющими радиальное перемещение влаги.

В краевой части древней равнины, где супеси и легкие суглинки перекрывают тяжелые суглинки, формируются дерново-подзолистые и светло-серые почвы. Дерново-подзолистые супесчаные почвы по морфологии близки к подзолам. Основные отличия заключаются в формировании дернового горизонта мощностью до 10 см, а в иллювиальном горизонте отмечается слабовыраженная, типичная для дерново-подзолистых почв плитчатая организация почвенной массы. В легкосуглинистой толще покровных отложений формируются светло-серые почвы. В отличие от дерново-подзолистых почв в них выделяется уже собственно гумусовый горизонт зернисто-комковатой структуры. Среди агрегатов много копролитов – свидетельство высокой биологи-

ческой активности почв. Элювиальные горизонты в виде осветленных пятен формируются в подгумусовой части профиля. Кроме того, в профиле почв, формирующихся на двучленных отложениях, на контакте супесей с более тяжелыми суглинками выделяются контактно-осветленные горизонты. Природа этих горизонтов элювиально-глеевая, обеспечивается замедлением передвижения влаги на контакте отложений. Текстуальный горизонт наследует отложения тяжелого гранулометрического состава. Признаки иллювиального процесса в виде кутан на поверхности агрегатов хорошо выражены и усиливают гранулометрическую контрастность профиля. Структура в верхней части иллювиального горизонта ореховатая, книзу, с уменьшением трещиноватости, укрупняется. На поверхности агрегатов и по стенкам трещин отмечаются разной мощности черно-бурые кутаны. Почвообразующие породы, как правило, карбонатные, с признаками оглеения, что типично для погребенных отложений древней равнины.

*Дерново-подзолистая ортзандовая* (р. В34). Тимирязевский лесхоз. Приподнятая грива на переходе террасы к ложбине стока. Сосняк злаково-кустарничково-зеленомошный.

AW, 0–4 см – бурая дернина.

Ae1, 4–11 см – серый, супесчаный, мелко-комковатый, свежий, рыхлый, переход постепенный.

ELB, 11–20 см – сочетание светло-серых и буроватых пятен, супесчаный, непрочно комковатый, свежий, слабо уплотнен, с редкими корнями, переход постепенный, языковатый.

ELk-о, 20–40 см – белесый с сероватыми и буроватыми пятнами, супесчаный, со слабо выраженной плитчатостью, свежий, рыхлый, с редкими корнями, переход постепенный.

Vk-о, 40–55 см – палево-белесый с коричневыми разводами, супесчаный, свежий, слабо уплотнен, переход ясный по цвету и плотности.

IVpf, 55–70 см – коричневый, легкосуглинистый, плотный (мощная глинофибра).

IVC, 70–84 см – светло-бурый, песчаный, свежий, рыхлый.

PRf, 84–137 см – коричнево-бурый, супесчаный, влажноватый, плотный (сцементированный ортзанд), переход ясный.

ПС, 137 см – сочетание серовато-желтых рыхлых песчаных слоев с желтовато-бурыми легкосуглинистыми глинофибрами различной мощности.

*Светло-серая на ортзандовых песках* (р. В21). Моряковское лесничество. Плоская грива, разреженный березово-сосновый осоково-вейниково-крупнотравный лес.

AW, 0–6 см – светло-серый, супесчаный, порошисто-мелкокомковатый, свежий, рыхлый.

AУ, 6–13 см – светло-серый, супесчаный, непрочно мелкокомковатый, свежий, рыхлый.

Ae1, 13–20 см – буровато-светло-серый с палевыми пятнами, супесчаный, комковато-плитчатый, свежий, слабо уплотнен.

B, 20–60 см – коричневатобурый с обилием светло-бурых и сероватых пятен, супесчаный, с плитчатым сложением, свежий, уплотнен.

Вк-о, 60–78 см – светло-бурый, супесчаный, влажноватый, уплотнен, переход заметный по плотности и цвету.

В2, 78–103 см – коричневато-бурый, в верхней части пятнистый из-за засыпки осветленного материала из Вк-о, тяжелосуглинистый, ореховато-плитчатый, без выраженных следов иллювиирования, влажный, плотный, переход заметный.

ВС, 103–140 см – буровато-коричневый, сильно заиленный песок, влажный, уплотненный, переход постепенный.

FR, 140–156 см – охристо-коричневый цементированный песок (мягкий ортзанд).

*Светло-серая оподзоленная* (р. 31). От с. Верхнее-Сеченово на юг 2 км. Плоская приподнятая поверхность, междуречье рр. Порос и Еловка. Березняк крупнотравный.

О, 0–2 см – лесная подстилка.

AW, 2–5 см – светло-серая с буроватым оттенком рыхлая дернина, мелкозём легкосуглинистый.

AУ, 5–25 см – неоднородный, серый с бурыми пятнами, комковато-зернистый, легкосуглинистый, свежий.

AEL, 25–39 см – серый с белесыми пятнами отмытого мелкозема, комковато-плитчатый, легкосуглинистый, свежий, переход карманистый.

EL, 39–47/55 см – светло-серый с бурыми и белесыми пятнами, мелкоореховато-плитчатый, легкосуглинистый, свежий, уплотнен, переход языковатый.

ELB, 47/55–65 см – на коричневато-буром фоне белесоватые пятна, в осветленных пятнах крупнопористый с пустотами и кавернами размером 1–3 мм, по порам, трещинам обильны скелетаны.

BT, 65–101 см – коричневато-бурый с черно-бурыми кутанами, по трещинам и пустотам белесый отмытый мелкозем, тяжелосуглинистый, ореховатый, очень плотный, увлажнен, переход постепенный.

B, 101–125 см – бурый, глинистый, призмовидно-глыбистый, кутаны по стенкам трещин более тонкие, уплотнен, влажный.

BCca g, 125–146 см – грязновато-бурый с охристыми и сизоватыми пятнами, глинистый, бесструктурный, пластичный, поры выполнены темно-бурыми иловатыми пленками. Бурно вскипает, карбонаты в виде пропитки.

Cca g, 145–150 см – бурый, усиливаются признаки оглеения, глинистый, пластичный. Вскипает бурно, карбонаты в виде пропитки и журавчиков разного размера.

Контрастное распределение гранулометрических фракций в профиле почв переходных поверхностей отражает неоднородность состава отложений (рис. 5). Совпадение мощности слоя облегченной кровли в разных, расположенных на значительном удалении почвах, подтверждает предположение об исходной неоднородности почвенной литоматрицы. Однако на фоне дву-членного строения проявляются явные признаки перераспределения частиц в результате почвообразовательного процесса и накопления мелкодисперсных фракций в средней части профиля. Коричневато-бурые кутаны на поверхности агрегатов и стенках трещин в иллювиальном горизонте свидетельствуют

об элювиально-иллювиальном перемещении почвенной плазмы. Причем, что было замечено еще Н.А. Ногиной [18] при исследовании подзолистых почв Европейской России, максимум накопления ила не всегда совпадает с иллювиально-текстурным горизонтом, а проявляется глубже. Наиболее заметные изменения гранулометрического состава отмечаются на границе элювиального и иллювиального горизонтов. В элювиальной части отмечается более низкое содержание глинистых частиц. В почвах на слоистых отложениях усиливается контрастность отложений по распределению тонких гранулометрических фракций, а в двучленных – при застое влаги на «тяжелой основе» проявляются оглеение и относительное обеднение тонкими фракциями контактно-осветленного горизонта. Застой влаги обеспечивается различием в водопроницаемости горизонтов. Провальная водопроницаемость в гумусовом горизонте (более 300 мм/ч) снижается на контакте с суглинистой толщей до 6 мм/ч. В агрегированных иллювиальных горизонтах скорость фильтрации возрастает до удовлетворительной (40 мм/ч).

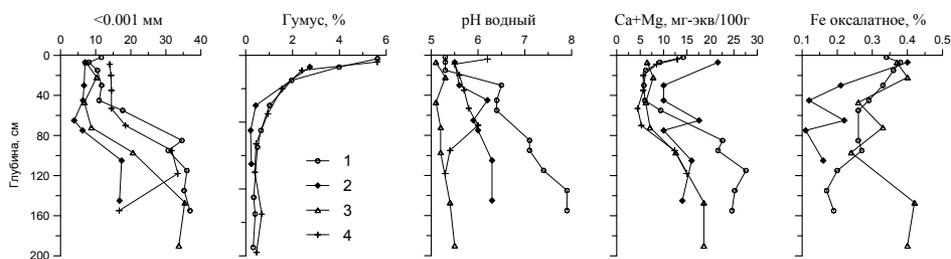


Рис. 5. Свойства почв на неоднородных отложениях Обь-Томского междуречья. Почвы: 1 – светло-серая оподзоленная (р. 31); 2 – дерново-подзолистая орстандовая (р. М34); 3 – светло-серая на двучленных отложениях (р. М54); 4 – дерново-подзол на двучленных отложениях (р. М7)

Содержание гумуса в современном гумусово-аккумулятивном горизонте дерново-подзолистых почв более высокое в сравнении с дерново-подзолами. Причем светло-серые и дерново-подзолистые почвы сходны по распределению гумуса в профиле (см. рис. 5). При малой мощности гумусового горизонта определяющее значение в формировании и накоплении гумусовых веществ имеют напочвенный покров, соотношение накопления и разложения органического вещества. Так, характеризующие мезоморфные условия высокоотравные осинники отличаются высокой биологической продуктивностью, основное поступление биомассы происходит с отпадом надземной части растений. Поэтому активность гумусонакопления здесь отмечается в небольшом по мощности слое почв. Почвы автоморфных условий менее гумусированы. Однако гумусонакопление здесь связано как с надземным, так и подземным накоплением органики, поэтому мощность горизонта современного гумусонакопления больше. Различаются светло-серые и дерново-подзолистые почвы и по качественным характеристикам органического вещества. В составе гумуса дерново-подзолистых почв преобладают наиболее подвижные фракции фульвокислот (22–26%), значительна доля негидрогизуемого остатка (32–35%). От-

ношение Сгк:Сфк варьирует от 0,9 до 1,1. В светло-серых же почвах более высокое содержание относительно устойчивых фракций гуминовых кислот (ГК2 и ГК1), а содержание подвижной фракции фульвокислот (1а +1) значительно меньше (10–15%). Доля негидролизуемого остатка также высока (32–33%). Соотношение Сгк:Сфк в светло-серых почвах более широкое – от 1,2 до 1,4.

Полевая диагностика светло-серых и дерново-подзолистых почв основывается преимущественно на выраженности элювиальных горизонтов. Классификация почв России не предполагает выделение светло-серых почв как самостоятельного типа, что связано с выпадением из системы типодиагностических горизонтов собственно дернового горизонта (нами предлагается AW). В дерново-подзолистых почвах, как правило, собственно гумусовый горизонт не выделяется. Современное гумусонакопление представлено небольшим по мощности, насыщенным корнями дерновым горизонтом (AW). В светло-серых почвах под дерновым горизонтом выделяется собственно гумусовый горизонт (AY). От серых почв светло-серые отличаются наличием в профиле собственно элювиального горизонта (EL). Следовательно, с позиции субстантивно-генетической классификации, учитывая структуру типодиагностических горизонтов (таблица), целесообразно выделять светло-серые почвы в ранге типа, как это было сделано для дерново-подзолистых и серых, а во второй редакции (2004 г.) – и темно-серых почв (табл. 2).

Таблица 2

## Структура типодиагностических горизонтов

| Почвы/горизонты     | AW | AU | AY | Ael | AEL | EL | ELB | AB | BT | Bt | Cca |
|---------------------|----|----|----|-----|-----|----|-----|----|----|----|-----|
| Дерново-подзолистые | +  | –  | –  | –   | +   | +  | +   | –  | +  | –  | ±   |
| Светло-серые        | +  | –  | +  | –   | +   | +  | +   | –  | +  | –  | ±   |
| Серые               | +  | ±  | +  | +   | ±   | –  | ±   | ±  | ±  | ±  | ±   |
| Темно-серые         | +  | +  | –  | ±   | –   | –  | –   | +  | –  | +  | +   |

*Примечание.* Горизонт в профиле почв выделяется всегда (+); горизонт, как правило, не выделяется (–); выделение горизонта возможно, но необязательно (±).

Неоднородность состава отложений сказывается и на физико-химических свойствах. Светло-серые почвы, формирующиеся в толще легкосуглинистых и супесчаных отложений, перекрывающих карбонатные суглинки, сильнее выщелочены, кислые в верхней части профиля и нейтральные в нижней. Реакция среды почвенного раствора дерново-подзолистых почв, формирующихся на слоистых отложениях, кислая на всю глубину почвенного профиля, а содержание обменных оснований отражает гранулометрическую неоднородность профиля. В отличие от почв, формирующихся в относительно однородных отложениях древней равнины, почвы переходных поверхностей отличаются более узким соотношением обменных кальция и магния, что можно объяснить особенностями водного режима. В целом же пределы варьирования содержания обменных оснований близко к их содержанию в серых почвах древней равнины. Однако сильнее проявляется выщелачивание из элювиальной толщи. Кривые распределения содержания обменных оснований и илистой фракции гранулометрического состава очень хорошо между собой коррелируют. Гумусовые горизонты отличаются повышенной емкостью катионного обмена.

В распределении несиликатных форм железа отмечается несколько пиков аккумуляции. Первый связан с развитием альфегумусового процесса и индицируется по накоплению оксалатнорастворимого железа в верхней части профиля. Второй пик формируется в контактно-осветленных горизонтах в зоне сопряжения разных литологических слоев и диагностирует элювиально-глеевый процесс. Третий пик проявляется в зоне аллохтонного ожелезнения при формировании ортзандовых горизонтов и прослоек.

**Террасовый комплекс Оби и Томи** представлен фрагментами первой и второй надпойменных террас, сложенных разнообразными, но преимущественно тяжелого гранулометрического состава породами. Леса первой надпойменной террасы смешанные, заболоченные, сосново-кедрово-елово-березовые с примесью лиственницы. К первой надпойменной террасе приурочены наиболее крупные массивы болот. Местами болотные системы выходят за пределы первой террасы и перекрывают часть второй. Мощность торфяной залежи достигает 7–8 м, возраст которой составляет более 5,5 тыс. лет. Высокая заболоченность связана с подтоплением террасы паводковыми водами, затоплением поверхностными в период весеннего снеготаяния и выклиниванием грунтовых вод из подошвы второй террасы. В почвенном покрове дренированных местообитаний первой террасы преобладают дерново-глеевые, реже светло-серые глееватые почвы. Вторые террасы сложены породами более легкого гранулометрического состава, более дренированы. Леса здесь сосново-березовые крупнотравные, под которыми формируются светло-серые и серые лесные почвы. В отличие от ранее описанных, серые почвы террас отличаются менее развитым гумусовым профилем, меньшей оподзоленностью и текстурной дифференциацией профиля. В значительной части вторая терраса р. Томи распахана и застроена.

**Пойменные ландшафты** имеют типичные зональные черты и находятся под влиянием гидрологического режима реки. Почвенный покров пойм весьма сложен и определяется положением участка относительно основного или второстепенного русла. Основные закономерности формирования пойменных почв достаточно хорошо изучены [19]. Классификация почв России развивает сложившиеся ранее представления об аллювиальном почвообразовании, что характеризуется преемственностью выделения типов и подтипов с некоторой заменой типовых названий. Пойменным почвам свойственны особые условия развития – перерывы почвообразования и постоянное омолаживание почвы. Формируются пойменные почвы при сочетании дернового и глеевого процессов, протекающих при постоянном обновлении литоматрицы с отложением на поверхность нового материала. В прирусловой части скорость поступления аллювия превышает скорость почвообразования – формируются примитивные и аллювиальные слоистые почвы. В центральной пойме в зависимости от состава отложений и развития дернового процесса формируются аллювиальные дерновые или аллювиальные луговые (темно-гумусовые) почвы, а при близком залегании почвенно-грунтовых вод их глеевые аналоги. На высоких и узких гривах в пойме Томи сохранились фрагменты темнохвойного леса, под которым распространены дерновые, зачастую оподзоленные почвы. Почвы центральной поймы, особенно луговые (темно-гумусовые), используются для выращивания овощей и обеспечения кормами животноводства. Основные овощеводческие хозяйства Томской области находятся в пойме Томи.

### Заключение

По биоклиматическим условиям территория Обь-Томского междуречья относится к подтаежной зоне с господством лиственных лесов и зональными серыми почвами. Однако весьма сложный генезис территории, разнообразие покровных отложений и условий увлажнения обусловили неоднородность и контрастность структуры почвенного покрова. Основными факторами пространственной дифференциации почв являются:

- разновозрастность геолого-геоморфологических структур, определившая формирование поверхностей как однородного литологического состава (пески, суглинки), так и размытых и перекрытых отложениями разного гранулометрического состава в более позднее время;
- формирование соответствующих условиям дренированности и составу отложений ландшафтно-гидрологических серий – экотон;
- различия в активности гумусово-аккумулятивных, элювиальных и денудационно-аккумулятивных процессов.

Выделены три основных типа геолого-геоморфологических поверхностей: древняя равнина, ложбины древнего стока, террасово-долинный комплекс Оби и Томи, различающихся составом отложений, структурой почвенного и растительного покрова, строением и свойствами почв. Кроме того, основные структуры сочленяются через систему переходных поверхностей, усложняющих ландшафтный рисунок территории. Сложенная суглинистыми отложениями древняя равнина представлена на слабодренированных водоразделах крупными ареалами серых, темно-серых и серых глеевых почв, осложненных комплексами почв логов и неглубоких западин. Для более дренированных поверхностей и пологих склонов характерно сочетание светло-серых и серых оподзоленных, часто почечно- или остаточно-гумусовых почв. Почвы древней равнины плодородные, давно и активно используются в земледелии. Слабая дренированность и многочисленные замкнутые понижения обеспечивают относительную стабильность увлажнения пашни и продуктивность земель в различных погодных условиях. На территории древней равнины сформировано аграрное ядро природопользования, и основные перспективы развития связаны с земледелием.

Для ложбин стока, сложенных сортированными песками, ведущим фактором пространственной дифференциации почв является положение в рельефе. Основу почвенного покрова составляют альфегумусовые подзолы, реже – дерново-подзолы в автономных положениях рельефа, торфяно-подзолы глеевые и рудяковые – в полугидроморфных. Межгрядные понижения заболочены. Тип торфяной залежи преимущественно мезотрофный, а мощность варьирует в широких пределах. Долины малых рек и ручьев плоские, слабо врезанные. Сформировавшиеся в них болота грунтового питания и евтрофного типа. По составу и свойствам почвы ложбин стока характеризуются как малоперспективные для развития земледелия. Однако здесь, минуя стадию смены пород, формируются высокобонитетные сосняки. Следовательно, песчаные подзолы, особенно дерново-подзолы, относятся к категории земель, обеспечивающих лесохозяйственную и рекреационную устойчивость территории. Террасы и переходные поверхности при широком разнообразии состава отложе-

ний включают все элементы почвенного разнообразия: от светло-серых оподзоленных почв в переходной части к древней равнине до дерново-подзолов альфегумусовых на террасах, примыкающих к ложбинам стока. Ареалы почв обычно обширные с размытыми границами в сочетаниях с дерново-глеевыми, торфяно-глеевыми и болотными почвами в аккумулятивных ландшафтах.

Таким образом, сложная структура почвенного покрова обеспечивает природное разнообразие и социально-экономическую устойчивость территории междуречья. Здесь в оптимальном соотношении сочетаются почвы с благоприятными лесохозяйственными и сельскохозяйственными свойствами. Древняя равнина является аграрным ядром, ложбины стока – лесохозяйственной и рекреационной зоной, а пойменные территории – зоной развития пригородного овощеводства.

### Литература

1. *Экономические основы профилактики конфликтов в сфере природопользования на примере Обь-Томского междуречья* : науч. докл. Ярославль : Кадастр, 2000. 107 с.
2. *Почвенная карта Томской области*. Новосибирск : ГУГК, 1989.
3. *Кузнецов К.А.* Почвы юго-восточной части Западно-Сибирской равнины // Труды Томского государственного университета. 1949. Т. 106. 212 с.
4. *Непрыхин Е.М.* Почвы Томской области. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1977. 437 с.
5. *Танзыбаев М.Г., Кулижский С.П.* Эколого-генетические особенности подзолистых почв Томь-Обского междуречья // Проблемы экологии Томской области. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1992. Т. 2. С. 129–131.
6. *Платонов Г.М.* Болота северной части междуречья Томи и Оби // Заболоченные леса и болота Сибири. М. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 65–95.
7. *Климат Томска*. Л. : Гидрометеиздат, 1982. 175 с.
8. *Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н.* Почвенно-географическое районирование Томской области // Почвоведение. 2002. № 3. С. 282–294.
9. *Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н.* Типология земель на основе структуры почвенного покрова как способ эколого-хозяйственной организации территории Обь-Томского междуречья // Вопросы географии Сибири. Томск, 2001. Вып. 24. С. 272–286.
10. *Таргульян В.О., Соколова Т.А.* Почва как биокосная природная система: реактор, память и регулятор биосферных взаимодействий // Почвоведение. 1996. №1. С. 34–47.
11. *Шейн Е.В.* Гранулометрический состав почв: проблемы методов исследования, интерпретации результатов и классификаций // Почвоведение. 2009. № 3. С. 309–317.
12. *Розанов Б.Г.* Морфология почв. М. : МГУ, 2003. 320 с.
13. *Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н.* Водный режим почв в зоне влияния Томского водозабора // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 324. С. 363–371.
14. *Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н.* Состояние природной среды в зоне действия Томского водозабора // Сибирский экологический журнал. 2011. № 1. С. 123–135.
15. *Хромых В.С.* Природа и ландшафты юга Обско-Томского междуречья // Вопросы географии Сибири. Томск, 1997. № 22. С. 198–211.
16. *Классификация почв России*. М. : Почвенный институт РАСХН, 1997. 236 с.
17. *Классификация почв России*. Смоленск : Ойкумена, 2004. 342 с.
18. *Подзолистые почвы центральной и восточной части европейской территории СССР*. Л. : Наука, 1981. 200 с.
19. *Добровольский Г.В.* Почвы речных пойм центра Русской равнины. М. : МГУ, 1968. 295 с.

Поступила в редакцию 10.05.2011 г.

Anatoly G. Dyukarev, Nina N. Pologova

*Institute of Monitoring of Climatic and Ecological System of Siberian Division  
of Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia*

### SOILS OF OB'-TOM' INTERFLUVE

*The Ob'-Tom' interfluve is a territory that is diverse in landscape types. Soils include highly productive soils for agricultural development and for effective forest management. The territory belongs to the Sub-taiga Zone with zonal gray soils. However, the complicated genesis of the territory and the variety of surficial materials and moisture conditions resulted in the formation of a wide variety of soils. The main factor of soil spatial differentiation is the difference in parent materials on the general background of climatic conditions. Three primary types of geological and geomorphological surfaces are revealed on the territory. The surface differs by sediment composition, soil structure and vegetation cover, composition and properties of soils. These surfaces are articulated through a system of transitional areas complicating the landscape patterns. The ancient plain composed by loamy sediments is presented at poorly drained watersheds by large areas of gray and dark gray soils under forests with high tall grasses with attributes of temporary humidifying in the bottom part of the profile. Loose compaction of humus horizon with high humus contents are a distinctive feature of these soils. The formation of light-gray and gray podzol soils with weakly developed humus horizon and strong texture differentiation is typical of more drained surfaces and gentle slopes. Gray gley soils are formed in conditions of stagnant surface humidifying. Peaty gley and boggy soils are formed at income of ground waters. Ancient plane soils are fertile and they have been actively used in agriculture. It formed the core of the agrarian and the major perspectives of socio-economic development associated with agriculture. The underlying rocks heterogeneity is the main factor controlling the spatial differentiation of soils on the valleys of ancient river flow stacked by assorted sands. Basis of a soil cover is composed by alfehumic podsol soils under green moss pine forests and sod-podsol soil under herbaceous-sedges pine forests. Gley podsol and peaty gley soils are formed in sites under the influence of ground waters. Local depressions are occupied by bogs. Soils of valleys of ancient river flow are unpromising for the development of agriculture regarding soil structure and properties. High productive pine forests are formed in valleys bypassing the stage of forest type change. Consequently, sand podzols, especially sod-podzol, belong to the category of land forming forestry and recreation sustainability of the area. Terraces and transitional surface with a wide variety of deposits include all elements of the soil diversity of light-gray podzolic soils in the marginal parts of the plain to the sod-podzols alfehumic soils at terraced edges in a natural combination with sod-gley, peaty gley and peat soils. Geographical ranges of soil are large with blurry boundaries. The investigation of soil was carried out on the landscape-ecological basis with the help of the satellite imagery of high spatial resolution, geographical, geological and geomorphological and forest inventory data of different years and different scale of mapping.*

**Key words:** *Ob'-Tom' interfluve; lithological heterogeneity; soil cover.*

Received May 10, 2011