

А К А Д Е М И Я Н А У К С О Ю З А С С Р

Т Р У Д Ы

ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫПУСК 14. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 4)

А. И. МОСКВИТИН

ЛЕСС И ЛЕССОВИДНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СИБИРИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

А. И. МОСКВИТИН**ЛЕСС И ЛЕССОВИДНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СИБИРИ****ВСТУПЛЕНИЕ**

Составление карты лесса и лессовидных отложений Азиатской части Союза возникло по мысли некоторых инженеров (Ю. М. Абелева и др.) Всесоюзного института оснований сооружений (ВИОС, в дальнейшем «Фундаментстрой») и руководителя Отдела четвертичной геологии Геологического института Академии Наук (ГИН) проф. Г. Ф. Мирчинка. Средства на проведение работ выделил ВИОС, вошедший в договорные соотношения с ГИЦом. Последний поручил составление карты К. Н. Пестовскому и мне. Пестовский составил карту и объяснительную записку к ней в части Среднеазиатских союзных республик и Казахстана (кроме северных его степей), я же занимался Сибирью. Общее руководство работами принадлежало Г. Ф. Мирчинку.

Свою часть работы я выполнял с 1/IX 1935 г. по 1/IX 1936 г. Для сбора материалов, помимо библиотек и архивов Москвы и Ленинграда, зимой 1935/36 г. я посетил геологические и проектировочные учреждения Сибири, побывав в Иркутске, Красноярске, Томске и Новосибирске. Всего мною проработано 198 печатных и 166 рукописных трудов. Из них около 75% имеет непосредственное отношение к карте.

Специальных работ по четвертичным отложениям очень мало, а посвященных лессу или лессовидным отложениям — совсем нет. При общих геологических исследованиях, проведенных в Сибири, четвертичным отложениям уделялось очень небольшое внимание, вследствие чего сведения для составления карты приходилось добывать с большим трудом, иногда не пренебрегая и намеками и косвенными указаниями. Особенно скудные данные по западному и восточному, а также и по северным окраинам изученной в отношении распространения лессовидных пород области. Соответственно и карта для этих мест не может претендовать на точность. Гораздо лучше изучено Приобье, Кузбасс, Минусинская котловина и Иркутский угленосный бассейн.

Более или менее сплошным покровом лессовидные породы выстилают степную зону Западносибирской низменности. Восточнее они встречаются разобщенно, в покрове выровненных пространств крупных понижений или впадин, как Кузбасс, Минусинская котловина, Канский угленосный бассейн, Иркутский угленосный бассейн и др. Для удобства обозрения в отдельных главах рассматриваются:

1) Приуралье, 2) Ишимские степи, 3) Иртышские степи, 4) Приобье (куда вошли Барабинская, Кулундинская, Приалтайские и Присалаирские степи, окрестности г. Томска и некоторые местности Нарымского края), 5) Кузнецкая котловина, 6) Минусинская котловина, 7) бассейн р. Чульма, 8) Красноярско-Енисейский район, 9) Канский угленосный бассейн, 10) бассейн р. Вихоревой, 11) Иркутский амфитеатр и Балаганские степи и 12) Тункинская котловина и Западное Забайкалье. Соответственно территориаль-

ной принадлежности, первые пять глав объединены в часть I — «Лессовидные суглинки и лессы Западной Сибири»; пять следующих глав составляют часть II — «Лессы и лессовидные отложения Средней Сибири» и две последние главы составили часть III — «Лессы и лессовидные отложения Восточной Сибири».

В построении отдельных глав, представляющих собою в сущности описание четвертичных отложений отдельных географических областей, я стремился (там, где это было возможно) дать однотипное изложение. Вначале обрисовывалась общая физико-географическая обстановка, затем — общая картина четвертичного покрова и частные описания лессовидных отложений в характеристике отдельных авторов, после чего приводились данные по физико-химическому составу пород и характеризовались их несущие способности, как основания сооружений, если эти последние данные имелись. Описание заканчивалось фаунистической характеристикой и изложением взглядов на происхождение пород, хотя генетические проблемы, согласно принятым при составлении карты принципам, отнюдь не выставлялись мною в качестве определителя лессовых свойств породы. Отмечу только, что весь комплекс данных о выявленных свойствах лесса, его распространении, фауне, фациальных изменениях и соотношении с покровными породами соседних областей, при учете общей физико-географической обстановки местности — как современной, так и имевшейся в геологическом прошлом, часто делал меня еще более убежденным эолистом. Однако, в интересах дела, в доказательствах эолового происхождения изучаемого объекта я не шел дальше изложения фактов, позволяющих более полно и точно понять все признаки породы. Насколько удалось мне при этом отстоять эоловую точку зрения, предоставляю судить читателям и специалистам.

Для общей ориентировки здесь следует сказать, что в определении «лесс» я полностью придерживаюсь определений К. Н. Пестовского, изложенных им в его «Объяснительной записке к карте», т. е. «лессом» называю однородную, мелкоземистую, пылеватую, рыхлую, пористую, более или менее карбонатную водонепроницаемую породу желтовато-серого или палево-серого цвета, обладающую вертикальной отдельностью и способностью в сухом состоянии удерживать вертикальные откосы и терять все перечисленные свойства при увлажнении, вызывающем уменьшение механической прочности породы и образование различного рода деформаций». К определениям породы в отношении однородности я подхожу более строго и требую не только внешней, но и внутренней однородности, т. е. полного отсутствия крупных включений, обнаруживаемых аналитически, или сложного расположения различного размера частиц. Все другие породы, имеющие внешнее сходство с лессом, но не обладающие всеми его признаками, мы называем лессовидными. Свойство пористости (поры, видимые простым глазом) считаю необходимым признаком всех лессовидных пород.

Таким образом, на карте выделялись две основных группы: 1) лессы и 2) лессовидные породы. Для тех и других особыми штриховыми знаками показаны петрографические признаки и мощность (до 5 и свыше 5 м). В некоторых местах не удавалось точно установить мелкие области распространения лесса или лессовидных пород среди не лессовидных отложений. Особенно трудно это сделать в Западном Забайкалье. Такие области оконтуривались полосой знака, соответствующего составу и мощности преобладающей, распространенной внутри контура лессовидной породы. Кроме того, показаны особой штриховкой места более сплошного, но прерывистого распространения какой-нибудь лессовидной породы.

ЧАСТЬ I

ЛЕССОВИДНЫЕ СУГЛИНКИ И ЛЕССЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Глава I

ПРИУРАЛЬЕ

В нашем распоряжении имелись чрезвычайно скудные данные для выделения из общего комплекса четвертичных отложений Приуралья (комплекса, весьма еще слабо изученного) покровных отложений лессовидного облика. При этом почти совершенно нет определенных указаний на наличие истинных лессов нормального состава и свойств. В большинстве случаев отмечаются суглинистые, реже супесчаные отложения неизвестного происхождения, по некоторым намекам лессовидные, покрывающие обширные пространства и являющиеся почвообразующими.

Главными материалами, послужившими для составления карты в области Приуралья, были весьма скудные описания К. П. Горшенина (1924, 1927), Н. Н. Тихоновича (1911—1, 2; 1913), В. А. Скалова (1909) и карта отложений четвертичной системы под общей редакцией С. А. Яковлева (1932).

Повидимому, в самых предгорьях и на «абразионной ступени» Неуструева (1918) или «абразионно-эрозионной платформе» Горшенина (1927) до меридиана г. Челябинска лессовидные породы присутствуют лишь спорадически, являясь элювиально-делювиальными продуктами разрушения местных коренных пород. В частности, к таковым относятся суглинки окрестностей г. Магнитогорска, на основании изучения которых Д. В. Соколов (1932) сделал выводы о биохимическом происхождении лесса, — выводы, впрочем, к лессу не относящиеся, «ибо, — говоря словами автора, — магнитогорские лессовидные породы далеко не тождественны с типичным лессом». В них оказывается содержания глины до 81% и песка (фракции крупнее 0.25 мм) до 50%. По Соколову, глина «не успела укрупниться», а песок размельчиться «в порядке облессования».

Сходные с этими породами суглинки встречаются и у Челябинска (Титов, 1935), к югу от него — Томина, Токтыбай (Горшенин, 1927) и несколько восточнее. По мнению Горшенина (1927, стр. 21), в этой области можно выделить четыре типа материнских почвообразующих пород: 1) грубый дресвяной элювий, 2) глинистый элювий, 3) делювиальные отложения глинистого элювия третичных пород и 4) «послетретичные суглины». Четвертый тип появляется на востоке, «ближе к восточной границе платформы». На карте четвертичных отложений к ЮВ и В от Челябинска выделены, кроме того, озерные послетретичные отложения. Эпштейн и Слодкевич (отчет, 1929) в восточной части Челябинского района отмечают «широко распространенные маломощные желто-бурые суглинки, в большей части неслоистые, грубопесчаные, вертикально трещиноватые, с выцветами и конкрециями углеселей, являющиеся, повидимому, продуктом изменения раз-

ной принадлежности, первые пять глав объединены в часть I — «Лессовидные суглинки и лессы Западной Сибири»; пять следующих глав составляют часть II — «Лессы и лессовидные отложения Средней Сибири» и две последние главы составили часть III — «Лессы и лессовидные отложения Восточной Сибири».

В построении отдельных глав, представляющих собою в сущности описание четвертичных отложений отдельных географических областей, я стремился (там, где это было возможно) дать однотипное изложение. Вначале обрисовывалась общая физико-географическая обстановка, затем — общая картина четвертичного покрова и частные описания лессовидных отложений в характеристике отдельных авторов, после чего приводились данные по физико-химическому составу пород и характеризовались их несущие способности, как основания сооружений, если эти последние данные имелись. Описание заканчивалось фаунистической характеристикой и изложением взглядов на происхождение пород, хотя генетические проблемы, согласно принятым при составлении карты принципам, отнюдь не выставлялись мною в качестве определителя лессовых свойств породы. Отмечу только, что весь комплекс данных о выявленных свойствах лесса, его распространении, фауне, фациальных изменениях и соотношении с покровными породами соседних областей, при учете общей физико-географической обстановки местности — как современной, так и имевшейся в геологическом прошлом, часто делал меня еще более убежденным эолистом. Однако, в интересах дела, в доказательствах золотого происхождения изучаемого объекта я не шел дальше изложения фактов, позволяющих более полно и точно понять все признаки породы. Насколько удалось мне при этом отстоять золотую точку зрения, предоставляю судить читателям и специалистам.

Для общей ориентировки здесь следует сказать, что в определении «лесс» я полностью придерживаюсь определений К. Н. Пестовского, изложенных им в его «Объяснительной записке к карте», т. е. «лессом» называю «однородную, мелкоземистую, пылеватую, рыхлую, пористую, более или менее карбонатную водопроницаемую породу желтовато-серого или палево-серого цвета, обладающую вертикальной отдельностью и способностью в сухом состоянии удерживать вертикальные откосы и терять все перечисленные свойства при увлажнении, вызывающем уменьшение механической прочности породы и образование различного рода деформаций». К определениям породы в отношении однородности я подхожу более строго и требую не только внешней, но и внутренней однородности, т. е. полного отсутствия крупных включений, обнаруживаемых аналитически, или сложного расположения различного размера частиц. Все другие породы, имеющие внешнее сходство с лессом, но не обладающие всеми его признаками, мы называем лессовидными. Свойство пористости (поры, видимые простым глазом) считаю необходимым признаком всех лессовидных пород.

Таким образом, на карте выделялись две основных группы: 1) лессы и 2) лессовидные породы. Для тех и других особыми штриховыми знаками показаны петрографические признаки и мощность (до 5 и свыше 5 м). В некоторых местах не удавалось точно установить мелкие области распространения лесса или лессовидных пород среди не лессовидных отложений. Особенно трудно это сделать в Западном Забайкалье. Такие области оконтуривались полосой знака, соответствующего составу и мощности преобладающей, распространенной внутри контура лессовидной породы. Кроме того, показаны особой штриховкой места более сплошного, но прерывистого распространения какой-нибудь лессовидной породы.

ЧАСТЬ I

ЛЕССОВИДНЫЕ СУГЛИНКИ И ЛЕССЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Глава 1

ПРИУРАЛЬЕ

В нашем распоряжении имелись чрезвычайно скудные данные для выделения из общего комплекса четвертичных отложений Приуралья (комплекса, весьма еще слабо изученного) покровных отложений лессовидного облика. При этом почти совершенно нет определенных указаний на наличие истинных лессов нормального состава и свойств. В большинстве случаев отмечаются суглинистые, реже супесчаные отложения неизвестного происхождения, по некоторым намекам лессовидные, покрывающие обширные пространства и являющиеся почвообразующими.

Главными материалами, послужившими для составления карты в области Приуралья, были весьма скудные описания К. П. Горшенина (1924, 1927), Н. Н. Тихоновича (1911—1, 2; 1913), В. А. Скалова (1909) и карта отложений четвертичной системы под общей редакцией С. А. Яковлева (1932).

Повидимому, в самых предгорьях и на «абразионной ступени» Неуструева (1918) или «абразионно-эрозионной платформе» Горшенина (1927) до меридиана г. Челябинска лессовидные породы присутствуют лишь спорадически, являясь элювиально-делювиальными продуктами разрушения местных коренных пород. В частности, к таковым относятся суглинки окрестностей г. Магнитогорска, на основании изучения которых Д. В. Соколов (1932) сделал выводы о биохимическом происхождении лесса, — выводы, впрочем, к лессу не относящиеся, «ибо, — говоря словами автора, — магнитогорские лессовидные породы далеко не тождественны с типичным лессом». В них оказывается содержания глины до 81% и песка (фракции крупнее 0.25 мм) до 50%. По Соколову, глина «не успела укрупниться», а песок размельчиться «в порядке облессования».

Сходные с этими породами суглинки встречаются и у Челябинска (Титов, 1935), к югу от него — Томина, Токтыбай (Горшенин, 1927) и несколько восточнее. По мнению Горшенина (1927, стр. 21), в этой области можно выделить четыре типа материнских почвообразующих пород: 1) грубый дресвяной элювий, 2) глинистый элювий, 3) делювиальные отложения глинистого элювия третичных пород и 4) «послетретичные суглины». Четвертый тип появляется на востоке, «ближе к восточной границе платформы». На карте четвертичных отложений к ЮВ и В от Челябинска выделены, кроме того, озерные послетретичные отложения. Эпштейн и Слодкевич (отчет, 1929) в восточной части Челябинского района отмечают «широко распространенные маломощные желто-бурые суглинки, в большей части неслоистые, грубопесчаные, вертикально трещиноватые, с выцветами и конкрециями углеселей, являющиеся, повидимому, продуктом изменения раз-

личных, более древних озерных песков и глин под влиянием почвообразования».

Восточнее, в области Западносибирской низменности, «характер материнских пород резко изменяется» (Горшенин, 1927). На водоразделах начинают преобладать пылеватые суглинки делювиального происхождения, по Тихоновичу (1911) обладающие лессовидной структурой, пористостью, включениями извести (дутики. — А. М.). В северной половине б. Кустанайского уезда «делювий относится к типу лессовидных суглинков, представляя светложелтую или буроватую глину с порами и включениями извести, с так называемой лессовидной структурой». Мощность этих пород 4—6 и до 10 м (Тихонович, 1911).

Косвенным доказательством лессовидности этих отложений, и отчасти, быть может, местами даже эоловой природы их, служит микрорельеф западин, отмечаемый почти всеми авторами. Особенно развиты западины в степях к С от р. Уя — вдоль тракта Троицк—Звериноголовская и до железной дороги Челябинск—Курган, к Ю от г. Кустаная, в верховьях р. Аят, восточнее меридиана Катенина.

Пользуясь этими немногими указаниями, западную границу сплошного развития лессовидных суглинков и делювиально-элювиальных, а также древнеозерных образований «абразионной ступени» можно провести приблизительно по линии: с. Пивкино и на р. Миассе, в 70 км восточнее Челябинска, в ЮЗ направлении на г. Троицк — хут. Варшавский, и дальше, в южном направлении, на Катенин — Маринский, а затем по верхнему течению р. Тобола на озера: Джиты-Куль — Чалкар, Чалкар — Игыз-Кара и др. На юге лессовидные суглинки и супеси окаймляют громадную область распространения барханных песков, как это изображено на карте В. А. Скалова (1909).

Возможно, что лессовидный покров Азии у упомянутых озер, вдоль верховий р. Кумака, сообщается с европейским, развитым в бассейне р. Урала, как изображено на четвертичной карте (1932). Уральские лессовидные породы описываются и упоминаются в многочисленных новых работах (Тихонович, 1905, 1915; Архангельский, отчет; Большаков, отчет; Дехтерев и Костровский, отчет; Тамман, отчет). Из описаний Дехтерева и Костровского (отчет) и того же Скалова (1909) можно заключить, что по рр. Уилу, Джеричкану и др. лессовидные породы находятся в таком же точно соотношении с барханными песками, как и суглинки, простирающиеся в верховьях р. Иргица по азиатскую сторону Мугоджарских гор. Барханные пески по р. Уралу развиты чаще всего на четвертичных каспийских или на сеноманских песках, а между рр. Иргом и Тургаями, повидимому, на выносах той громадной реки, которая сливала избыток ледниковых вод озерных бассейнов Западной Сибири в Арало-Каспийскую впадину. Долина этой реки и теперь отчетливо выражена в рельефе. По ней располагается цепь крупных озер (из них самое большое оз. Убоган) и протекают реки: Убоган, Аbugан и дальше на север — Тобол. В южной части долины, занятой теперь р. Тургаем, ледниковый сток, повидимому, локализовался только в позднюю стадию своего существования.¹

По мнению Н. Г. Кассина (1936, стр. 157), «на огромной площади севера Тургайской возвышенности развит покров из лессовидных супесков и суглинков». У г. Тургая наблюдаются даже два горизонта лессовидных суглинков, разделенные погребенной почвой. Лессы и лессовидные породы распространены и севернее (г. Кустанай) (Кассин, 1936, стр. 161). Мелкоземистый материал, по мнению Кассина, принесен ветром и отложен вместе с делювием.

¹ Эти соображения, изложенные мною на основании общего изучения литературы по четвертичному периоду Западной Сибири, целиком совпадают с мнением Н. Г. Кассина, высказанным им в только что выпущенной работе, посвященной очерку четвертичных отложений Казахстана (1936, стр. 160).

Однако центральные части водоразделов, если только описания Горшенина (1927) правильны, лишены лесса и покрыты только элювием третичных отложений. Таковы обильные озерами пространства к СЗ от г. Кустаная, где, по мнению Горшенина, на поверхность выходят третичные глины, а также водораздел рр. Тобола и Абугана к ЮВ от Кустаная, где Горшенин отметил развитие «плотных тяжелых глин». Отсутствуют лессовидные породы и в речных долинах, включая поймы и низкие надпойменные террасы. На более высокие присутствует слой лессовидных суглинков или супесей. Широкая полоса лессовидных супесей на древнем аллювии показана мной на карте вдоль правого берега р. Тобола, по данным Горшенина; для выделения подобных террас по другим рекам данных почти не имеется. Возможно, что в виде покрова на древнем аллювии находится остров лессовидных пород, показанный Горшениным и составителями четвертичной карты (1932) на левом берегу р. Тобола, к С от г. Кургана, среди сплошного распространения флювиогляциальных песчаных отложений. На широте Кургана эти флювиогляциальные отложения образуют полосу в 90 км ширины и, постепенно сужаясь к Ю вдоль современного Тобола, входят по р. Абугану в вышеописанную долину ледникового стока. Горшенин считал флювиогляциальные осадки у Кургана третичными, подвергшимся перевеванию.

Севернее Кургана, на пространстве между гг. Шадринском и Тюменью, распространение лессовидных суглинков на нашей карте показывается предположительно, на основании четвертичной карты. Западнее Тюмени, у ст. Кармак, из окна вагона я видел в отвесных стенках большой ямы серовато-желтую, вертикально столбчатую лессовидную породу. Местность у ст. Кармак плоска, равнинна, покрыта сосновым и березовым лесом.

По данным Б. Ф. Петрова (1934), лессовидные суглинки на древне-аллювиальных песках в Тюмени залегают слоем в 3 м, в Тобольске — 4 м. Введенский (1933, стр. 24) описывает обнажение лессовидных суглинков на правом берегу р. Тавды у с. Антропова, где мощность суглинков 5—6 м, подстилающих их древнеречных песков с галечником в подошве около 10 м, а ниже до уреза реки обнажаются неогеновые глины с *Taxodium* и др.

Лессовидные (?) суглинки встречаются и еще севернее, в области тайги и болот, по притокам р. Тавды. Так, например, Петров (1934) в верховьях р. Кумы отметил «участки, сложенные тяжелыми карбонатными суглинками». Можно думать, что лессовидные породы здесь были распространены гораздо шире, но едва ли они могли под болотами сохранить свойства лессовидности до наших дней. Вокруг отмеченных на нашей карте кружков возможного распространения лессовидных суглинков рр. Кумы и Конды громадные площади заняты также древнеречными или флювиогляциальными отложениями, образующими по рр. Тавде и Иртышу, по данным Петрова, террасы до 100 км ширины. Севернее р. Конды террасы сливаются (?) с обширными зандрами максимального оледенения (Петров, 1934).

По данным В. А. Николаева (1935), по берегам Иртыша, от Тобольска до Деньшиковой (вниз по реке), широко распространены по всей площади «делювиальные», «покровные, желтовато-палевые, лессовидные, столбчатые, пористые суглинки». Эти наблюдения в устном сообщении подтвердил В. А. Дементьев, помогший мне очертить на карте площадь распространения этих суглинков.

По свидетельству Дементьева, узкие останцы «материка» (плато), вытянутые вдоль правого берега р. Оби от с. Самарова до 62 параллели (т. е. уже в области оледенения), оказываются также несущими пятиметровый покров лессовидных, даже лессоподобных суглинков. Такие же узкие полосы «материка» с лессом тянутся и к Ю от Самарова, вдоль правого берега Иртыша, до ст. Чернойрской. Дементьев полагает, что породы этих мест приобретают лессовидные свойства только на обнажениях — «облессовываются» при выветривании. Едва ли это правильно. На основании

личного знакомства с самаровскими суглинками некоторые почвоведы утверждают обратное, т. е., что они лессовидны и на плато, что обнаруживалось почвенными ямами. Но все же приходится повторить, что все свойства лессовидности не могут сохраниться в удалении от хорошо дренированного края плато под болотами. К этому вопросу нам еще придется вернуться.

Относительно механического состава лессовидных пород Приуральской Сибири данных очень немного. Все они касаются б. Челябинского уезда и сведены в прилагаемую табл. 1. На нашей карте приблизительные места отбора проб отмечены черными треугольниками с порядковым номером анализа по правую сторону пометки. Точных указаний на глубину взятия образцов Горшенин (у которого взяты приводимые анализы) не приводит.

Таблица 1

Механический состав покровных пород Челябинской области

№ по пор.	Место взятия пробы	Фракции (в %)					
		> 1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
1	Павкино	0.74	1.19	4.22	45.71	8.94	38.90
2	Введенское	—	0.13	0.87	25.63	20.50	52.87
3	Трехозерная	—	1.59	9.30	21.06	8.24	59.86
4	Васькино	—	2.05	5.25	29.45	14.99	48.26
5	К Ю от Б. Риги	—	1.75	5.00	19.75	10.53	62.97
6	Гагарино	—	0.5	5.75	30.00	14.63	49.12
7	Верховья р. Уя	—	3.82	5.18	6.55	6.27	75.18
8	Растатурская (Редутская?)	1.12	2.71	14.33	39.80	8.41	31.69

Место № 4 на карте не найдено, место № 5 показано предположительно у М. Риги.

Горшенин обращает внимание на преобладание в приведенных анализах крупной пыли (0.25—0.05) над мелкой (0.05—0.01). Эта особенность, сочетающаяся с большой глинистостью, может считаться, повидимому, характерной для приуральских лессовидных суглинков и отличает их, с одной стороны, от украинских лессов и от лессовидных пород Барабы и Приобья, с другой — от элювиально-делювиальных пород «эрозионно-абразионной платформы» Восточного Приуралья и от древнеаллювиальных отложений верхних террас р. Ишима. Два последних типа, взятые без выбора из многочисленных сходных между собою анализов Горшенина, приведены для сравнения в той же табл. 1. Из них № 7 — с верховий р. Уя — характеризует элювиальные породы, а № 8 — Растатурская (Редутская?) — представляет тяжелую почвенную супесь на древнем аллювии.

Глава 2

ИШИМСКИЕ СТЕПИ

Несколько расширяя определение Я. С. Эдельштейна (1932, 2), Ишимскими я называю степи, тянущиеся от правого берега рр. Абакана и Тобола на В, за правый берег Иртыша, примерно до меридиана 70° вост. долготы (от Гринича) или, точнее, до рч. Чаглинки (Чиглинки) и полосы озер «Горькой линии», являющейся естественным продолжением (к С и СВ) р. Чаглинки.¹

¹ Я. С. Эдельштейн (1932—2) в «Горькой линии» по долине р. Камышловки видит прежнее направление русла р. Ишима, сворачивавшего раньше у г. Петропавловска на В. Но это едва ли правильно. Гораздо вероятнее полузамершую долину рч. Камышловки считать прежним продолжением р. Чаглинки, стекающей с Кокчетавских гор и впадающей ныне в оз. Чаглы, немного восточнее южного конца «Горькой линии».

Для характеристики покровных образований Ишимских степей, кроме общих и весьма кратких указаний Н. К. Высоцкого (1894, 1896) и Я. С. Эдельштейна (1926, 1932—2), имеются только те же почвенные описания К. П. Горшенина, с весьма несовершенным очерком материнских пород (1927).

Высоцкий, при исследованиях вдоль Сибирской железной дороги (1894), заключил, что по водоразделам (рр. Тобола, Ишима и Иртыша) в покровных породах господствует элювий, по пологим склонам — лессовидный суглинок «светло- или сероватобурого цвета, неслоистый и обладающий вертикальной отдельностью, пористый, нередко вскипающий с кислотой и содержащий выделения CaCO_3 в виде прожилков, налетов, реже дутиков и рыхлых пятен, сливающихся местами в полосы, расположенные горизонтально в его нижней части. Здесь же наблюдается нередко и скопление кристалликов гипса. В общем суглинок мелкозернист (но более грубопесчанист по сравнению с лессом южной России), причем с р. Оми он более глинист, темнозернист и обладает светлобурым цветом, тогда как на р. Ишима цвет его красновато-бурый, на Тоболе же серовато-бурый (с грязнооливково-зеленым оттенком). Мощность его на Оми достигает 2 м, то же и на Ишима, а на Тоболе до 5 м. Из ископаемых попадаются *Pupa*, *Succinea* и части скелетов грызунов. Ниже лессовидный суглинок постепенно переходит или непосредственно в слоистые пески, или же (чаще) здесь является песчанистый суглинок. . .» Мощность последнего около 1 м, ниже залегают пески с речной фауной *Corbicula fluminalis* и др., «очевидно заимствованными из нижележащих отложений» (Высоцкий, 1894).

В своей сводной работе по третичным и послетретичным отложениям Западной Сибири Высоцкий (1896—2) установил, что в среднем течении р. Оби развиты ледниковые моренные образования, к югу от бывшего ледника отлагались озерные осадки, а еще дальше — «материковые» образования (1896—2, стр. 85). «На площадях суши, которой оставалась вся южная треть равнины, в продолжение ледниковой и послеледниковой эпох имели место материковые образования в виде: а) лессовидного неслоистого суглинка желтовато-бурого цвета, более или менее мелкопесчанистого, пористого и обладающего вертикальной отдельностью, с включением мергеля в виде дутиков, пятен, полос и местами сростковых кристалликов гипса. Мощность его по склонам речных долин 1—3 саж. (2—6 м), а в поверхностном покрове между речных степей $1\frac{1}{2}$ — 1 саж., причем распространение его здесь связано с рельефом, а именно с так называемыми «гривами». Внизу лессовидные суглинки постепенно переходят в б) суглинки с более или менее выраженной слоистостью и с) слоистые глинистые пески вторых террас, светлобурого цвета, мелко- и среднезернистые с местными подчиненными прослоями суглинка и глины, местами крупные линзы песка и галек (мощность их колеблется в пределах 1.5—4 саж.)».

Эдельштейн или повторяет эти сведения, с выражением недоверия Г. И. Танфильеву (1902) по поводу большей мощности лессовидных суглинков водоразделов Барабинских степей (1932—2), или ограничивается изложением новых в ту пору идей Неуструева (1925—1, 2), о которых речь будет ниже. При этом Эдельштейн (стр. 15) несколько оговаривает возможность (совершенно, по нашему мнению, очевидную) отнесения лессовидных суглинков, наблюдаемых Высоцким по берегам рек, к древнеаллювиальным образованиям надпойменных террас, а также и наличие лесса «основного плато», выделяемого Неуструевым. В нескольких местах Эдельштейн называет суглинки просто лессом («лессы и лессовидные суглинки»), отмечая, что вопрос о происхождении и возрасте породы далеко не разрешен. Впрочем, выражение «лессы» Эдельштейн применяет, упоминая барабинские и томские породы, а вопрос о генезисе породы просто «оставляет в стороне», как вызывающий споры. Отметим широкое распространение микрорельефа западин, Эдельштейн (повидимому, впервые) высказал необоснованное, но укоренившееся впоследствии среди сибирских геологов мнение о том, что «происхо-

ждение мелких блюдцеобразных западин, повидимому, является результатом определенных суфозионных или почвообразовательных процессов, при известных условиях подзолообразования».¹

Л. В. Введенский (1933) пытается даже подтвердить это мнение аналитическими данными, заимствованными у Горшенина. Так как «огрубение» лесса из-под западины получилось почти неощутимое, то автору пришлось добавить: «имело здесь место и отложение песчинок, принесенных с вершины увала». В остальном эта сводная работа Введенского по Ишимским степям, как и работы В. П. Нехорошева (1931), не добавляет почти ничего к прежним сведениям.

По данным А. Спешкова (1935), обследовавшего в 1935 г. правобережье р. Ишима от Пешневой до Абатского (против г. Ишима, полосой в 160 км длины), лессовидные «покровные желтоватые суглинки с некоторой примесью песка» у речных долин имеют мощность 2—3 м, вглубь водораздела — большую. Залегают они непосредственно на плиоценовых глинах.

Про лессовидные породы, окружающие мелкосопочник, кое-что сказано Н. Г. Кассиным (1936). По остальной площади Ишимских степей приходится руководствоваться работой Горшенина (1927). По его данным, в центре водораздела, к З от Петропавловска, близко к дневной поверхности подходят третичные глины; местами, к югу от тракта Звериноголовская — Петропавловск, из-под глин выступают пески (напр., Ряжское, б. Петропавловского у.). Таким образом, в покрове здесь присутствуют только элювий и маломощный делювий. Местность чрезвычайно богата мелкими озерами. Вдоль рек с В и СЗ ее окаймляют неширокие полосы суглинистых и легко суглинистых районов (№ 56, 68, 63 Горшенина). У Ишима отмечается наличие микрорельефных западин. Однако по тождеству рельефа части приишимской полосы с центральной частью водораздела с большей вероятностью можно предположить, что полоса лессовидных пород в этом месте (к ЮЗ от Петропавловска) прерывается. Южнее все междуречье Ишима и Тобола (районы № 70, 71, 69) «сложено третичными глинами, прикрытыми постплиоценовыми суглинками различного механического состава», у рек «сменяющимися» песчаными отложениями. По наличию «колков» по западинам можно предполагать здесь развитие не мощных лессовидных суглинков. На юге сюда вдается пониженная, покрытая аллювием область, окружающая группу больших озер: Кайбарган, Чалкар и др. С юга эта полоса лессовидных суглинков примыкает к совсем плохо известной в отношении четвертичных отложений области в верховьях рр. Тентюгура и Каракола, судя по рельефу и высоте, покрытой маломощным элювием коренных пород.

В степях к С от «элювиально-делювиальной равнины» центрального междуречья, вдоль железной дороги Петропавловск — Курган, повсеместно разбросаны микрорельефные западины, расположенные на гривах и понижениях. Материнские породы: суглинки, легкие суглинки, желто-бурые суглинки (районы 59—61, 64), подстилаемые на С у крупных озер (оз. Черное и др.) песками (район № 60), залегающими на третичных глинах, а на СЗ (район № 59) непосредственно третичными глинами. По всей вероятности, местность у крупных озер занята озерными отложениями, сливающимися на СВ с обширной страной ледниково-озерных отложений. На С эта местность сильно заболочена, но, повидимому, все же охвачена с СЗ рукавом лессовидных суглинков (Ситниковское), идущих со стороны г. Ялуторовска.

Однако у самого Ялуторовска лессовидных отложений нет. Здесь широко развиты надлуговые террасы, «материк» над которыми сложен плиоценовыми глинами (Жуков, отчет). Мною проездом записано: «Река Тобол протекает по восточную сторону Ялуторовска, показывается совершенно неожиданно.

¹ Подзолообразование здесь — следствие, а не причина; происхождение просадок для сибирских лессов то же, что и для южнорусских (см. ниже. — А. М.).

Долина мелка и необыкновенно широка. Пойма не менее 7 км. Видна I надпойменная терраса. К востоку от реки за низменной неровной лесостепной местностью (I терраса) начинается с легким повышением хороший сосновый бор по волнистой, повидимому дюнной, песчаной местности. Среди него — ст. Заводоуковская. Восточнее начинается подъем и древнеэрозионная волнистая лесостепь, с преимущественно березовыми перелесками. Признаков лессовидных отложений не видно».

На правом берегу Ишима у крупных озер — Куртал, Таволжанское и других можно предполагать, так же как и у оз. Черного, распространение древнеозерных отложений (с. Б. Песчанское). Соединена ли эта область с таежной ледниково-озерной, — остается невыясненным. Спешков (1935) никакого «пролива» не видел.

Широкой полосой вдоль правого берега Ишима лессовидные суглинки тянутся на Ю до самых подножий Карагандинских гор. На юге они переходят в бурые тяжелые суглинки. Только к В от Петропавловска, по обилию западин, среди этой полосы можно условно выделить наиболее лессовидные разности суглинков, возможно лессов.

Этим и ограничиваются сведения, которые можно заимствовать из материалов Горшенина. Некоторые районы его (напр. № 62, 64) остались совершенно без характеристики материнских пород. На всю область Ишимских степей Горшенин приводит семь механических анализов почв, из них один приходится на песчаные отложения — элювий третичных пород (Ряжское). Остальные представлены в нижеследующей таблице (2).

Механический состав лессовидных суглинков

Таблица 2

Ишимских степей (по Горшенину)

№ по пор.	Место взятия пробы	Фракции (в %)			
		1—0.25	0.25 — 0.05	0.05—0.01	< 0.01
9	Верховья р. Тентюгура, б. Петропавловского у.	5.52	37.98	21.86	34.54
10	Сорочья степь, б. Курганского у.	1.53	36.31	22.08	40.08
11	4 км к Ю от Дубровской, б. Курганского у.	2.64	19.06	26.60	48.33
12	7.5 км от Калугиной, б. Петропавловского у.	2.89	28.9	31.30	37.71
13	3 км от Ситяиковой, б. Ишимского у.	1.76	24.95	26.50	46.77

Глава 3

ИРТЫШСКИЕ СТЕПИ

Включаю в описание под этим названием часть Ишимских степей Эдельштейна и Барабинские степи до юго-западного берега озер Чанны и Убинского. Таким образом, в эти несколько искусственные границы Иртышских степей входит значительная часть Барабы и левобережье Иртыша, главным образом в пределах Тюкалинского и Омского административных районов.

Описания, кроме упоминавшихся выше Горшенина и Введенского, весьма скудны и касаются больше речных долин. С. С. Неуструев в известной статье (1925—1) описывает две надпойменные террасы Иртыша у г. Омска; из них верхняя имеет высоту 30—35 м, сливается с плато («не выраженная в рельефе») и покрыта маломощным (1—2 м) лессом, отделен-

ным прослоем песка от плиоценовых глин. Неуструев сравнивает эту террасу с террасой Лагерного сада в г. Томске, находит их сходными и делает заключение о циклах эрозии в Сибири за четвертичный период (1925—1, 2). Его лессы из Омска по механическому составу весьма грубы.

Е. В. Шумилова (1933, отчет) выделила на Иртыше у Омска три надпойменных террасы, причем «не выраженная в рельефе» терраса Неуструева оказалась III надпойменной и местами отчетливо выраженной. Покрыта она аллювиальными песчаными, сверху супесчаными отложениями. Плато (от г. Омска до г. Тары) сложено плиоценовыми породами, но, повидимому, Шумиловой детально не изучалось.

По устным сообщениям Я. С. Эдельштейна, в карьерах омских кирпичных заводов на плато слой лессовидного суглинка, мощностью до 4 м, можно наблюдать в центре выполненных им неровностей древнего рельефа, выработанного в плиоценовых глинах.

Л. Н. Жуков (1935—2) отмечает в качестве сырья для кирпичных глин для юга Омской области широкое развитие лессовидных глин плато, III и IV террасы. Им приводится описание разреза у Сибирского сельскохозяйственного института на IV террасе:

1. Светлосерая почва	0.4 м
2. Желтовато-бурый суглинок	0.9 »
3. Лессовидный суглинок	0.6—0.7 »
4. Песок тонкозернистый	0.4 »
5. Суглинок бурый	1.5 »
6. Глина пластичная — пол карьера.	

С. С. Ермолаев в производственном отчете по кирпичным глинам дает разрез покровных образований у г. Татарска, со следами погребенной почвы:

1. Чернозем и суглинок лессовидный	0.2—0.4 м
2. Суглинок, обогашенный углеслоями, внизу сливается со следующим слоем.	
3. Темножелтый суглинок, с тонким прослоем песков, косо выклинивающихся под углом 7—8°	2—2.3 м
4. Темносерая песчаная глина, в которой на глубине 3 м от поверхности появилась вода.	
5. Желтый суглинок, влажный.	

Механическому анализу на ситах подвергнуты средние пробы из всех слоев. Результаты следующие:

Число отверстий					
на 1 см	144	900	1500	5600	8100
Остаток на ситах (по весу) (в %)	0.35	9.13	38.9	9.65	1.52
Прошло	40.45%				

В пересчете на обычный сабанинский анализ получается приблизительно:

> 0.1	0.1—0.03	0.03—0.01	< 0.01
0.35%	9.13%	49%	42%

Состав близок к лессовидным суглинкам.

Введенский [1933], хотя и дает карту послетретичных отложений всей местности по Иртышу, включая водоразделы, но описания его касаются также только долин, а на карте «покровные лессовидные суглинки и супеси третичной равнины» объединены с элювиально-делювиальными и аллювиальными образованиями. На остальной площади в степной части Сибири Введенский показывает «пластичные глины третичной равнины». Это делает

использование карты Введенского почти невозможным. На его карте «покровные лессовидные суглинки» занимают обширные пространства к СЗ от р. Оми, переходя широкой полосой с правого берега Иртыша на левый и отчасти протягиваясь далеко в глубь болотно-таежной зоны. При этом, однако, лессовидные суглинки, покрывающие мощным слоем вторую надпойменную и даже первую террасы р. Уя (правый приток Иртыша), изображенные Введенским в разрезе на стр. 38, оказываются, по разьяснению автора на стр. 35, «не лессовидными бурыми суглинками вертикальной отдельности» (?), а «представляют крайнее звено из группы лессовидных пород», при этом они слоисты и явно аллювиального (и «элювиально-делювиального») происхождения. Террасовые лессовидные суглинки из г. Тары по образцам, любезно показанным мне Эдельштейном, чрезвычайно напоминают лессовидные аллювиальные супеси, перекрывающие вторые надпойменные террасы Украины.

Таким образом, практически для составления карты лессовидных пород Прииртышья имеются только общие указания Высоцкого (1899, 1896—1, 2) и Эдельштейна (1926, 1932—2) и скудные описания материнских пород черноземной полосы Горшенина (1927).

Повидимому, все же и здесь третичные глины, слагающие плато, закрыты суглинками «желто-бурого цвета» и «неизвестного происхождения» различной, но небольшой мощности. Повсюду распространены по микрорельефным западинам колки, указывающие на наличие лессовидных отложений. На юге Кокчетавских степей, у подножия мелкосопочника, в покрове господствуют бурые щепневые глины, щепни и пр. Дальше (районы 84, 85 Горшенина) расстилаются желто-бурые карбонатные глины вплоть до Камышловки. Восточнее, в той же полосе у Бердянской, Полтавки, Любомирки и Светиловки, залегают легкосуглинистые породы. Повидимому, огрубение вызвано местным развеванием горных выносов и периодическим разливом силевых вод, стекающих с мелкосопочника.

Севернее преобладают более тяжелые разности — «послетретичные глины и суглинки». Границы их распространения можно показать лишь совершенно условно, отчасти по карте Введенского, отчасти по топографическим признакам. Ссылаясь на то, что, даже в случае действительно имевшего место первоначального распространения далеко по правому берегу Иртыша (напр., в бассейне р. Уя), лессовидные отложения не могли сохранить своих первоначальных свойств под заболоченной тайгой, северовосточную границу лессовидных пород провожу по левому берегу Иртыша, по грани распространения сплошных болот и озер, примерно от Балахлейской на р. Ишиме, на г. Тару и на оз. Чаны. У последнего, по всей вероятности, распространение лессовидных пород черноземной полосы Западной Сибири прерывается полосой древнеозерных отложений. Точных данных по Барабинскому району не имеется.

Южная граница лессовидных пород правобережья Иртыша также пока еще не может быть определена сколько-нибудь точно. По данным Горшенина, ее можно провести и где-то недалеко к Ю от Золотой Нивы, и далеко южнее между ст. Железинской и Михайловкой; первый вариант более вероятен, так как по нему на коротком расстоянии нормального состава лессовидные глины сменяются супесями (см. табл. 3 — Золотая Нива, Ермолаевка и Пограничная, Джимантай и пр.).

Привожу имеющиеся анализы механического состава пород (таблица 3):

№ 18—20 и 26—29 на карте не найдены. Под № 33 и 34 приведены анализы суглинка из г. Омска с глубины 140—145 и 200—205 см, взятые у Неуструева, № 35 — суглинок средней пробы из г. Татарска по весьма приблизительным пересчетам.

№ 27, 29—32 относятся к аллювиальным супесям, покрывающим обширную равнину юго-западной Кулунды. Кассин считает эту равнину древней террасой Иртыша (18—22 м) и, на основании находок *Elasmotherium sibiricum*, относит ее к миндель-рису. Весьма вероятно, однако, что здесь,

**Механический состав материнских пород почв Прииртышских степей
(по Горшенну)**

№ по пор.	Место взятия пробы	Фракции (в %)				
		> 1	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
15	Средняя часть б. Омского у. . .	—	0.19	7.59	12.29	79.93
16	Близ Бекишева, б. Тюкалинского у.	—	0.55	6.62	17.62	77.21
17	2 км к С от Александровского, б. Ишимского у.	—	0.49	11.92	28.21	59.36
18	2 км к С от Тамаровского, б. Петропавловского у. . . .	—	2.87	16.96	20.48	60.39
19	1 км к С от Тамаровского, б. Петропавловского у. . . .	—	1.96	12.90	15.26	69.80
20	5 км к В от Чумаковой, б. Тюкалинского у.	—	0.15	11.50	30.71	50.69
21	Совхоз Сибирской с.-х. акад., близ Иртыша, г. Омск	4.45	27.30	31.16	17.82	19.27
22	То же, в 1½ км от Иртыша, г. Омск	1.18	4.51	25.32	31.58	37.21
23	Совхоз Сибирской с.-х. акад., в 7 км от Иртыша, г. Омск	—	2.22	20.85	25.98	52.03
24	Подгородная дача Сибирской с.-х. акад., в 18 км к В от Иртыша и к С от г. Омска .	—	0.52	8.72	30.23	60.37
25	2 км от Золотой Нивы, б. Калачинского у.	—	0.24	6.31	27.04	64.49
26	5 км к С от Джамантая, б. Калачинского у.	—	0.85	5.02	24.31	70.18
27	3 км к С от Джамантая	—	9.47	38.5	20.06	31.96
28	1 км от Ермолаевки, б. Калачинского у.	—	0.59	6.49	19.30	77.89
29	3 км к СВ от Пограничной, б. Калачинского у.	—	10.97	52.15	10.24	26.28
30	Лялино, б. Татарского у. . . .	—	8.83	55.17	5.12	25.12
31	Ст. Купино	—	9.84		49.98	28.93
32	Средняя часть б. Павлодарского у.	—	24.40	51.32		24.40
33	Г. Омск	—	0.73	39.29	43.54	21.44
34	"	—	1.19	56.66	20.82	21.33
35	Г. Татарск	—	—	9.5	49	42

на ряду с древними, присутствуют и молодые четвертичные аллювиальные (флювиогляциальные) отложения.

Глава 4

ПРИБЬЕ

«Берега ее все земляные, и нигде камней нет».

Николай С п а ф а р и й.
Путешествие через Сибирь (1882).

А. Барабинские, Кулундинские, Приалтайские и Присалаирские степи

В противоположность всем вышеописанным участкам лессовидного покрова Западной Сибири, Приобские степи имеют довольно обширную геологическую литературу. Своеобразие рельефа и мощные послетретичные отложения во многом представляли загадку и не переставали привлекать внимание исследователей с конца прошлого столетия и до наших дней.

Если не считать первых академических экспедиций в XVIII в., то начало исследований Барабинских и Кулундинских степей было положено Миддендорфом в 60-х годах прошлого столетия с общих географических описаний (Middendorf, 1870). В конце прошлого столетия, в связи со стихийной колонизацией края, здесь производились общие геологические исследования, начатые ориентировочной поездкой в Алтайский горный округ проф. Иностранцева в 1894 г. Вслед за опубликованием в Трудах Геологической части Кабинета отчета об этой поездке (1895), главным образом в тех же «Трудах» появляется ряд работ по почвенным и геологическим исследованиям интересующей нас области: почвенный очерк Выдрина и Ростовского (1899), гидрогеологические исследования Алтайских и Кулундинских степей горного инженера Билля (1900), многолетние исследования листов 10-верстной карты тогдашней Томской губ. Петца (1896, 1898, 1907), Иностранцева (1898), Державина (1898), большая монография Танфильева (1902), подводящая итоги прежним и личным исследованиям автора на обширной территории между р. Алеем и оз. Чаны. Правда, только последний из названных авторов, имея дело почти исключительно с послетретичными осадками, так сказать — по необходимости, дал хорошее описание их. Другие же смотрели на них как на досадную помеху при изучении геологического строения местности. Все же их работами вполне можно пользоваться для составления нашей карты, так как во всех приводится обширный фактический материал и сводное описание покровных образований.

В дальнейших исследованиях геологии и почв Приобья приняло участие Переселенческое управление, опубликовавшее на ряду с продолжавшими издаваться Труды Геологической части Кабинета (Яковлев, 1908, и др.) ряд важных для нас работ по почвенным исследованиям (Хайнский, 1915; Рожанец, 1914, и др.). Кроме того, в исследованиях принимают участие: Западно-Сибирское отделение Русского географического общества [Эдельштейн (1926), Баранов (1927) и др., среди них уже цитировавшийся выше Горшенин (1927)] и Геологический кабинет Томского технологического института (Янишевский, 1909).

После революции исследования Приобских степей начались с удвоенной энергией и за короткий срок обогатили наши знания о геологии и лессах Приобья работами И. П. Герасимова (1935), А. И. Гусева (1934), П. П. Полякова (1931), Бережкова (1917), весьма ценным трудом П. А. Православлева (1933), и рядом отчетных работ, сосредоточенных главным образом в Западно-Сибирском геологическом тресте в г. Томске (Аммосов, 1929; Богатский, 1931; Боговаров, 1934; Егоров, 1934; Ермолаев и Попов, 1934; Иванова, 1933; Качугин, 1932—1, 2; Котович, 1933; Коачнев, 1935; Кузнецов и Попов, 1935; Материалы Гипровода; Николаев В. А., 1934; Парвицкий, отчет; Сперанский, 1934). Перечисленные и упоминаемые ниже работы позволяют более или менее точно для принятого масштаба карты оконтурить области распространения лесса и дать выражение его состава и мощности для значительной части площади, описываемой в этой главе.

Край представляет собою почти такую же «березовую степь» (Middendorf, 1870), как и все вышеописанные степи Западной Сибири, т. е. степь, покрытую многочисленными западинками, по которым произрастают березовые «колки». По долинам рек на древнеречных песчаных террасах растут сосновые леса, заходящие далеко на юг. Присалаирье несколько богаче лесом и представляет собою местами более типичную лесостепь. Левобережье Оби более равнинно и снижено, чем правобережье, сильнее иссеченное глубокими речными долинами. Обь протекает в общем в ССЗ направлении, образуя два больших колена (к З от Бийска и к З от Барнаула), внутри которых по правобережью широко развиты древние песчаные борозовые террасы.

Характерную особенность рельефа левобережья Оби составляют широкие, параллельно идущие с СВ на ЮЗ долины древних протоков, ныне почти покинутые и занятые борозовыми песками. И. П. Герасимов (1935,

стр. 14) в таких выражениях сжато описывает рельеф Кулунды: «Приобское плато представляет собою заметно наклоненную на ЮЗ равнинную поверхность, рассеченную глубокими и широкими древними лощинами («боровыми») на ряд платообразных увалов, достигающих в Приобской части высоты до 250—270 м. Древние лощины углублены по отношению к плато на 110—120 м в верхней (сев.-восточной) части и на 60—70 м в нижней (юго-западной). Здесь они выходят в Центральнокулундинскую депрессию, незаметно (постепенно) сливаются с нею».

Еще Танфильев (1902) отметил, что к югу полосы борových песков расширяются и сливаются вместе, ограничивая область распространения лесовидных суглинков. Вся центральная часть Кулунды, по наблюдениям Танфильева, занята песками, с поверхности скрепленными почвой и известковыми солями.

Высоты в Центральнокулундинской впадине не превосходят 110—120 м, в то время как уровень Оби у Барнаула располагается приблизительно на 140 м. На этом обоснован известный проект орошения Кулунды водами Оби, предложенный инженером Гипровода В. А. Мичковым (Материалы Гипровода). Примечательно еще, что долины правых притоков Оби и направление ее колен составляют продолжение древних кулундинских «лощин». Это обстоятельство было отмечено еще Танфильевым, считавшим, что параллелизм «лощин» вызван направлением складчатости палеозоя. Им же впервые было высказано мнение о стоке вод Оби, подпрудженной на севере оледенением, через эти лощины в Кулундинскую впадину

И. П. Герасимов (1935) полагает, что сквозные долины, по которым переливались воды Оби в Кулундинскую впадину, образованы встречным перегибом водораздела притоками Оби и Иртыша и только разработаны последующим переливом вод из Оби. Однако, так как теперь, при имеющихся у нас знаниях о чрезвычайно большой глубине залегания под Кулундой складчатого палеозоя, мы не можем связывать направление речных долин Кулунды с палеозойскими тектоническими линиями,¹ то вероятность совпадения долин, перегибавших Кулунду по одной прямой линии с противоположных сторон, становится совершенно гипотетичной.

Более обоснованно будет предположить вместе с некоторыми геологами, мнение которых приведено Ивановой (1933), что эти долины заложены еще до существования Оби реками, текшими в Кулунду с Салаира. Здесь же уместно будет высказать и наше собственное предположение, вытекающее из изучения всех материалов, что возраст верхней Оби едва ли много старше рисского оледенения. Образовалась эта река, очевидно, в силу поднятий Кузнецкого Ала-тау и Алтая и, может быть, некоторого изменения наклона страны, путем регрессивной эрозии левого притока р. пра-Томи,² перехватившего последовательно рр. Иню с Бердью, пра-Касмалу, пра-Барнаулку, пра-Алей и Чарыш. В межледниковые эпохи Обь подмывала левый берег, расширяя долину, в ледниковые (рисс и вюрм) заносила ее песками, переливалась в Кулунду по сквозным долинам и давала обильный материал для лессов междуречий, отвеваемый ветрами поблизости из речных песков.

Покров лесса отсутствует только в поймах и на низких надпойменных террасах (I—III). С запада площадь его распространения ограничивается песками Центральнокулундинской впадины и боровыми песками правобережья Иртыша, с юго-востока предгорьями Алтая и Салаира, в которые лесс заходит довольно высоко, главным образом по пологим склонам речных долин. С севера область лесса продолжается, смыкаясь к югу от г. Томска с лессовым покровом Кузбасса.

Рассмотрим лессы Приобья несколько более детально, начав с СВ части, от берегов озер Чаны и Убинского. Танфильев (1902) и Миддендорф (1870)

¹ Как это делали геологи Геологической части Кабинета: Петц, Поленов, Иностранцев, Танфильев, и продолжают делать некоторые современные геологи (Гусев).

² Вернее — пра-Кондомы.

свидетельствуют о повсеместном при. утствии здесь, вне займищ, в подпочве так называемого «красика» (или «красника»), т. е. лессовидных мергелистых глин желтовато-серого цвета.¹ Миддендорф определил в образце такой глины из обнажения по левому берегу р. Оми в 8 км выше г. Каинска, с глубины 2.5 м, 71.78% глины и 28.22% песка и дал химический анализ этих глин (старинным способом) — 56.5% SiO₂, 11% Al₂O₃, 5% Fe₂O₃, 11.5% CaO + MgO. Мощность их в описываемом обрыве Миддендорф определяет в 7 саж. (15 м). По замечанию Тенфильева, у оз. Чаны «красики» более мергелисты и «песчанисты», чем находящиеся южнее. Уже на р. Карасуке они становятся более глинистыми и сходными с лессом. Приводимые Хаинским (1915) механические анализы с р. Карасука (№ 38, 39 табл. № 4) показывают их нормальный для суглинистого лесса состав. Танфильев пишет (стр. 149): «К С от Карасука лессовидные глины залегают прямо на миоценовых глинах, в которые и переходят без резкой границы. Они одевают страну не сплошным покровом, а образуют здесь характерные для Барабы вытянутые с СВ на ЮЗ гривы, отделенные друг от друга низинами, дном которых служат аллювиальные образования, лежащие прямо на миоценовых глинах». Здесь мощность лессов, очевидно, не велика, но на берегах Оби она сильно возрастает.

К сожалению, как в изданных (Гусев, 1934), так и в рукописных работах по Оби между с. Камень и Новосибирском (Иванова, 1933; Боговаров, 1934) в отношении покровных образований можно найти больше теоретических рассуждений, предвзятых мнений и необоснованной геоморфологии, чем материала для уточнения карты. Все же можно убедиться из описаний Гусева (1934) и Ивановой (1933), что плато и высокие (VI, V, IV и III)² террасы покрыты лессом нормального вида свыше 6 м мощности.

По данным Гусева, толща лесса всюду на водоразделах подстилается песками. Однако для водораздельной области данные эти слишком скудны, и при значительной (до 14.5 м) мощности лесса постель его не играет большой роли. Державин (1898) полагал, что выделенные им здесь лессовидные суглинки залегают непосредственно на гранитах. Речные террасы в масштабе карты почти не укладываются.

Во многих местах окрестностей Новосибирска лессовый покров вызывает появление характерных блюдцевидных просадок или западин, считаемых Гусевым суффозионными и связываемых с ростом оврагов. Автор не обращает при этом внимания на несоответствие утверждений о выносе частиц грунта движением подземных вод отсутствию поверхностного стока (1934, стр. 68), а следовательно, и эрозии. Совершенно ясно, однако, что как бы мал ни был уклон дневной поверхности (идеально горизонтальных поверхностей нет), движение водных потоков по ней несомненно быстрее, чем фильтрация подземных вод. Если же и первые не производят эрозии, то тем меньше имеется возможностей суффозионного действия у вторых. Это рассуждение при современном состоянии знаний о природе лессовых западин (Лисицин, Лебедев, Москвитин и др.) даже излишне, — единственной причиной образования лессовых блюдец служит естественная просадка лессовидных пород от замачивания вследствие потери пористости и выщелачивания известковых солей. Образование на дне блюдец подзолов, солодей и т. д. является следствием, а не причиной появления западин (избыточное увлажнение).

Приобье Кулундинской степи изучено лучше, чем Приобье Барабы, особенно трудами Православлева (1933). В этой области лессы достигают громадной мощности. Танфильев (1902) считал, что они мощнее на водоразделах и выклиниваются к речным долинам. Для окрестностей Телеут-

¹ Миддендорф (1870, стр. 63) замечает, что красиком жители называют суглинки только из-за отсутствия более красной породы.

² Гусев пытается отрицать наличие лесса на VI террасе (1934, стр. 65), вопреки, однако, им же приведенным фактам. Самое выделение VI и V террас им сделано в достаточной степени искусственно.

ского на р. Кулунде он приводит цифру мощности лесса, по данным буровой скважины, в 90 м. Герасимов (1935, стр. 18) также по скважине, в пос. Сидоровском в сниженной юго-западной части Касмалинско-Кулундинского увала, определяет мощность «лессовидной свиты» в 54 м. Ниже, до глубины 160 м, скважиной пройдены преимущественно пески, а под ними песчаные глины до глубины 238 м. Пески Герасимов склонен отнести к гюнцкому оледенению.

Православлев расчленил «рыхлые толщи» Приобья Кулундинской степи на три части и определил мощность верхней из них, свиты «А» — лессовидных суглинков, в 20—25 м и в отдельных случаях в 30—40 м. Его свита «В» состоит из песков в 30—40 и более метров мощности, а нижележащая свита «С» сложена синими и темносиними глинами с фауной пресноводных моллюсков и флорой умеренного климата. Залегаet она большей частью уже ниже уровня р. Оби и, по новейшим данным (Кузнецов и Попов, 1935), относится к плиоцену.

Толща «А» — покровная состоит из мощных «лессовидных суглинков» столбчатых, пористых, с фауной наземных моллюсков, грызунов и пр. В нее включено несколько горизонтов погребенных почв. Происхождение этих суглинков автор связывает с деятельностью ветров в сурово континентальной обстановке оледенения. Нарисованная им картина ничем не отличается от современных представлений об образовании лессов умеренных широт, которых придерживается большинство ученых (Зергель, Вольдштетт и мн. др.). В последние годы эти представления проверены и подтверждены наблюдениями у края Гренландского континентального ледника и на Шпицбергене (Гоббс [Hobbs, 1931]; Грипп [Gripp, 1937]).

Несомненно, что геологическая история Кулунды будет раскрыта полностью только после тщательного изучения лессов и погребенных почв. В настоящее время в Западной Сибири, в силу господствующих там представлений о происхождении лесса, высказываемых некоторыми геологами,¹ изучению погребенных почв не придается решающего значения. Точно количество почв не установлено, типы их не описаны,² о возможности объединения межледниковых комплексов никто не думает. Между тем, судя даже по немногим имеющимся описаниям, в этом направлении намечаются определенные пути. Например, в отчетной работе А. С. Егорова (1934) (описания Православлева слишком схематизированы) есть описание обрыва левого берега Оби непосредственно ниже с. Гоньбы. Полезно привести и рассмотреть это обнажение полностью:

QW/eol	1. Почвенный слой — гумусированный слабопесчаный суглинок	0.3 м
	2. Подпочвенные бурые суглинки, в нижней части пронизанные псевдомицелием солей кальция	1.5 »
	3. Лессовидные суглинки, заметно слоистые, с характерной вертикальной отдельностью и местами с солями кальция	23 »
QRW/e, d	4. Погребенная почва темносерая, суглинистая	1.5 »
	5. Слабо гумусированные суглинки	0.7 »
QR/éol	6. Погребенная почва	0.8 »
	7. Палевые лессовидные суглинки, слегка пористые; содержат незначительное количество солей Са	12 »

¹ Лессы образуются преимущественно по речным поймам и террасам делювиальным путем, в пустынную жаркую фазу межледниковых периодов, при общем погружении страны. Почвоведение, 1930, в. 1—2, стр. 159.

² Насчитывают до 8—9 горизонтов погребенных почв черноземного облика (Вестник Зап.-Сиб. геол. треста, вып. 3, 1935). А. М. Кузьмин (1929), специально изучением суглинков не занимавшийся, видел у Усть-Чарышской пристани пять погребенных горизонтов почв: два верхних залегают в толще лесса, а остальные в подстилающих лесс суглинках, причем осмотренные автором два нижних горизонта имеют мощность всего «до 30 см». Ниже по р. Оби, «в разрезах у с. Легостаева, выступают уже пять параллельных идущих почвенных слоев в толще суглинков и два в лессах, венчающих эти древние постплиоценовые отложения. Последний мотив весьма четко выдержан почти до самой Шелаболихи» (Кузьмин, 1929, стр. 21—22). Оба автора, не описывая почвы детально, находят их сходными с современной, хотя и склонны (Кузьмин) отнести их к аллювиальным образованиям.

QMR/e, al	8. Погребенная почва, более плотная	0.9 м
	9. Буроватые, ниже зеленоватые суглинки	1 »
	10. Погребенная почва с солями Са светлосерая	0.7 »
	11. Лессовидные суглинки	1 »
	12. Погребенная почва	1.3 »
QM/fg	13. Лессовидные суглинки, заметно слоистые	1.5 »
	14. Погребенная почва	1 »
	15. Светлобуроватые лессовидные суглинки	5.5 »
	16. Погребенная почва	0.9 »
	17. Подпочвенные буроватые суглинки	2.5 »
?	18. Песок, преимущественно кварцевый, очень хорошо окатанный, в средней части с примесью глины	5 »
	19. Зеленовато-серые гумусированные суглинки — деградированная погребенная почва	0.7 »
	20. Мощный горизонт погребенной почвы, очень плотного сложения	2.5 »
	21. Бурые суглинки с обилием солей Са	1.3 »
	22. Погребенная почва, в нижней части с обилием солей, а в верхней с фауной нежных <i>Mollusca</i>	0.9 »
	23. Довольно плотные суглинки с солями Са	0.4 »
	24. Серовато-синеватые, очень характерные пески с примесью глинистого материала	0.4 »
	25. Довольно тонкое и короткое переслаивание песка и суглинка	0.5 »
	26. Желтоватая супесь с фауной моллюсков	1.5 »
	27. Тонкий слой крупчатой серой глины	0.2 »
N ₂	28. Водоносный горизонт песка мелкозернистого, преимущественно кварцевого	0.55 »
	29. Плотная глина (крупчатая), сверху серовато-зеленоватая, ниже серовато-буроватая (до ур. Оби)	6 »

Поверхность этих глин размыта и заметно неровная. Как мы видим, в этом разрезе наблюдаются 8—9 горизонтов погребенных почв.

Это обнажение описано при непосредственном участии автора упомянувшейся выше пролювиально-делювиальной теории (Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, вып. 3 за 1935 г.), а вся работа составлена под очень сильным влиянием этих идей. При более осторожном рассмотрении приведенного разреза (не с предвзятой точки зрения и без невероятных допущений) в нем можно выделить два комплекса межледниковых почв: рисс-вюрмский (слои 4—6) и миндель-рисский (слои 8—16), последние — аллювиального облика (пойма или край долины). Таким образом, аллювиальные осадки оказываются миндельскими, а темные глины основания разреза — озерными осадками верхнего плиоцена (гюнц-миндель?).¹

Обращает на себя внимание колоссальная мощность верхнего (вюрмского) лесса в этом разрезе (25 м) и незначительная — второго яруса (рисского) (слои 6—7, общей мощностью 13 м), что полностью согласуется с разрезами по р. Кубани и соответствует, очевидно, непродолжительности развития ледниково-пустынных условий во время рисского оледенения. Из других детально описанных разрезов можно привести обнажение по правому борту лога Ленного к СВ от д. Боровиковой, на левом берегу Оби, километрах в 50 ниже с. Гоньбы, приведенное И. А. Кузнецовым и Ю. А. Поповым (1935). Сокращая для удобства чтения 51 слой разреза, можно выделить:

1. Почва и лессовидные суглинки, вниз переходящие в супеси, также лессовидные. На глубине 15 м горизонт слабо развитой почвы с кротовинами и выше нее с признаками болотообразования. На глубине 25 м отмечен прослой (0.3 м) тонкозернистого песка, выше которого в суглинке встречается «тонкостенная фауна». В нижней трети толщи заметна слоистость, и суглинки названы просто пылеватыми. Общая мощность свиты 37.58 м
2. Суглинки и супеси пылеватые с признаками слоистости венчаются мощной погребенной почвой 13.49 »
3. Мощная погребенная почва (2 м) на суглинках и супесях (2 м), глубже залегают пески, еще ниже переслаивающиеся с суглинками. Общая мощность всей толщи 18 »
4. Суглинки пылеватые водные 5.75 »
5. Болотная почва на илах 2.45 »
6. Супеси и пески вскрыты на 0.95 »
7. Осыпь 8 м до уреза реки.

¹ См. также приводимый ниже разрез Кулунды, данный Кузнецовым и Поповым (отчет).

В этом разрезе неясно лишь положение «погребенной почвы» на глубине 15 м. Может быть, она отмечает собою большой вюрмский интерстадиал (w_{1-II}), но без более тщательного изучения разреза толкование его может быть слишком произвольным.

Православлев, как уже говорилось, в подошве лесса и песчаных слоев по всему побережью выделяет синевато-серые глины с растительными остатками, залегающие уже у уровня р. Оби.

У Егорова (1934) и в Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, вып. 3 за 1935 г., приводятся очень интересные данные по глубокому бурению в Барнауле. Оказывается, что под урезом реки залегают те же песчано-глинистые, внизу песчано-галечные осадки, подстилаемые на глубине 250 м ниже уровня Оби (или 90 м¹ ниже ур. моря) белыми глинами коры выветривания кристаллических пород. Общая мощность «антропогенных» осадков у Барнаула исчисляется в 320 м — из них только 70 м поднимаются выше уреза реки.

Предполагают, что здесь Обью промыта зона нарушения в кристаллических породах, как и изображено на профиле через Кулунду (см. ниже, стр. 44). Однако подобное представление до окончательного выяснения возраста залегающих ниже уреза Оби осадков до синей глины и подстилающих ее песков не может претендовать на бесспорность. Гораздо вероятнее предположить, что Присалаирская впадина выполнялась за более продолжительный промежуток времени, начиная с неогена; возникла же она не от дизъюнктивных расколов, а в силу медленных эпейрогенических опусканий Алтайского форлянда. Дело в том, что и скважина инженера Билля в Чудских Прудах и другие скважины Кулунды дают тот же разрез глубоких отложений Кулундинского массива. В Чудских Прудах нижняя часть «четвертичных» осадков выглядит, как у Барнаула, общая же мощность континентальных отложений превосходит 180 м, пройденных скважиной (85.05 саж.). Скважина заложена в долине.

Сходный с барнаульским разрез дает скважина, сооруженная в 1928 г. в верховьях рч. Кучук в с. Вознесенском, километрах в 50 к ЮЗ от упоминавшейся выше скважины в Сидоровском. По материалам Гипровода, скважиной пройдено:

1. Растительный слой и глина желтая	3	м
2. Синяя глина — 3 м	до глубины	6
3. Желтый песок, внизу водоносный, 15.7	»	21.7
4. Супеси и суглинки синие	»	47.0
5. Глина синяя	»	49.63
6. Пльвун	»	52.75
7. Мелкий серый песок	»	66.2
8. Торф	»	67.15
9. Песок мелкий	»	71
10. Торф	»	72.7
11. Мелкий серый песок	»	75.6
12. Суглинок синий	»	80.32
13. Глина синяя	»	81.64
14. Супесь с торфом	»	82.5
15. Торф с древесиной	»	83.25
16. Чистый серый песок с древесиной	»	84.2
17. Темносерый песок	»	86
18. Торф	»	87.1
19. Песок серый водоносный	»	90
20. Песок серый с древесиной	»	92
21. Супесь с древесиной	»	95.76
22. Темносерый песок со слюдой	»	114.09
23. Суглинок синий	»	139.7
24. Глина синяя плотная	»	141.2
25. Песок белый водоносный	»	146
26. Песок серый водоносный, пройден	»	150.6

¹ Скважина, очевидно, была еще в проходке, поэтому глубина забоя в опубликованных данных (Вестник Зап.-Сиб. геол. треста, вып. 3 за 1935 г., стр. 77) 90, а у Егорова — 120 и ниже ур. моря.

В грубой схеме сходные с этим разрезы дают также и скважины, далеко отстоящие от Барнаула, как в совхозе «Гигант» на Кулунде и в пос. Панкрушиха на Бурле, приведенные И. П. Герасимовым (1935, стр. 21). Герасимов не без основания видит в этом общность происхождения всего массива Кулунды.

И. А. Кузнецов и Ю. Н. Попов (1935), производившие в Кулунде для Гидропроиза гидрогеологические изыскания, в разрезе Кулунды, обособленном рядом скважин, по линии Плотниково на Оби — оз. Кучук — Чернореченская на Иртыше, под суглинками и глинами, слагающими Приобское плато, показывают залегание неогеновых глинистых осадков, имеющих уклон поверхности от уреза Оби к З. Вблизи оз. Кучук эти глины опускаются уже на несколько десятков метров под уровень озера. Очевидно, что эти неогеновые осадки соответствуют синей глине и супесям с торфом вышеприведенных разрезов.

До 1935 г., повидимому, не были известны ни эти данные о геологическом строении, ни точное изображение рельефа Кулундинской степи; поэтому в опубликованном в Вестнике Зап.-Сиб. геол. треста, вып. 3 за 1935 г., стр. 77, «идеальном схематическом широтном разрезе Кулунды» допущены неточности как в геологическом строении, так и в рельефе. Водораздел изображен ближе к Кулундинскому озеру, чем к Оби, уровень озера значительно выше уреза Оби. Склоны водораздела в обе стороны, согласно принятой автором пролювиально-делювиальной гипотезе, показаны покрытыми «поколениями лесса», залегающими на плиоценовых отложениях. Последние на верху водораздела на чертеже выходят на поверхность. Такое изображение нужно автору профиля для обоснования делювиального происхождения лесса. В действительности же, как установлено точными топографическими изысканиями по трассе строящейся железной дороги Кулунда — Барнаул (Богатский, 1931) и детальной инструментальной съемкой Кулунды, проведенной Гипроводом (Материалы Гипровода), водораздел располагается совсем близко от левого берега р. Оби. От него к Кулундинскому озеру и Центральнокулундинской впадине идет длинный пологий склон. Оз. Кучук имеет отметку 106.49 м,¹ бровка левого берега Оби у Барнаула — 240 м. При этом следует вспомнить приведенное выше описание рельефа Приобья и Кулунды Герасимова и проект орошения Центральнокулундинской впадины инженера Мичкова. Если же все-таки, несмотря на такое строение, все водораздельные пространства Кулунды закрыты лессом, образующим по крайней мере два мощных яруса, и верхний из них отчасти закрывает высокие древнеречные террасы, то происхождение кулундинского лесса отнюдь не может быть объяснено делювиальным путем. Необъяснимо оно и флювиогляциальным способом, по Герасимову, так как, по крайней мере при образовании верхнего яруса, Кулунда уже была отрезана от Салаира Обью и расчленена на ряд платообразных междуречий. Это можно видеть и из сопоставления строения высоких террас с выводами самого же Герасимова.

Для объяснения происхождения приобских лессов остается единственная полностью приемлемая теория — золовая. Не даром юго-западный конец лессового плато Кулунды — Бельгагачскую степь В. А. Обручев (1911) избрал в качестве одного из наиболее показательных мест с несомненно золовым лессом.

В Бельгагачской степи (к СВ от Семипалатинска), по данным почвоведов Крылова, которыми пользовался Обручев, мощный покров лесса залегает на коренных породах и, как и повсюду, образует тучные черноземы, привлекающие переселенцев. С трех сторон, в том числе и со стороны ближайших возвышенностей, откуда мог бы сноситься делювиальный материал, Бельгагачская степь окружена боровыми песками, залегающими в древних

¹ По работам Ленинградского гидропроиза (Кузнецов и Попов, 1935), уровень оз. Кучук всего 100.32 м, уровень Оби у Плотникова 110.6 м. Плотниково в 140 км ниже Барнаула (по Оби).

долинах. Обручев полагает, что лессовая пыль, послужившая материалом для приалтайских лессов, приносилась господствующими юго-западными ветрами из южной сухой части Киргизских степей и с борových песков правобережья Иртыша.

Большая мощность приобских лессов легко объясняется интенсивностью эоловой деятельности, обилием развеваемого материала и близостью области развевания, которой могли быть как Казахские степи и песчаные пространства правобережья Иртыша, так и местные пески высоких террас¹ р. Оби и сквозных долин. Отсюда и некоторая песчанистость придолинных лессов Приобья и даже налет дюнных песков на их поверхности, отмечаемый Гусевым и Православлевым.

Высказываемая нами точка зрения на происхождение лессов Сибири как на продукт перевевания флювиогляциальных и речных осадков в ледниковые эпохи господствует среди советских (Мирчинк, Православлев и др.) и западноевропейских ученых. В ясном, сжатом изложении ее можно найти у Грамана (1932). По отношению к украинским и кубанским лессам автор настоящей работы пришел к этому убеждению еще в 1930 г., установив влияние долины р. Удая на состав лесса Прилуцкого окр. УССР (1933) и еще более яркую зависимость лессов высоких террас и плато Кубани от состава аллювия ее низких надпойменных террас (незаконченная работа автора).

Имеющиеся в нашем распоряжении механические анализы лессов Приобья отчасти подтверждают предположение об отвевании эоловой пыли на сравнительно коротких расстояниях.

Таблица 4

Механический состав лессов Приобья
(из почвенного горизонта «С» и более глубоких горизонтов)

№ по пор.	Место взятия пробы	Фракции (в %)				
		1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
36	На гриве у ов. Убинского	—	3.1	35.9	19.4	41.6
37	Село Кочетовское в верховьях у. Чулымма . .	—	0.04	17.3	26.94	55.72
38	Правый берег Карасука у с. Кочки	—	0.3	12.10	29.50	58.1
39	Левый берег Карасука у пос. Вознесенского .	—	1.4	8.3	24.9	61.4
40	Левый берег Оби у г. Камень	—	0.6	10.2	36.8	52.4
41	Левый берег Оби у с. Гоньбы	0.75 ²	—	28.0	35.0	33.25
42	Водоразд. рр. Касмалы и Кулунды у с. Ребрихи	—	0.8	13.45	43.37	42.38
43	Барнаул, около ж.-д. моста	5.26 ²	—	16.25	45.0	33.5
44	Барнаул, овчинный завод	1.0	1.25 ²	27.25	54.45	16.05
45	Барнаул, кладбище . . .	1.25	нет ²	7.4	47.64	43.71
46	Левый берег Оби, в 6 км к С от Вяткина	—	2.5 ²	27.5	40.00	30.00
47	Левый берег Оби, в 1.5 км к С от Усть-Чарышской пристани	—	1.25 ²	21.5	37.5	39.75
48	Водораздел рр. Алея и Чарыша у с. Красноярского	—	0.52	14.8	44.0	40.58

¹ Бывших во время развевания поймами или низкими песчаными террасами.

² Фракции 1.0 — 0.5 и 0.5 — 0.25 объединены.

№ 36—40, 42 и 48 взяты из работы Хаинского (1915), остальные у Православлева (1933). Барнаульские лессы обнаруживают резкое колебание в содержании глины, что находится, повидимому, в зависимости от местных условий. Водораздельные пробы № 37—40 и 42 более глинисты по сравнению с приречными. Единственный анализ из Бийска, приведенный в отчете Аммосова, также показывает большую глинистость лесса: сквозь сито 8100 отверстий прошло 95.82% по весу. К сожалению, этот анализ не сравним с приведенными в таблице.¹

В помещаемой ниже табл. 5 собраны механические анализы песков, окружающих приобские лессы с запада и юго-запада и пересекающих их по древним долинам.

Анализы взяты частью у Горшенина (1927) и Хаинского (1915), частью у Герасимова (1935) и др.

По правобережью Иртыша в рукописной работе В. А. Николаева (1934) на плато упоминаются «слабо лессовидные суглинки» мощностью 3—4 м, подстилаемые песками. Однако просмотренные и проконспектированные мною материалы Гипровода по многочисленным скважинам этой местности (всего в архиве Гипровода имеется свыше 2000 скважин) позволяют вывести заключение о большой неоднородности покрова. Например, по землям Октябрьского зерносовхоза к С от Павлодара скважины дают крайнюю пестроту. Не даром Николаев на своей карте не решился распространить здесь «отложения плато». Скважины дают переслаивание суглинков и песков. Если по Октябрьскому зерносовхозу с поверхности как будто еще преобладают суглинки, то в Крупском зерносовхозе у оз. Таволжаны, наоборот, сверху залегают пески, глубже — переслаивание песков и суглинков. То же и в «Урюпинском земельном фонде» близ железной дороги в Славгород. В Константиновском фонде, на З от оз. Таволжаны, с поверхности решительно преобладают пески. Несколькими скважинами пройдены под ними, повидимому, озерные глины, переслаивающиеся с песками (напр., в скважине № 8; слой б). Скважиной № 8 пройдено:

1. Растительный слой	0.3 м
2. Песок серовато-желтый сухой	1.7 »
3. Песок мелкозернистый серый сухой, внизу среднезернистый	2.1 »
4. Суглинок песчаный	2.4 »
5. Песок мелкозернистый серый водяной	1.2 »
6. Глина серая с прослоями водоносного песка	8.08 »
7. Песок мелкозернистый желтый водоносный	2.4 »
8. Глина серая сухая плотная; пройдено	0.35 »

В имеющейся в цитируемых материалах (Материалы Гипровода) записке гидротехника Кислицына приведено короткое и неясное геологическое заключение о том, что в северной части земельных фондов Чекатинского, Хмельницкого, Константиновского и Крупского золовым путем отложены суглинки, а в южной части — пески. Им описаны громадные выдувы.

П. Н. Сметанников (1933) для местности к югу от оз. Чаны, у ст. Кру-

¹ Уже после составления настоящей работы в печати появилась статья Б. Ф. Петрова «О происхождении лессов Бийской лесостепи» (Почвоведение, 1937—4, стр. 584), богато документированная механическими и петрографическими анализами. Автор уточняет границу лесса и борových песков по правобережью Оби ниже Бийска и высказывается относительно происхождения лесса. Теорию о делювиальном происхождении лесса за счет водораздельных глин Петров опровергает данными петрографических исследований, доказывающими, что лесс не мог произойти из глин, так как сложен минеральными неделимыми, а не агрегатами частиц, и богаче водораздельных глин по своему минеральному составу. Петров полагает, что лесс образовался из выносов мелких речек пролювиальным или аллювиальным способом. Золовая теория им отрицается только на том основании, что тогда золовыми нужно было бы считать и лессовидные глины Кузнецкой котловины, чего-де никто из эолистов не делал. Ниже будет показано, что именно одна золовая теория и может объяснить все особенности лессовидного покрова Кузбасса.

Механические анализы боровых песков и других алаувиальных осадков,
окружающих лессы Приобья (из горизонта «С»)

№ по пор.	Место взятия пробы	Фракции (в %)					
		1.0	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
49	У с. Карасукского . . .	1.75	2.5	13.1	50.02	14.2	17.46
50	У с. Леньковского на р. Кулуиде	—	2.0	39.8	32.4	9.1	18.7
51	15 км к С от оз. Убинского с поверхности	—	—	9.47	33.5	20.06	31.96
52	Недалеко от предыдущего, с поверхности	—	—	10.94	52.15	10.24	26.28
53	Там же с глубины 0.6—0.65 м	—	—	25.3	37.14	14.05	29.81
54	Село Покровское, б. Павлодарского у. с поверхности	—	—	25.3	37.14	14.05	24.4
55	Село Алексеевское, с поверхности	—	—	23.13	44.20	12.09	16.11
56	Село Падоровское, б. Павлодарского у.	—	—	44,97	30.10	7.74	17.07
57	Западный берег Соновского острова, Кулундинского озера	—	—	62.5	25.25	1.5	10.75
58	Склон к Б. Содовому оз. Танатар Михайловский бор	—	—	58.75	34.75	2.25	4.25
59	Берег оз. Горького между пос. Ямышевским и Черным по Иртышу	—	—	57.75	38.0	1.25	5.0
60	Берег Иртыша в 13 км к С от пос. Черного (равнев)	—	—	34.75	49.75	4.5	11.0
61	То же, нормальное залегание	—	—	62.0	31.5	1.25	5.95
62	Предборговая полоса у дороги Покровское — Иркутское	—	—	55.0	31.5	1.5	12.0
63	Песчаный бугор у д. Жарково (нижняя Кулундинская лощина)	—	—	39.0	53.5	2.0	5.5
64	Бор близ пос. Павловского (Касмалинская лощина)	—	—	14.0	77.25	4.5	4.35
65	Бор близ пос. Ребрихи (то же)	—	—	40.0	49.0	нет	11.0
66	Телеутский бор (верхняя Кулундинская лощина)	—	—	52.75	42.25	1.75	3.25

пино, определяет мощность покровных лессовидных суглинков всего в 2 м. Глубже залегают пески. Эти суглинки на нашей карте не показаны, как и маломощные 1.5—2 м и часто отсутствующие суглинки у Павлодара (Кузнецов и Попов, 1935). На профиле последних авторов от Иртыша до оз. Кучук показаны выходящие в почву пески.

На левом берегу Иртыша, против г. Павлодара, от железной дороги

Ермак—Экибастуз и к С, по фундам Потанинскому, Джелкудукскому, Калининскому, Мулявскому, Константиновскому, совхозу им. 10-летия Октября, Казенного стана Команайчика, Суворовскому и Северному скважины проходили преимущественно суглинки с заметно выраженной слоистостью. Поскольку можно заключить, мощность суглинков достигает 10—11 м. Глубже залегают черные и серые глины, относящиеся, очевидно, к плиоцену. Едва ли эти суглинки имеют по левобережью Иртыша повсеместное распространение. Вопрос о их лессовидности остается открытым.

Со стороны предгорий Алтай область распространения приобского лесса ограничивается не резко. Лесс заходит глубоко внутрь предгорий по пологим долинам, особенно далеко проникая у Ойрот-Тура по рч. Ише и Кокше, как описано С. А. Яковлевым (1908). Яковлев пишет (стр. 119): «Лессовидные суглинки покрывают главным образом северные предгорья Алтайских гор. Они наполняют наиболее глубокие части местности, покрывают склоны гор и скопляются на вершинах их часто в виде довольно значительного пласта, отчего все контуры предгорий носят мягкий холмообразный характер. Толщина лессовидных суглинков очень разнообразна, ее трудно точно определить за неровностями местности, но в некоторых разрезах в долинах рек (Иши) толщи *лесса*¹ достигают в высоту до 10 м. В предгорьях *лесс* более однородного характера, тогда как на вершинах гор он состоит из более грубых частиц песка и глины. Цвет лессовидных суглинков светло-желтый, переходящий местами в светлосерый».

Примерно таков же характер лесса и его границ и в Присалаирье. Один из первых исследователей края Б. К. Поленов (1915) выделял два вида «наносов» в исследованной им местности, захватывающей отчасти Салаир, отчасти прилежащие с З степи: 1) лессовидные суглинки и 2) более грубые, по преимуществу делювиального происхождения породы, которые И. П. Толмачев описал в соседнем районе под названием «горных наносов» (Поленов, 1915, стр. 529—532). К области распространения горных наносов относится тайга с «редким населением кочевников-звероловов и немногочисленными заимками и пасаками, рассеянными по речкам, на расчистках и полянах; область лессовидных суглинков — по преимуществу степь с крупными поселками крестьян-хлеборобов. Конечно, резкой постоянной границы здесь нет. Топор и соха земледельца отвоевывают у тайги все новые и новые участки, но почва более инертна, чем растительность, и еще долго сохраняет отличный от чернозема характер. . . Однако граница леса и степи, по мнению Поленова, в культурное время передвинулась не особенно много (стр. 530); в грубых чертах граница между лесом и степью, между горными наносами и лессовидными суглинками проходит от Тогульского зимовья по Уксунаю на д. Караканскую, д. Сайлапскую на р. Бии и д. Ивановку на р. Иши. К З преобладают лессовидные суглинки, к В — более грубые горные наносы. . . Лессовидные суглинки иногда не отличимы от настоящего лесса, одевают довольно ровным покровом всю площадь своего развития, покорно следуя особенностям выработавшегося и вырабатывающегося рельефа: взбираются на вершины холмов, спускаются по склонам речных долин, и только энергично действующие на склонах делювиальные процессы приводят к тому, что на склонах вообще отложения лесса менее мощны, чем на более высоких площадях. Вместе с тем *мощность лессового покрова*,² как кажется, увеличивается и по мере движения с востока на запад, от гор к степи. Тогда как на востоке, например, по рр. Нене и Бии у Ажинки и во многих других пунктах, толща лесса измеряется 10—15 м, на западе, у д. Новиковой на Бии, у д. Мартыновой на Чумыше, она достигает уже 40—60 м».

¹ Курсивом подчеркиваю склонность автора признать в этих породах настоящий лесс. — А. М.

² Курсивом подчеркиваю способ выражения Поленова, одинаковый с высказанным Яковлевым. — А. М.

«В типичном виде это тонкие неслоистые пористые легкие суглинки с известковыми журавчиками и обогащенным известью горизонтом на некоторой глубине от поверхности, но местами они приобретают более песчаный характер, а в береговых обнажениях, где они нередко покрывают древний аллювий, в нижних горизонтах их обозначается слоистость, прослойки гравия и постепенное сближение по литологическому характеру с подстилающими аллювиальными слоями». «Из ископаемых в них местами встречаются раковины наземных моллюсков, кости *Elephas primigenius* и других современных ему млекопитающих».

Едва ли, за исключением аллювиальной части, другую характеристику можно дать самому настоящему лессу. «Горные наносы хотя местами, особенно в пограничной области, и связаны с вышеописанными породами рядом постепенных переходов, в своей типичной форме резко от них отличаются более грубым характером и постоянным присутствием малоокатанных обломков горных пород, развитых в ближайших окрестностях. Иногда они представляют из себя настоящую щебенку с небольшим количеством песчаного или глинистого цемента, в других случаях обломки горных пород скопляются в них только гнездами и отдельными включениями среди буро-желтого или буро-красного песчано-глинистого цемента. Мощность их очень непостоянна. Она увеличивается обычно в нижней части склонов и сходит почти на-нет в ближайших к вершине». Изредка она достигает 10 м, обычно только 5 м. Произошли «горные наносы», по мнению Поленова, различными путями: элювиальным, делювиальным, аллювиальным, пролювиальным и пр. Часто это осыпи и переход к делювию.

Эту полную характеристику «горных наносов» мы привели, чтобы дать представление о четвертичных отложениях Салаира и вторых предгорий Алтая и больше не возвращаться к ним при описании кузнецких лессов. В глубине Алтайских гор описываются морены и флювиогляциальные галечники (Горностаев, 1929; Кузьмин, 1924; 1929, 1931; Курышев, рукопись; Кузнецов и Митропольский, рукопись).

Граница лесса и этой сборной группы «горных наносов» у Тогульского и несколько севернее уточнена нами по материалам Е. Г. Качугина, производившего исследование по нескольким вариантам трассы железной дороги Кузбасс—Барнаул (Качугин, 1932 — 1, 2) и по его личным указаниям. Им также отмечено увеличение мощности лессовидных суглинков к западу.

Весьма ценные и интересные сведения по четвертичным отложениям Присалаирья приводят С. С. Ермолаев и Г. Г. Попов в своей работе по салаирским бокситам (1934). По их наблюдениям, общая мощность послетретичных осадков от нескольких метров на Салаире увеличивается уже на правом берегу р. Чумыша до нескольких десятков, а дальше и до с о т е н м е т р о в на Обь-Чумышском водоразделе. Покровной породой в степи всюду являются мощные лессовидные суглинки, «в нижних горизонтах достаточно известковистые, часто переходящие в плотные серые известковые глины, иногда содержащие прослойки коричневого или серовато-коричневого цвета». Ниже залегают «сине-зеленые глины. Иногда между лессовидными и сине-зелеными глинами наблюдаются прослойки черной». Под руководством авторов в степи пробурено несколько скважин, прошедших большую толщу четвертичных отложений. В отчете приводится разрез одной из них, заложеной у Усть-Боруйской и давшей следующий разрез (бурение колонковое):

QpstW/e	1. Почва	0.5	м
QW ₂ /eol	2. Лессовидный суглинок светлокоричневый	0.5—1	»
	3. Лессовидный суглинок серого цвета, обогащенный известью, в нижних горизонтах с бурыми пятнами от окислов железа. Для всей толщи характерно наличие слюды. В самых нижних горизонтах иногда заметная слоистость и появляются черные землистые включения	от 1.0 до 11.54	»
QRW/e	4. Темнокоричневая глина с включением черной	11.54—12.54	»

QR/eol	5. Серая плотная песчанистая глина, в верхних горизонтах с черными включениями. Иногда в толще этих глин встречаются очень редкие небольшие углистые включения, неравномерно раскиданные охристо-бурые пятна. Глина известковистая	12.54—19.84 м
QMR/aI, e?	6. Глина черно-коричневого цвета, плотная, известковистая, иногда полосками, прослоями, заметно более светло окрашена	19.84—22.7 » 22.7 —28.21 »
QM/fg	7. Серая глина, аналогичная горизонту 5,	28.21—31.1 »
GM/e?	8. Глина серая с зеленоватым оттенком, с явно заметной слоистостью и прослоями чисто серой глины, известковистой и часто с включениями черных пятен	31.1 —32.15 »
G/fg?	9. Черная глина неизвестковистая, тонкозернистая, плотная, вязкая	32.15—45.44 »
Ng/e?	10. Серая глина, аналогичная горизонту 5	45.44—53.14 »
	11. Коричневая глина известковистая, плотная тонкозернистая с черными включениями	53.14—64.91 »
	12. Серая глина, аналогичная горизонту 5	69.91—71.21 »
	13. Элювий коренных пород (диабаз)	71.21—71.84 »
	14. Диабаз зеленый мелкозернистый	

Попытка определения возраста горизонтов сделана нами. Как и на Оби, мощность первого от поверхности яруса лесса больше, чем второго.¹

М. Э. Янишевский в описании своей поездки в б. Барнаульский у. (1909—1) отметил, что «верхнюю часть правобережных террас Оби слагают лессовидные суглинки, есть и настоящие лессы». Возражая Петцу, признававшему озерный генезис лессовидных глин (1898, 1907), Янишевский пишет: «Считаю необходимым заметить, что едва ли всюду мы имеем дело с лессовидным суглинком; возможно, что часть отложений, принимаемых за последних, представляет типичный лесс золотого происхождения».

Целью поездки Янишевского был сбор фауны четвертичных млекопитающих, в изобилии вымываемой р. Чумышом во многих местах. Гр. Сорочкин, оповестивший Томский технологический институт о находках фауны, собрал в Ельцовке и главным образом в Черемшанке большое количество зубов мамонта. Остатки мамонта, бизона, гигантского оленя, носорога и лошади были найдены Янишевским (отчасти доставлены ему жителями) из следующих мест: Колонцова, Титова, Дмитриевско-Титовского, д. Юргасово на р. Уксунае и Ср.-Красиловского (Подволошного). Остатки животных большей частью были погребены в конгломератах подошвенной части древнеречных террас. Реже они находились в лессе, например у д. Гилева в верховьях р. Алея, где, по указаниям Петца, были найдены кости мамонта и носорога (1907). Нехорошев (1929) и другие приводят списки обычных лессовых моллюсков, найденных главным образом в низах покрова террас.

Материалы по северному окончанию Салаира и Присалаирья более скудны. Здесь приходится пользоваться специальными описаниями по Горловскому месторождению каменных углей (по рч. Шипунихе, Чему, Выдрихе, Берди) Б. Ф. Сперанского (1934) и Кочнева (1934), а также общими описаниями Иностранцева (1898), дающими, впрочем, достаточно ясное представление о рельефе и распространении лессовидных суглинков у северозападного окончания Салаира (горы Пихтовая, Булантова и группа Буготакских сопок). Следует упомянуть здесь о неточности 40-верстной топографической карты, где р. Бердь, направление которой совпадает приблизительно с границей сплошного распространения лесса, показана текущей прямо от Пайвина на Белово. В действительности Бердь у Пайвина поворачивает на С к Легкостаевскому и Усть-Чемской.

Приобские тучные и средние черноземы не богаты гумусом. По нашему мнению, это обстоятельство свидетельствует отчасти и о недавнем образовании местных материнских пород — лессов и окружающих их древне-

¹ Соотношение мощностей первого и второго от поверхности ярусов лесса у с. Гоньбы на Оби равно 1.83, у Усть-Боруйской — всего 1.39.

речных и эоловых песков. Горшенин приводит такие цифры содержания гумуса (в %):

Село Корчино, водораздел Касмалы и Кулунды	5.3
Село Клепчиха, водораздел Алея и Барнаулки	3.91
Дер. Солоновка	3.95
Около с. Камень	4.6
Водораздел Касмалы и Кулунды на широте Гилева лога	5
Около с. Зеркальского, водораздел Алея и Барнаулки	4.99

Хаинский (1915) дает несколько более высокие цифры содержания гумуса: с. Алеутское — 7.54%, с. Кочки — 7.61, по дороге из с. Камень в д. Панкрушиху — 6.77, около с. Ребрихи — 5.98, водораздел Алея и Кызыхи — 6.47, Алея и Поперечной — 5.36%.

Б. Окрестности г. Томска

Как уже упоминалось, Кулундинско-Барабинские и Присалаирские лессы к СВ от г. Новосибирска переходят в лессовый покров окрестностей г. Томска. О лессах в окрестностях г. Томска известно уже давно, но не из планомерных исследований, которые, повидимому, не дошли до Томска (Державин, 1898; Петц, 1896), а из случайных описаний и находок местных научных работников. Так, Н. Ф. Кащенко (1901) еще весной 1896 г. обнаружил кости мамонта в береговых оврагах у города и произвел раскопки их, причем выяснилось, что кости залегают среди культурного слоя палеолитической стоянки на глубине 3.5 м от поверхности под толщей лессовидных глин. Геологические условия стоянки описаны были для Кащенко Державиным (1901), который не сомневался в эоловом происхождении лессовидных глин, находясь, очевидно, под влиянием работ И. Д. Черского (1887, 1891). Нижележащие древнеаллювиальные пески он отнес почему-то к третичным. В. А. Обручев видел в томских лессах продолжение лессового покрова Кулунды (1911, стр. 28). Некоторые указания на присутствие лессовидных пород у г. Томска имеются в работах М. Э. Янишевского (1915), М. И. Рожанец (1921), С. Е. Кучеровской (1921), С. С. Неуструева (1921 — 1, 2), М. К. Коровина (1927). Более точные данные для картирования появились только в работах последних лет, начиная со статьи, опубликованной в трудах Почвенного института (сер. Сибирского отд., № 1, стр. 130, 1929), и главным образом с планомерной съемки четверти листа 10-верстной карты, проведенной в 1930 г. Е. В. Шумиловой (1934—1), и детальных исследований К. В. Радугина (1934 — 1, 3) вдоль железной дороги Томск—Тайга.

Площадь, заснятая Шумиловой, примыкает с С к съемкам, произведенным Петцем (1896) и Державиным (1898), по данным которых лессовый покров Кулунды прослеживается до северных граней площади. Шумиловой захвачено не только междуречье Томь—Обь, но и междуречье Обь—Шегарка по левую сторону Оби. По ее данным, междуречье Обь—Шегарка представляет собой равнину, «осложненную замкнутыми депрессиями — западинками, так свойственными микрорельефу наших равнин, сложением новейшими рыхлыми толщами». Почвы подзолистые, по западинам — болотные. В почвенной яме у с. Баткат вспахание (с НС1) наблюдалось на глубине 0.85 м; почва темносерая на лессовидном суглинке. Равнины правобережья Оби (у Томска) сходны по почвам, парковым березовым лесам и микрорельефу блюдцеобразных западин с междуречьем Обь—Шегарка. Наиболее дренированная часть междуречья Томь—Обь между рч. Лебяжьей, Чубуром и мелкими притоками р. Томи представляет северную оконечность лесостепи с ковылем. Обнажения всюду крайне редки. Описаны крупные обрывы по берегам больших рек, исключительно по надпойменным террасам (и пойме). Высокие террасы¹ несут мощный покров лесса:

¹ Террасы Оби сливаются с одноименными Томи.

на III террасе автора (22—26 м над руслом) 6—9 м и на IV (около 45 м высоты) до 20 м мощности. Поверхность террас, как и водоразделы, «измята» западинами (Зелеево на Томи — III терраса и др.). В нижней части лессовидного покрова IV террасы, в устье рч. Уртамки (левый приток Оби), автор наблюдал горизонт погребенной почвы.

Ниже с. Воронова, в обрыве над протокой, горизонт погребенной почвы отмечен на глубине 6.5 м. Здесь обнажаются:

1. Лессовая толща светлопалевого цвета (нижние горизонты при- обретают голубоватый оттенок)	6.55 м
2. Погребенная почва	1.5 »
3. Толща светложелтого лесса с прекрасной вертикальной отдель- ностью	8 »
4. Прослой песка светложелтого цвета	0.5 »
5. Глина серая с осколками ракушек.	6 »
Осыпь	

«В подмыве той же террасы, близ нижнего устья Вороновой протоки, на глубине 15 м от поверхности, обнаруживается второй горизонт погребенной почвы». Виден ли здесь верхний горизонт, из описаний не ясно.

Нижняя часть обеих террас сложена мощными речными песками с линзами озерных глин и галечником в подошве.

Междуречье Обь—Бакса у Кожевникова поднимается до высоты 70 м над рекой и здесь, повидимому, не заболочено. По описаниям Шумиловой, это однообразная равнина, «измятая западинками». К Ю и к С отсюда на 40-верстной карте показаны болота. На нашей карте распространение лесса ограничиваем приречными дренированными частями.

Автор упоминавшейся статьи,¹ приписывая лессам делювиальное происхождение и приуроченность преимущественно к речным террасам, вынужден признать, что «в окрестностях Томска подпочва плато может быть названа лессом», и только из принципа добавляет, что лесс не может быть сопоставлен ни с одним террасовым горизонтом.

Впрочем, некоторую поддержку эти взгляды получили в работах К. В. Радугина (1934 — 1, 3), который отнес все ближайшие водоразделы Томска к VII, или Вороновской, террасе. В строении этой террасы, по Радугину, принимает участие толща «лессовидных г л и н» (1934 — 1, стр. 12) с одним горизонтом погребенной почвы; мощность их до 14—15 м. Глубже залегают пески с гальками. Внутренний край Вороновской террасы, а следовательно, и восточную границу «л е с с о в и д н ы х с у г л и н к о в» (стр. 13 и др.), микрорельефа западин («и холмиков») с веселыми березовыми перелесками и черноземовидных почв Радугин проводит на своей карте через с. Петухово. По этой линии «отложения Вороновской террасы», по мнению Радугина, прислоняются к «тайгинским глинам» — «древнейшим» четвертичным образованиям, слагающим плато, поросшее тайгой и заболоченное. На профиле автора (1934 — 1, фиг. 2) у с. Петухова показано крутое прислонение Вороновской террасы к тайгинским глинам. Однако покровные отложения террасы сплошным слоем в 5—6 м мощности идут на профиле и восточнее, поверх тайгинских глин, до Межениновки (скважина 19). Показательно еще, что в таблице на стр. 7 той же работы Радугина из скважины 17 приведены анализы тайгинских глин только начиная с глубины 15.5 м и ниже. К сожалению, анализы даны без разделения частиц фракции <0.01 мм, поэтому о природе самих глин судить трудно. По приведенным анализам, это тяжелые глины с количеством частиц <0.01 мм от 86 до 97%. В рукописной работе автора приведен анализ, противоречащий этим цифрам: средняя проба всей колонки из двух скважин дала илистых частиц с диаметром >0.1 мм 0.3%, илистых с диаметром 0.1—0.01 мм — 70.3%, глинистых <0.01 мм — 29.4%. Автор упоминает о чрезвычайно тонкой слоистости, наблюдающейся местами в тайгинских глинах. На этом основании

¹ Труды Почв. инст., серия Сиб. отд. № 1, стр. 131, 1929.

он склонен считать их озерными. Как это вяжется у автора с другим мнением, — что поверхность тайгинских отложений отнюдь не ровная, — понять трудно, тем более что мнение автора (стр. 10) о возможном отражении на современной поверхности рельефа дна озера противоречит его же уверениям о мощности глин в 18 м на повышенных участках и до 40 м в котловинах. Не вяжется это и с наличием в этих глинах погребенной почвы (скважина 12). Жаль, что автор не приводит для сравнения анализов лессовидного покрова Вороновской террасы. Относительно происхождения последнего автор придерживается пролювиально-делювиальной точки зрения. В частности, факт отсутствия лессовидных отложений им приводится как доказательство «нетеррасовой» природы местности (стр. 10).

На основании продолжения лессовидных отложений поверх тайгинских глин до Межениновки, доказанного бурением Радугина, мы все же в праве полагать, что и томские лессы получились тем же путем, как и в южном Приобье, т. е. навеяны ветром, и что покров их, приобретая глинистость вследствие «отмучивания» в воздухе и, может быть, теряя свойства лессовидности и даже переходя частично в глины, неотличимые от тайгинских, простирается значительно восточнее сс. Петухова и Межениновки.

Все признаки, считаемые Радугиным за типичные только для террасовых отложений (Вороновской террасы), как-то: блюдцевидные западинки,¹ черноземовидные почвы, своеобразная древесная растительность, появляются (по его же описаниям) только там, где местность начинает дренироваться глубокими долинами притоков Томи и где, следовательно, покров лесса или лессовидных глин имел возможность сохранить свои первоначальные свойства пористой рыхлой известковистой породы. Трудно предположить, чтобы долины начинались как раз у внутреннего края террасы и коренной берег над террасой был бы совершенно лишен древней эрозионной сети.

Вдоль Сибирской магистрали переход лесса в лессовидные или слабо лессовидные глины можно предполагать (по нашим личным наблюдениям) где-то у ст. Литвиново.

Для окрестностей Томска имеется всего несколько анализов лессовидных отложений из обнажения под Лагерным Садам, приведенных Неуструевым (1925 — 1). Породы, может быть, далеко не характерны для лесса окрестностей, в силу своего положения на террасе (см. табл. 6).

Таблица 6

Механический состав (в %) лессовидных отложений г. Томска
(по Неуструеву)

№ по пор.	Горизонт	Гигроскопическая вода	СО ₂	Содержание частиц с диаметром (в мм)				
				1 крупный песок	1—0,25 средний песок	0,25—0,05 мелкий песок	0,05—0,01 песчаная пыль	<0,01 глина
67	„В“, почва — 0,8—1 м	3,0	нет	0,08	2,86	42,23	22,65	32,08
	Нижняя часть горизонта							
	„В“ — 1,5—1,55 м	2,16	—	0,05	1,04	21,01	36,04	41,73
	Лесс — 3,0—3,05 м	2,00	2,34	0,08	1,43	18,23	44,78	35,58
	Лесс — 3,2—3,3 м	1,1	2,2	0,01	0,86	31,00	40,23	27,9
	Песок глинистый — 4,1—4,2 м	2,07	2,17	0,08	5,54	38,94	24,71	30,73
Песок — 4,5—4,7 м	1,87	0,71	1,28	5,81	70,59	10,35	11,91	

¹ Радугин ранее считал западинки следствием вытаивания мерзлоты (1934—2), затем отказался от этого и остался перед неразрешенным вопросом (1934—1).

Неуструев и другие отмечают присутствие в этом «лессе» линз песка и даже галек.

В. Нарымский край

Первые научно обоснованные сведения о природе Нарымского края добыты трудами Д. А. Драницына (1915). Драницын разрушил легенду об озерном происхождении громадного, так называемого Васюганского болота, оказавшегося водораздельным моховиком, развившимся в силу климатических условий и равнинности севера Обь-Иртышского водораздела; болото выгорблено и только весной из-за отсутствия стока переполняется водой до появления окон и открытых водных пространств. Между почвенными и другими описаниями Драницын приводит и краткие сведения о геологии, в частности о распространении лессовидных суглинков. Обычно они наблюдаются в верхней части надпойменных террас. У с. Молчанова, на левом берегу Оби, в этих суглинках, на глубине около 4 м, в кирпичных и выгребных ямах найдены кости мамонта (? ребро и малая берцовая кость). Кости этого животного встречаются часто в Нарымском крае, обычно на отмелях рек, что и породило известную легенду о том, что «вех» был громадным подобием крота и «ходил землею, как водою». Относительно происхождения лессовидных суглинков Драницын принимает трактовку Танфильева. Он пишет: «Далее всего относилась ледниковая мусть, давшая начало развитым южнее Чаи лессовидным глинам и суглинкам («лессу»)» (1915, стр. 82).

Дальнейшее изучение геологии Нарымского края проведено лишь в последние годы, главным образом Трудami Почвенного института (сер. Сибирского отд., вып. 1, 1929, а также Материалы по изучению Сибири, вып. 2, Томск, 1930) и Академии Наук (Ходьков, 1935; Громов, 1933). Работа Громова по с. Самаровскому (1933) уже упоминалась.

По верховьям рр. Чижанки и Васюгана, а также по нижнему течению р. Парабели отмечают наличие лессовидных суглинков и рельефа западин на междуречьях. Последние приписываются то «незрелому карсту», то суффозии, причем автор вынужден, однако, признать, что явление это не укладывается в определение суффозии, так как западины наблюдаются и вдали от рек, и там их больше. Автор предполагает, что это «механический карст».¹

В восточной части Нарымского края лессовидный суглинок наблюдался А. Е. Ходьковым (1935), но севернее, в бассейне р. Вах, В. А. Дементьев (1934) никаких лессовидных пород на «материке» уже не отмечает.

На основании этих указаний и весьма вероятного предположения о былом распространении лессовидных отложений окрестностей г. Томска далеко к С,² показываем распространение лессовидных суглинков островками в верховьях рр. Васюгана и Чижанки, по левобережью р. Тыма и по берегам р. Оби до низовий р. Парабели. Ни о Механическом составе, ни о степени лессовидности и истинной мощности покрова сведений у нас нет.

Глава 5

ЛЕССЫ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

Кузнецкий каменноугольный бассейн в геологическом отношении стал изучаться сравнительно недавно, а изучение его покровных четвертичных образований еще только начинается. Е. В. Шумилова, обследовавшая в 1932 г. террасы р. Томи (1934—3), излагая историю предыдущих исследований послетретичных отложений Кузнецкой котловины, пишет:

¹ Тр. Почв. инст. сер. Сиб. отд., № 1, стр. 746, 1929.

² По устному сообщению почвоведов, суглинки даже под Васюганским болотом на глубине еще вскипают.

«Несмотря на солидную изученность Кузнецкого бассейна и наличие весьма обширной геологической литературы, мы почти ничего не знаем о строении, составе и стратиграфии кенозойских образований района, ибо им в своих исследованиях геологи не уделяли внимания, придав им общий уничижительный термин «наносы».

Почти все сведения, какие можно почерпнуть по четвертичным исследованиям Кузбасса из дореволюционной литературы, ограничиваются двумя работами Б. К. Поленова (1901, 1907), производившего в начале нашего столетия общую 10-верстную съемку центральной и южной частей бассейна по заданиям Геологической части б. Кабинета. Другие сотрудники Геологической части, как, например, П. Н. Венюков (1895, 1897), квартера не касаются (в лучшем случае упоминают о нем в скобках) или описывают только древнеаллювиальные образования (Толмачев, 1909). При этом следует отметить, что и Поленов дает довольно полные описания четвертичных, повидимому, только из-за личной заинтересованности ими в качестве бывшего участника Полтавской почвенной экспедиции проф. Докучаева.

Основная часть известной нам литературы, касающейся четвертичных отложений Кузнецкой котловины, написана после революции, и именно в самые последние годы. Геология всего бассейна в целом сведена только в одной работе В. И. Яворского и П. И. Бутова (1927). Обзор четвертичных отложений в ней дан в самой общей форме, и притом не совсем точно. Остальные работы касаются лишь отдельных месторождений и районов. Они будут упомянуты, на ряду с некоторыми рукописными работами, в частном описании; пока даю общий список использованной литературы:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Абелев, 1935; отчет | Павлова, 1932 |
| Адлер, 1932, 1935 | Пальмов, 1935 |
| Афанасьев, 1935 | Паринский, 1934 |
| Бейром и Каприна, 1935 | Поленов, 1901, 1907 |
| Бутов, 1926, 1930 | Радугин, 1928 |
| Васюхичев, 1935 — 1, 2, 3 | Радченко, 1935; отчет 1935 |
| Венюков, 1895, 1897 | Самылкин, 1935 |
| Высоцкий, 1931 | Седова и Бойко, 1933 |
| Грязев, 1935 | Симонов, 1931 |
| Звонарев, 1932, 1935 | Скок, 1935; отчет |
| Карпов, 1935 | Сомов, 1931 |
| Колесников, 1932 | Тюменцев, 1931 |
| Крупенников, 1935 | Тыжнов, 1935 |
| Кузьма и Шелякин, 1936 | Удодов и Бейром, 1932 — 1, 2 |
| Кучин, 1930 | Усов, 1935 |
| Лебедев, Полиновский и др.; отчет | Удодов и Коваленко, 1932 |
| Левин; отчет | Фомичев, 1935 |
| Лепензин, 1933 | Хахлов, 1935; отчет |
| Мецнер, отчет | Шумилова, 1934 — 2, 3 |
| Некипелов, 1935 — 1, 2 | Яворский и Бутов, 1927 |

Большинство изданных статей помещено в Сборнике «Полезные ископаемые Западно-Сибирского края, т. 3, Угли». Отчеты сосредоточены почти исключительно в фонде Западно-Сибирского геологического треста в Томске.

Для нас наиболее важны работы и отчеты Васюхичева (1935—1, 2, 3); Лепензина (1933); Симонова (1931); остальные авторы в большинстве случаев ограничиваются краткими упоминаниями о послетретичных образованиях, а у некоторых (Некипелов, 1935—1, 2; Тюменцев, 1931; Хахлов, 1935) они совсем не упоминаются.

По общим описаниям Поленова (1901, 1907), Яворского и Бутова (1927) и других, Кузнецкая котловина представляется степной равниной с полого волнистым рельефом, в котором разность высот водоразделов и речных долин «редко превосходит 100 м» (Яворский и Бутов, 1927). С трех сторон котловину окружают заросшие тайгой горы: с З Салаир, с Ю и В — Кузнецкий Ала-тау. В центр котловины с В вдаются отроги Кузнецкого Ала-тау, образующие так называемую «Кузнецкую мелафировую подкову», которая состоит из ряда подковообразно изогнутых невысоких хребтов:

Тарадановского на С, Салтымаковского и Кайлотского на В и Караканского на Ю. Подкова открыта к З и перерезана в восточной части долиной р. Томи, так что хребты Салтымаковский и Кайлотский остаются на правом ее берегу. В середине «подковы» берет начало р. Иня, текущая к СЗ параллельно р. Томи, ближе к Салаиру, в то время как р. Томь протекает несколько ближе к Кузнецкому Ала-тау. Высоты в южной части котловины, по Поленову (1907), вне речных долин — 300—325 м и у Салаира до 350 м. Салаирский горст поднимается до 500 м над уровнем моря и в сторону котловины обрывается крутым гористым уступом до 100 м высоты, по всей длине носящим местное название Тыргана. Подобных тырганов со стороны Кузнецкого Ала-тау не отмечается, хотя, например, в бассейне Барзаса граница степи и таежных гор довольно резкая и общая высота гор много выше Салаира. Западные увалы «мелафировой подковы» (базальтовые) поднимаются до 100 и более метров над степью, но склоны их пологи (Адлер, 1933). Низшие отметки приурочены к уровню р. Томи, у г. Сталинска (б. Кузнецка) — 193 м и у Щегловска (на севере бассейна) — 108 м абс. высоты. Томь имеет значительное падение и местами чисто горный характер, особенно в местах перепила отрогов гор (Шумилова, 1934—4).

В противоположность этому степные притоки р. Томи и р. Кондома имеют ленивое течение и широкие долины. На основании этого еще Поленовым высказано предположение о большей древности Кондомы в сравнении с Томью, что отчасти уже упоминалось нами на стр. 14.

Некоторые авторы (Радченко, 1935—1; Скок, 1935; Удодов и Коваленко, отчет) отмечают на степи наличие блюдцеобразных западин, называя их (Радченко, 1935—1) «доллями» и приписывая им суффозионное происхождение (Радченко, 1935—1; Удодов и Коваленко, 1932). Обнаженность в пределах котловины в части коренных отложений очень слабая. Чаще вскрывающиеся послетретичные «наносы» детально не изучались из-за отсутствия интересов прикладного характера. Мощным слоем выстилают они всю поверхность Кузнецкой котловины. Главную массу составляют лессовидные суглинки, достигающие по междуречьям громадной мощности: 40—50 м по Яворскому и Бутову (1927), до 50 м по Карпову (1935) и до 60—90 м по Радченко (1935—1).

Яворский и Бутов (1927) так характеризуют четвертичные отложения Кузнецкой котловины: «Почти повсеместным распространением пользуется желтовато-бурый песчаный суглинок, иногда приобретающий лессовидный характер. Обычно он перекрывает водораздельные пространства, но нередко является верхним чехлом древних террас по Томи, Ине и др. Толща суглинков по своему составу довольно разнообразна как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Среди них мы имеем желтовато-бурые, реже красновато-бурые, то грубые, то тонкозернистые, неслоистые или, напротив, слоистые, то более, то менее песчаные разности, связанные между собою постепенными переходами. В суглинках довольно часто встречаются известковые конкреции, а также остатки крупных млекопитающих, как *Elephas primigenius* (зубы и бивни). *Bos. priscus* (рога, позвонки и пр.) и др.» По их описаниям, даже на террасах «лессовидные глины» (у Кемеров) имеют мощность около 10 м, в других местах меньшую (ст. Юрга Сибирской магистрали).

Поленов в сводной части своих работ пишет: «Лессовидные степные суглинки в пределах исследованного пространства не представляют отличий от развитых в соседних местах. На равнинных плато они приближаются к настоящему лессу, отличаясь от него несколько более песчаным характером и редким нахождением журавчиков. По склонам и на окраинах речных долин, в зависимости от элювиальных процессов, эти суглинки приобретают еще более грубый песчаный характер (повидимому, автор наблюдал и аллювиальные разности. — А. М.). В громадном большинстве случаев они непосредственно залегают на песчаниках и сланцеватых глинах угледносной свиты, но иногда в основании их встречаются толщи слоистых

пресноводных отложений (Поленов, 1901, стр. 273). Последние автор наблюдал около д. Беловой по р. Бачату и в окрестностях д. Захаровой на р. Уньге. Все же описание касается центральной части Кузнецкой котловины. Для южной части котловины Поленов отмечает (1907, стр. 466—467): «Лессовидные суглинки листа Кузнецк не представляют отличий от соответствующих образований, прикрывающих угленосные осадки Кузнецкого бассейна в соседних местах. Как и там, они, выполняя неровности первоначального рельефа и подчиняясь современной орографии местности, имеют неодинаковую мощность в различных пунктах листа, различаясь в то же время и по своим петрографическим особенностям.

Центральную группу составляют неслоистые лессовидные суглинки, одевающие мощной толщей степную часть листа — область развития угленосных осадков. Определение мощности этих суглинков затруднено тем, что разрезы их имеются только по высоким окраинам речных долин, где эти породы не достигают нормальной толщины». У д. Лучшевой, в овраге, впадающем в речку Ильинскую, в толще суглинков найден целый скелет мамонта (стр. 398). Автор видел только бивни и головку берцовой кости.

Полное описание речной долины и террас р. Томи дает Шумилова (1934—4). Нам эта работа важна в том отношении, что в ней приведены указания на распространение и состав лесса и лессовидных отложений надпойменных террас (III и IV террас автора). Описания автора не дают, правда, возможности разобраться с достоверностью в строении террас и тем меньше в их возрасте; все же из них можно установить одну главную особенность: чем выше терраса, тем мощнее и сложнее ее лессовидный покров. В суглинках IV террасы (высотой 45—50 м) присутствует несколько (до 4) горизонтов погребенных почв. Представляют ли они собою равноценные образования,¹ из описаний Шумиловой не ясно. Общая мощность лессовидных отложений на этой террасе достигает 20 м. Глубже лежат пески и галечники. Суглинки верхней части (5—8 м) описываются и называются настоящим лессом.

Очевидно, разрезы той же IV террасы у г. Сталинска описаны Кузьминым (1929, стр. 21—22). В основании разреза залегает 3-метровый слой несортированного и неслоистого валунника с валунами изредка до 1 м по длинной оси.² Выше лежит 3 м «несколько ржавого мелкого и крупного песка» и 20—30 м «рыхлых наносов», «сложенных существенно красноватобуроватыми суглинками, в которых имеется не менее четырех слоев погребенных почв, достигающих 1 м толщины». По характеру «эти почвы близки к современным черноземным». Верхний слой лессовидного суглинка имеет 4—6 м мощности и содержит слабо развитую почву (0.4 м), следующую «параллельно современной рельефу».

Четвертая терраса развита у г. Сталинска — до Островской по правому берегу р. Томи; по левому — от Митиной до Шороховой против острова Красного и у Кемерова. В упоминаемой Шумиловой работе П. М. Рыжкова приводятся факты нахождения скопления костей *Elephas primigenius* и *Bison priscus* в песках подошвенной части IV террасы, при проходке Владимировской наклонной шахты.

Третья терраса Шумиловой имеет высоту 18—25 м, покрыта 7—9-м слоем лессовидного суглинка или лесса (?), под которым залегают аллювиально-озерные и речные отложения, подстилаемые галечником.³ Развита у с. Ильин-

¹ Т. е. связано ли образование каждой из них с отдельным, одинаковым с другими по продолжительности, перерывом в отложениях и выветриванием материнской породы на дневной поверхности.

² По мнению автора, это «уцелевшая часть морены». Кузьмин, как и Гусев (1934), называет мореной валунник подошвы аллювия — обычную принадлежность всякого аллювия крупных рек или вообще рек, размывающих на своем пути горные наносы, выходы плотных пород или морену.

³ Строение IV и III террас то же, что и в окрестностях Томска. Есть надежда на то, что возраст их будет вскоре твердо установлен; по нашему предположению, IV соответствует риссу, III — вьюру.

ского, у г. Сталинска, от с. Крапивина до д. Мункатский Острог, у д. Шевели, близ устья р. Березовки, ниже с. Смолино, у дд. Елыкаевой, Сухова, Журавлева, г. Щегловска, д. Крекова, Подонина, Келмогорова. В озерных суглинках и галечниках этой террасы часто встречаются кости вымерших животных: мамонта, бизона, носорога и др. (Шумилова, 1934—4) и фауна моллюсков.

Вторая терраса Шумиловой, т. е. первая надпойменная терраса, на р. Томи, как и по другим рекам Сибири и Европейской части Союза, никаких лессовидных отложений поверх песчаного аллювия не несет.

Автор, вслед за некоторыми геологами, выделяет еще террасу такого же состава и приблизительно той же высоты, как вторая, но причисляемую им к третьей, что пока нельзя считать доказанным.

Ширина террас по р. Томи незначительна, в масштаб карты они не укладываются. По другим рекам Кузбасса террасы не изучались.

Перейдем к несколько более подробному рассмотрению покрова лесса Кузнецкой котловины по отдельным районам и достойному вниманию работам.

В северо-восточной окраине котловины, в бассейне р. Барзас, лессовидные суглинки отмечены А. В. Тыжновым при общих исследованиях (1935) и позже А. В. Симоновым (1931), производившим в 1931 г. изыскания по трассе железной дороги Кемерово—Анжерка, на участке Кемерово—Барзас. Мощность суглинков Симонов определяет в 15—17 м, содержание песчаных и пылеватых частиц 50—70%. Залегают они плащеобразно на междуречьях и речных террасах. По данным П. А. Лепензина (1933), работавшего по той же трассе в следующем году, лессовидные отложения террасы скорее глинисты, чем супесчаны (см. табл. 10, № 68—71: Кедровка, Боровая, пикет 186). По северному концу трассы той же железной дороги — у Анжерки никаких почти указаний на состав мощной толщи четвертичных отложений, перекрывающих водоразделы слоем в 25—30 м, не имеется (Грязев, 1935). Повидимому, лессовидные отложения отсутствуют.

Ближе к Кемерову геологических, разведочных и специальных работ по грунтам проведено много, но данные для составления нашей карты извлекаются из них с трудом. В отчетах В. И. Скока (1935) много говорится о геоморфологии, упоминается о микрорельефе западин, но сведений о составе и мощности четвертичных отложений не имеется. Специальные работы по исследованию грунтов под электроцентраль М. И. Кучина (1930), к сожалению, коснулись только поймы, как и инженерно-геологические исследования П. М. Паринского (1934) у д. Евсеевой. Надпойменные террасы изучались под сооружения в г. Щегловске Седовой и Бойко в 1933 г. (1933). Исследованные ими площадки расположены на III террасе Шумиловой,¹ несущей здесь покров лессовидных отложений до 13—14 м мощностью. Авторы характеризуют эту толщу как «типично лессовидные суглинки, бурно вскипающие с HCl, рыхловато-пористого строения, при растирании дающие тонкопылеватую массу. Суглинки содержат 20% мелкозернистого песка, 45% пылеватых частиц, 35% глинистых частиц. С углублением содержание глинистых частиц возрастает. На глубине 5—7 м держится верховодка. Мещнер (отчет) также определяет состав лессовидных отложений 18—20-м террасы выше Усть-Стрелиной как грубопылеватый, состоящий из равных частей (по 25—30%) мелкозернистого песка, тонкозернистого песка, пыли и глины.

В работе Бутова (1926, стр. 93) по правобережью Томи между устьем р. Осиповой и Кемеровской копьей указано, что водоразделы, примыкающие к отрогам Кузнецкого Ала-тау, закрыты желто-бурыми суглинками, «приобретающими нередко лессовидный характер и достигающими, повидимому, значительной мощности, как и в других частях Кузбасса». В работе

¹ Авторы считают на второй, но высота ее — 122—131 м, при уровне Томи 108—106.7 м, соответствует третьей террасе, местами сниженной овражным размывом. Под лессовидными суглинками залегают песок и в подошве, на высоте 105—107 м, галечник.

того же автора по Кемерову (Бутов, 1930) составу четвертичных отложений не уделено внимания.

Плотниковский район — южнее Кемерова, в центре котловины, освещен работами В. Д. Фомичева (1935) и П. Н. Васюхичева (1935—1, 2). Первый касается лессовидных суглинков лишь вскользь, как «излюбленного сырья для кирпичного производства»; описания Васюхичева более подробны. Он охватил исследованиями довольно большой район с центром в ст. Плотниково. Повсеместно распространенные четвертичные отложения мощностью до 30—40 м автор делит на новейший аллювий и лессовидные суглинки водоразделов. Последние, по его мнению, бывают «обычно желтовато-бурые, часто с включениями галек и плиток кремнистой породы, особенно на участках, расположенных вблизи выходов юры» (Васюхичев, 1935—2). В рукописной работе (1935—1) Васюхичев приводит таблицу механических анализов лесса, взятого бороздой до глубины 5 м, к сожалению, без указания места шурфа № 1, откуда взяты пробы (см. табл. 10, № 78, 1—10-я строки). Анализировавший лесс относится к типу тяжелых суглинков, но преобладает собственно тонкая пыль (фракция 0.01—0.005 мм). На глубине 2—2.5 м встречены, повидимому, известковые стяжения — крупные частицы. Кроме механических анализов, для тех же проб даны числа пластичности и текучести, приведенные ниже в табл. 7.

Для расположенного еще южнее Ленинского района (по водоразделу рр. Ини и Томи) имеются описания Г. Д. Афанасьева (1935), Г. П. Радченко (1935—1, 2; 1933), П. А. Удодова и В. Коваленко (1932). Афанасьев, описывая строительные материалы, весьма заинтересовался лессовидными суглинками и несколько раз в своей работе возвращается к этой «любопытной» породе. Они покрывают, по его наблюдениям, водоразделы слоем 40—50 м мощности и спускаются на «борта наиболее древних террас». Громадная мощность и повсеместное распространение суглинков заставили автора высказать мнение, что «было бы интересно найти какие-нибудь резко определенные факты, говорящие о том или ином генезисе этих толщ». Во многих местах они напоминают настоящий лесс (Афанасьев, 1935).

В весьма добросовестных работах Радченко дается обстоятельное и отчетливое описание рельефа и четвертичных отложений.

Не останавливаясь на общих чертах устройства поверхности, лишь дополняющих общую картину, нарисованную Поленовым и Яворским с Бутовым, отметим, что в ЮЗ части района, по берегам Ини и ее притока Мерети, местность более расчленена, верховья притоков круты, цирковидны, очевидно сходны с украинскими балками (Радченко, 1935—1); в СВ окраине района (водораздел Иня—Уньга), наоборот, «вершины всех речек, за исключением долины М. Еловки, не замыкаются в амфитеатрах, но выходят в форме неглубоких сухих или очень слабо заболоченных логов на плато, где и теряются среди небольших бессточных ложков или долей и маленьких округлых депрессий, типа блюдец суффозионного происхождения. Последние формы являются уже элементами микрорельефа и особенно часто встречаются на плато в верховьях Уропа и Мерети 2-й и 3-й».¹ Описав, таким образом, весьма наглядно лессовые блюда и их распространение, автор, видимо смущенный невязкой их развития с приписываемым им суффозионным происхождением, вынужден добавить: «формы, сопутствующие явлениям суффозии, — оползни тут не встречены или, возможно, сильно видоизменены процессами последующей денудации».

Четвертичные отложения, по Радченко, «на склонах долин и на водоразделах... представлены желтыми лессовидными, бурно вскипающими от соляной кислоты неслоистыми суглинками с массой журавчиков и, значительно реже, настоящими супесями». Мощность их (вместе с подстилающими песками и галечниками, 1935—1) достигает 60—90 м. В работе

¹ В печатной работе (1935—1) Радченко излагает те же мысли в более общей и краткой форме.

Удодова и Коваленко (1932) по площадке Соцгорода в Ленинске даются еще большие цифры мощности «наносов» (30—160 м).

Поскольку можно разобраться в отчетных материалах этих авторов, «наносы» состоят сверху, до глубины 8—12 м, из нормального лесса — пористого, известковистого, светложелтого или сероватого цвета. Глубже на междуречьях залегают более уплотненные, очевидно более древние лессы — коричневатого цвета, «тяжелые или средние суглинки», мощность которых не определена. В геоморфологическом очерке (местность примыкает с СВ к Ленинску) Удодов и Коваленко отмечают наличие западин, «напоминающих степные блюдца», «происшедших суффозионным путем, при усиленной инфильтрации снеговой и дождевой воды». В дальнейшем, по мнению авторов, из этих блюдцевидных западин получают овраги. В отчете приводится ряд механических анализов лессов из дудок, точное местоположение которых, к сожалению, не указано. Анализы приведены в сводной таблице по Кузбассу (10) под № 72—77; все суглинки весьма тонкозернисты.

Подобный описанному Радченко (1935—1, 2; 1933) для юго-западной части Ленинского (б. Кольчугинского) района крутобалочный рельеф отмечает также и Н. Ф. Карпов (1935) для Беловского района по восточному склону водораздела рр. Ини и Бочата. Балки или лога носят название «салаиров» и глубоко врезаны в мощную толщу лессовидных суглинков. Мощность последних по левую сторону р. Бочата, по данным бурения, достигает 50 м (Карпов, 1935, 212). Глубже залегают пески и галечники.

Для юго-восточной части котловины в Прокопьевском и Сталинском районах общие сведения о распространении лесса, данные Поленовым (1907), можно пополнить лишь отдельными разрозненными детальными исследованиями грунтов по промышленным площадкам. Исключением является не особенно проработанная рукописная работа С. Г. Бейром и Л. В. Каприной (1935) по гидрогеологической съемке в полосе от р. Кондомы до р. Карачумыша, на широте г. Сталинска. Лессовидные суглинки водоразделов в этой работе охарактеризованы как «коричневато-бурые глины и тяжелые суглинки делювиально-эолового типа, лессовидного характера, со столбчатой отдельностью, большей частью бурно вскипающие с HCl». В отчете приведены два механических анализа этих суглинков (место и глубина отбора не указаны), по данным лаборатории сильно пористых (результаты см. в табл. 10 под № 79, 80). Из частных описаний можно назвать работу Д. Г. Самылкина по Ерунаковскому месторождению (1935), расположенному между Сталинском и Прокопьевском. Автор (стр. 355) установил, что лессовидные суглинки, «небольшой сравнительно мощности, редко превышающей 10—12 м», одевают «почти сплошной пеленой сильно расчлененную местность с разностью отметок, достигающей 200 м». Вызывает некоторое сомнение то, что высоты, превышающие уровень Томи на 260 м в расстоянии всего 3 км от нее, а главное, склоны этих высот закрыты всюду плащом лесса. С другой стороны, если это и не совсем точно, то все же эоловое происхождение лесса здесь бесспорно.

Дальнейшие указания на развитие лессовидных суглинков ограничиваются работами инженера Ю. М. Абелева по Кузнецкстрою (1935; рукопись). Обе работы дают полное представление о составе, мощности и всех свойствах лессовидных суглинков, покрывающих надпойменную террасу р. Томи с высотой над ее руслом 12—15 м. Эти суглинки, соответственно своему смешанному способу отложения, содержат линзы грубообломочного материала, снесенного с прилегающих склонов. Анализы, приведенные в сводной таблице 10, под № 80, могут характеризовать только покров этой террасы, но не состав лессового покрова на окружающих высотах в целом. Несущие свойства их не велики и, как и у всех лессовидных грунтов, коренным образом меняются с замачиванием.

Контурные распространения лессового покрова в южной части Кузбасса, помимо обстоятельных описаний Поленова (1907), уточняются работами.

Лебедева и Полиновского (отчет), Удодова и Бейром (отчет), Звонарева (1932, 1935), В. И. Высоцкого (1931), И. И. Пальмова (1935) и Хохлова (отчет), хотя сами перечисленные авторы и не обнаруживают большой склонности заниматься поверхностными отложениями. Интересно отметить совпадения указаний Поленова (1907) и Хохлова (1935) на распространение валунных суглинков (морены?) по мысу Томи и Кондомы. Ледниковые отложения Хохлов видел по рч. Ольджерасу.

Находки костей четвертичных млекопитающих в лессовидных суглинках южной части Кузбасса ограничиваются, по видимому, всего двумя указаниями: приведенным выше обнаружением (Поленов, 1907) скелета мамонта у д. Лучшевой и находкой бивней у д. Араличевой на р. Абе, упомянутой Высоцким (1931).

Физические свойства кузнецких лессов, как уже упоминалось, выяснились лишь в немногих пунктах, притом самое расположение этих точек в одних случаях точно не определено (Васюхичев, отчет) (шурф № 1), в других (Абелев, 1935) приурочено к III террасе.

Анализы Васюхичева (отчет) показывают элювиальное изменение свойств породы в почве.

Таблица 7

Физические свойства лессовидных грунтов некоторых местностей Кузбасса

№ по пор.	Место взятия пробы и автор	Глубина от поверхности (в м)	Верхний предел текучести	Нижний предел текучести	Скатывание	Пластичность	Удельный вес	Граница clay-кости	Число пластичности
1	Плотниковский район, по Васюхичеву	0.0—0.2	80.7	44.0	30.4	13.6	2.65	—	—
2	То же	0.5—1.0	73.9	37.2	21.0	16.2	2.7	—	—
3	" "	1.0—1.5	69.4	36.6	23.3	13.3	2.73	—	—
4	" "	1.5—2.0	53.7	27.4	17.6	9.8	2.74	—	—
5	" "	2.0—2.5	55.0	26.6	17.0	9.6 ¹	2.84	—	—
6	" "	2.5—3.0	56.7	26.2	18.7	7.5	2.75	—	—
7	" "	3.0—3.5	60.9	28.2	18.8	9.4	2.70	—	—
8	" "	3.5—4.0	63.1	27.0	19.0	8.0	2.79	—	—
9	" "	4.0—4.5	63.9	27.8	18.9	8.9	2.69	—	—
10	" "	4.5—5.0	56.9	26.0	18.0	8.0	2.7	—	—
11	Ленинский район, по Удодову и Коваленко	0—18	—	—	—	—	—	—	ок. 18
12	То же	18	—	—	—	—	—	—	13—18
13	Кузнецкстрой, из работ инж. Абелева, на глубине заложения фундаментов	проездной туннель	44.6	26.55	17.5	—	—	21.1	9.08
14	То же	То же	54.0	24.9	17.85	—	—	15.9	10.85
15	" "	электроремонтный цех	47.85	28.95	16.02	—	—	23.95	12.98
16	" "	мастерская накладок	43.1	26.75	15.9	—	—	22.5	10.85
17	" "	То же	44.25	27.00	19.1	—	—	22.0	7.9
18	" "	домна № 4	46.75	26.2	19.0	—	—	22.05	7.25
19	" "	район мартен	49.15	29.7	20.2	—	—	24.3	7.5

Примечание. Пористость определена только по площадке Кузнецкстрой (Абелев, 1915, стр. 48), следовательно, с III террасы.

¹ Пластичность определена по содерж. фракции < 1 мм.

Физические свойства лессовидных грунтов покрова террасы Кузнецкстроя
(по Абелеву)

Место взятия пробы	Естеств. влажность	Объемный вес	Истинный объемный вес	Удельный вес	Среднее значение пористости
Домна № 4	21.8—23.7	1.7 — 1.8	1.43 — 1.48	2.78	46.75
Коксовые батареи № 3 и 4	22.0—24.8	1.8 — 1.82	1.45—1.49	—	45.65
Проездной туннель . . .	26.7—28.3	1.9 — 1.96	1.48—1.56	2.78	41.7—46.5
Паровозремонтный цех	22.0—24.1 22.7—23.5	1.75—1.77 1.77—1.74	1.41—1.45 1.43—1.44	2.75 —	48.15 48.65

Здесь же даются химические анализы и сопоставления их с анализами других грунтов Союза, из которых в сравнение может идти только Криво-рождстрой:

Таблица 9

Химический состав лессовидных грунтов Кузнецкстроя (в %)

Место взятия пробы	Гигроскопическая вода	Потери при прокаливании	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O + Na ₂ O	SO ₄	CaSO ₄	CO ₂	Гумус
№ 13	4.37	6.88	61.40	15.86	5.7	6.30	1.44	3.19	0.62	8.41	0.52	3.70
Мастерская макетов	4.66	3.79	63.19	15.09	6.11	7.31	1.08	3.25	0.54	8.27	0.64	3.64
Проездной туннель . .	5.10	2.99	66.52	14.33	8.19	4.44	1.17	1.52	0.972	0.43	0.63	0.19
То же	4.57	3.35	66.57	10.62	7.94	4.69	1.88	4.02	0.788	1.38	0.70	0.61

По содержанию главных компонентов грунты Кузнецкстроя оказываются очень близкими к украинским.

Таблица 9а

Содержание кремнезема и глинозема в лессовидных грунтах из различных мест Союза

Место взятия пробы	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO
Кузнецкстрой	61.4 — 56.5	10.62—15.8	4.4 — 7.3
Кривождстрой	62.01—63.9	—	7.02—11.55
Бобринское строительство	54.41—68.7	10.4 — 11.12	6.15—13.22
Прилуцкий округ Украины	69.49—74.38	7.86—10.33	6.07— 6.78

Что касается несущей способности лессовидных грунтов Кузнецкстроя, то при опытах с нагрузками она определялась (достигалась «полная стабилизация осадки») для грунтов с естественной влажностью при давлениях на грунт 2.6—1.5 кг на см² и падала чрезвычайно резко после замачивания (осадка увеличивалась в 5—6 раз). Следует заметить, что при замачивании лессовидные грунты часто не выдерживают и собственной тяжести, образуя естественные просадки — блюдцевидные западины.

Определение механического состава лессов Кузнецкой котловины сведены в следующей таблице (10).

Таблица 10

Механический состав лессов и лессовидных грунтов Кузнецкой котловины

№ по пор.	Место взятия пробы	Глубина (в м)	Фракции (в %)					< 0.01	
			1.0—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01			
68	Кемерово-Барзас	Шурф у р. Кедровки по Барзаскому тракту	1.4	0.6	0.8	1.4	18,2	79.00	} По данным Лепензина (1933)
69		Дер. Боровая	2.0	0.6	0.1	0.2	32.0	67.64	
70		Пикет 186	1.75	—	0.2	1.2	23.8	74.8	
71		Дудка у д. Боровой	1.85	—	0.2	1.8	33.4	64.6	
72	Ленинск	" № 4, обр. 1	1.5	—	1.2	1.8	20.0	77.0	} Синий суглинок
		" № 4, " 2	—	—	1.2	1.3	20.0	77.5	
73		" № 4	9.4	—	14.0	30.0	10.0	46.0	
74		" № 5	10.5	—	3.1	1.65	27.4	67.84	
		" № 7	1.7	—	1.8	0.8	23.0	74.4	
		" № 7	2.5	—	2.4	5.8	29.0	62.8	
		" № 7	6.0	—	4.6	4.0	29.4	62.0	
75		" № 23	2.0	—	1.0	5.0	36.0	58.0	
76		" № 23	5.0	—	4.0	5.0	15.0	76.0	
77		" № 13	0.55	—	6.0	2.4	32.0	59.6	
	" № 12	3.2	—	6.0	4.0	20.0	70.0		
	" № 12	?	—	4.0	5.0	30.0	61.0		
	" № 12	?	—	2.6	1.0	25.5	70.8		

Таблица 10а

Механический состав лесса и лессовидных грунтов Кузнецкой котловины

№ по пор.	Место взятия пробы	Глубина (в м)	Фракции (в %)							Потеря при прокаливании	
			> 1.0	1.0—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001		< 0.001
78	Плотниковский район, шурф № 1 Васюхичева (отчет)	0.0—0.2	—	—	0.4	11.2	27.2	47.6	11.0	2.6	—
		0.5—1.0	—	—	0.2	5.8	38.00	50.9	4.2	0.9	—
		1.0—1.5	—	—	0.6	7.6	21.4	65.2	3.2	2.0	—
		1.5—2.0	—	—	2.0	22.8	18.4	53.1	2.2	1.5	—
		2.0—2.5	5.5	0.58	1.51	14.16	25.31	50.34	2.17	0.57	—
		2.5—3.0	—	—	0.4	7.4	30.4	58.6	1.8	1.4	—
		3.0—3.5	—	—	—	1.6	38.8	55.9	2.9	0.8	—
		3.5—4.0	—	—	0.2	2.4	34.6	58.5	3.1	1.2	—
		4.0—4.5	—	—	0.2	5.0	34.0	56.0	4.1	0.7	—
		4.5—5.0	—	—	0.4	14.4	37.6	44.4	2.4	0.8	—
79	Южная часть Кузнецкой котловины, по Бейрому и Каприной (1935)	?	—	0.2	0.35	0.48	27.89	29.19	10.28	31.62	—
80		?	—	0.16	0.06	0.67	26.37	33.00	34.77	4.97	—
81	Гор. Сталинск, Кузнецкстрой, домна № 4	—	—	—	0.17	4.47	24.26	52.75	10.11	4.0	4.23
—		—	—	—	—	{ 2.05	18.89	50.18	14.35	8.59	5.93
—		—	—	—	—	{ 1.21	17.10	55.65	18.47	5.47	2.1
—		—	—	—	—	{ 0.95	27.01	42.45	16.43	6.30	6.81
—	Коксовые батареи, отметка 205, 21	—	—	—	{ 0.06	{ 1.25	26.94	42.58	16.43	7.14	5.6
—	—	—	—	—	—	{ 1.16	32.37	44.51	11.05	5.66	5.25
—	Проезд № 9, отметка 199, 01	—	—	—	—	4.18	50.36	15.98	19.41	10.07	—

Большой процент потери в определениях Кузнецкостроя инженер Абелев относит за счет мелких фракций.

Общее содержание фракций < 0.01 по всему бассейну остается, примерно, одинаковым, приблизительно равным 70%. Однако в пределах этой фракции, по направлению в глубь «залива» Кузнецкой котловины, можно заметить перемещение тонкой пыли из фракции 0.01—0.005 во фракцию 0.005—0.001 (ср. № 78 и 79—80), что можно объяснить только золотым отлучиванием приносимой с северо-запада пыли. Лессовидные суглинки Кузнецкостроя малопоказательны, как залегающие на террасе и содержащие «прослой щебня с песком» (Абелев, 1935). К сожалению, в нашем распоряжении нет цифр содержания гумуса в черноземах Кузнецкой котловины.

Поскольку можно установить из изучения литературы по Кузнецкому Ала-тау и Мариинской тайге (Богданович, 1894; Дингельштедт, 1933; Краснопева, 1934; Смирнов, 1913; Толмачев, 1909; Чураков, 1932; Яворский, 1898; Булытников и Краснопева, отчет; Гореванов, 1933—1, 2, отчет; Кострюков, отчет; Кузнецов, 1933; Мониц, 1932; Новоселов, 1933; Новоселов, Голубев и др. отчет; Черкашенин, отчет), никаких лессовидных пород восточнее Кузнецкой котловины, вплоть до окрестностей г. Ачинска, не встречается. В глубине нагорья Ала-тау многие обращали внимание на явные следы деятельности бывшего оледенения. Некоторые геологи (Толмачев, Чураков) отрицают деятельность оледенения, а наблюденные формы рельефа (кары и пр.) считают следами «снежного выветривания» (Чураков).

ЧАСТЬ II

ЛЕССЫ И ЛЕССОВИДНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Глава 6

МИНУСИНСКАЯ КОТЛОВИНА

Во многом сходная с Кузнецкой, Минусинская котловина отличается от первой тем, что ограждена со всех сторон горными хребтами. Здесь лучше, чем еще где-либо в Сибири, доказывается золотое происхождение лесса, который покрывает значительную часть котловины и прилежащих склонов. Согласно золотой теории, минусинские лессы должны быть грубее кузнецких, иметь переходы в супеси и граничить с дюнными песками, так как область развевания находится здесь же. Как мы увидим ниже, все эти соотношения и наблюдаются в Минусинском крае в действительности.

Начало изучения четвертичных отложений Минусинского края относится еще к концу прошлого столетия (Клеменц, 1892; Кропоткин, 1875; Яворовский, 1894, 1895) и к годам (Баженов, 1924; Соколов, 1914—1, 2; Стасевич, 1911; Эдельштейн, 1914), но большая часть исследований произведена после революции, и главным образом в последние годы (Баженов, 1924; Баранов, 1927; Батов, 1930, 1931; Булытников, 1929; Вологдин, 1925, 1931, 1932; Иванов, 1929; Молчанов, 1932; Эдельштейн, 1923, 1931, 1932; Анфимов, 1927; Баженов, отчет; Васильев, 1928; Вологдин, отчет; Евсеев, 1932; из материалов Абаканской экспедиции, 1927/28; Михайлов, отчет; Молчанов, 1931—1, 2; Мюрберг, отчет — 2, 3; Русанов, 1936; Томашпольская, отчет; Шатров, 1932). В перечисленную литературу включены и метеорологические и почвенные исследования. Для нас важны работы: П. К. Яворовского (1894, 1895), Д. В. Соколова (1914—1, 2), А. Н. Стасевича (1911), А. Г. Вологодина (1925, 1931, 1932, отчет), Е. И. Шатрова (отчет), Я. С. Эдельштейна (1914, 1923, 1931, 1932—1), и В. А. Обручева (1911).

Минусинская котловина описывается в основном как обширная¹ пологоволнистая степь, среди неровной поверхности которой выступают отдельные гребни и горы,² а по песчаным всхолмленным дюнами пространствам, преимущественно в восточной части котловины, произрастают хорошие сосновые леса.

Пересекающая край с Ю на С р. Енисей вырывается из ущелий Западного Саяна в виде громадного мощного потока, прошедшего уже 800 км в широтном направлении, в пределах Тана-Тувинской народной республики. В Минусинской котловине в Енисей слева впадает единственный крупный приток р. Абакан, справа же три реки: Оя, Туба и Сыда. Из них крупнейшая — Туба.

Климат Минусинской котловины сухой и резко континентальный. Преобладающие ветры дуют с ЮЗ. Перевалив через горные хребты, они естественно приближаются к типу иссушающих фенот. Поэтому западная половина котловины представляется сухой каменной ковыльной степью с количеством годовых осадков всего 270 мм (Стасевич, 1911).

Восточная часть котловины орошается несколько лучше западной, особенно в предгорьях. Условия влажности резко меняются с изменением высоты местности всего на несколько десятков метров (Мюрберг, отчет—3).³

Если в западной части котловины многими наблюдателями описаны многочисленные следы эрозионной деятельности ветра в виде обширных выдуев и бессточных котловин (Стасевич, 1911), то на правом берегу Енисея, наоборот, наблюдается эоловая аккумуляция: ближе к реке местность покрыта дюнными песками, дальше — супесями и лессом, окутывающим холмы и далеко заходящим в глубь предгорий. Дюнные пески занимают особенно большие площади к ЮВ от г. Минусинска. Несомненно, в развевании принимали участие и местные древнеречные пески Енисея и его притоков, как это справедливо отмечено Д. В. Соколовым (1914—2) и Я. С. Эдельштейном (1931). В. А. Обручев (1911), наоборот, область развевания считал, вслед за П. К. Яворовским (1894, 1895), только сухие степи левобережья Енисея.

Сжатое описание Минусинской котловины, данное Обручевым, следует привести как для оживления общих представлений о физико-географических условиях котловины, так и для характеристики взглядов автора: «Следующий пример обширного развития лесса представляет Минусинская котловина, замкнутая со всех сторон горами и пересеченная с Ю на С р. Енисеем; на левом берегу последнего в пределах котловины расположены довольно обширные сухие степи Качинская, Абаканская и Койбальская с многочисленными солончаками и солеными озерами, с холмами и грядами, сложенными девонскими отложениями. Это область развевания; преобладающие ЮЗ ветры при переходе через Кузнецкий Ала-тау отдают гольцам и густым лессам последнего всю свою влагу и в Минусинской котловине становятся сухими; в указанных степях осадки редки, даже зимой снега выпадает мало и он сдувается ветрами; процессы физического выветривания господствуют почти целый год. На правом берегу Енисея в Минусинской степи мы находим область отложения более грубого материала в виде песков, которыми славятся, например, окрестности г. Минусинска, а еще восточнее начинается область лесса, который покрывает восточную часть котловины и поднимается даже на лесистые предгорья Саяна, достигая здесь до 10—15 саж. мощности».

¹ Размеры Минусинской котловины — 180 × 240 км — больше Кузнецкой, имеющей 100 × 200 км.

² Уровень Енисея у Минусинска 240 м, поверхность степи 325—360 м; гора Думная на водоразделе речек Лугавки и Ашпыс к ЮВ от Минусинска имеет отметку 658 м и представляется выходом (крылом складки) плотных палеозойских пород, как и Изых и многие другие на левом берегу Енисея. В северной части котловины выступают массивы изверженных пород — гора Таршиха и др.

³ По Мюрбергу, в г. Минусинске выпадает 300 мм осадков в год, восточнее — еще больше.

По Эдельштейну (1931), всхолмленные дюнами, поросшие сосновым бором песчаные пространства («боровые пески») тянутся от г. Минусинска, расположенного на тех же песках, к ЮЗ, к рч. Лугавке и устью р. Кои (на нашей карте р. Оя). Пески залегают здесь непосредственно на девонских слоях. Другое место развития боровых песков указывается Эдельштейном у сс. Сорокина и Абаканского, к В от которых они приурочены к долине древнего протока р. Сыды. Пески также всхолмлены и «местами сильно раздуты и занесены высоко на склоны гор (напр., на южный склон хребта Унюк)». Долина Енисея и его надпойменные террасы также несут полосы боровых песков. Эдельштейн упоминает развеваемые и теперь дюны у д. Быскыр, д. Лепешки, с. Батени и др. Полоса боровых песков сопровождает правый берег Енисея от его выхода в Минусинскую котловину, от с. Означенного, до устья р. Ои, как описано И. К. Баженовым (1924). Наиболее развиты эти пески у с. Саянского.

В районе низовой р. Ои (Кои) дюнные пески покрывают высокую надпойменную террасу (40 м над руслом) — «койской эпохи» Соколова (1914—2). Часть той же террасы (восточнее) закрыта уже лессом (Батов, 1931; Янишевский, 1915). Применяя несколько расширенно указания Соколова (1914—2), можно предположить, что преимущественно на песках этой террасы залегают лесс на всем пространстве внутри изгиба, образованного нижним течением р. Амыл и р. Тубой, вплоть до подошвы горы Думной, как показано на нашей карте.

Описанные площади дюнных песков ограничивают с З область более или менее сплошного развития мощного покрова лесса, залегающего, за исключением указанных мест Койской террасы, непосредственно на коренных отложениях. Ближе к восточной границе распространения лессовый покров утоняется и выклинивается, «заменяясь лишь тонким покровом лесных почв, лежащих непосредственно на коренных породах», — как пишет Вологдин (отчет). Восточная граница лессов может быть проведена лишь с большой условностью по линии: Усть-Комская на Енисее — Мульчетская, по западному склону гор в верховьях рч. Хохдыба, — Адриха в верховьях р. Сыды — Подсосова и Жербатиха на р. Тубе — Кухтоят и Таят на р. Козырь — зимовка Петропавловское на р. Амыл. Отсюда внешняя граница лессов сворачивает круто к З, вдоль северного подножия Саян, на д. Григорьевскую и Иджею.

В очерченном контуре участки по верховьям рр. Сыды и Амыла на нашей карте показаны довольно условно, с признанием несплошного распространения лесса (и его местных «дейективных» [Эдельштейн, 1931] дериватов).

Обручев (1911, стр. 28), пользуясь описаниями Яворовского (1894, стр. 252), так характеризует минусинский лесс: «лесс типичный, однородный, неслоистый, пористый, буровато-желтого цвета, в долинах рек и углублениях почвы он имеет наибольшую мощность, на склонах гор постепенно утоняется от подошвы к вершине, где иногда даже отсутствует». Нужно добавить еще нахождение в лессе журавчиков, раковин наземных моллюсков и костей крупных млекопитающих, о чем упоминают Д. В. Соколов (1914—2, стр. 974) и другие авторы, перечислив все вышеприведенные признаки. Цвет породы в северной части котловины Соколов определяет как палевый, а Н. А. Батов (1931) — для южных районов — как пепельно-серый.

Оба автора отмечают частые переходы лесса в супесь и видят в этом подтверждение их взглядов на происхождение лесса как на делювиально-элювиальный продукт. В соответствии с этим лесс они называют «лессовидными суглинками». Батов считает, что «весьма характерным для данных отложений является наличие большого количества известковых конкреций, иногда приуроченных к определенным горизонтам». В последнем можно видеть признаки погребенных почв. Настоящие погребенные почвы никем не наблюдались. Батов приводит список фауны моллюсков, найденных

в суглинках и определенных студентами под руководством проф. В. А. Хажлова:

Helix (vallonia) pulchella M ü l l.
» » *tenuilabris* B r.
» » *fruticum*
Limnaca (Limnophysa) truncatula M.
Pupa muscorum и
Conulus fulvus M ü l l.

А. Г. Вологдин (1925) находил в лессе вблизи Имиса на р. Тубе кости и следы доисторических животных. Для бассейна р. Сыды тот же геолог (1925) описывает лессы как «неслоистые, всегда вскипающие с кислотой суглинки или супеси желтого, серовато-желтого или светложелтого цвета, содержащие много тонкопесчанистого материала, производящие, в особенности в связи со свойством иметь вертикальную отдельность, впечатление лессов. Песчаная внизу долин, по склонам, порода оказывается не только по виду, но и по составу весьма близкой к типичным лессам. . . Немые в исследованном районе, они тем не менее часто содержат в местах их интенсивного развития остатки крупных млекопитающих: *Elephas primigenius*, *Bos priscus* и др.»

Мощность лесса в нижней части склона горы Сайбара достигает, по Вологдину, 25—30 м (1925). Близкие к этим цифры мощности даются и другими геологами. Например, Евсеев (1932) определяет толщину «рыхлых делювиально-элювиальных наносов» на склонах горы Убрус (у устья р. Тубы) в 18—25 м.

По левобережью Енисея, в Абаканской и Койбальской степях, лессовидные суглинки развиты только в самом конце мыса между Енисеем и Абаканом. На остальной территории в покрове присутствуют очень плотные в сухом состоянии глины и суглинки (Шатров, 1932), дюнные пески и галечники, залегающие вдоль современного русла Енисея по надпойменным террасам. Широкая полоса галечников под небольшим слоем супесей тянется от д. Означенной через Койбальскую степь в р. Абакан, указывая прежнее направление Енисея (Баженов, 1925; Клеменц, 1892; Стасевич, 1911).

А. Н. Стасевич (1911) описал следы жестокой дефляции, производимой преобладающими ЗЮЗ ветрами в поверхности террас Абакана. Выдуи с отвесными стенками, имея ширину в несколько сот метров, тянутся на несколько километров в направлении ветра. Глубина их незначительна, так как дальнейшему выносу материала препятствуют галечник или грунтовые воды. Местами (у г. Камень) гальку обтачивает ветром в виде типичных дрейкантиеров. Стасевич приписывает также деятельности ветра своеобразные, лишенные растительности «хвосты», вытянутые в ВСВ направлении от соленых озер южной части степи.

И. В. Шатров (отчет), работавший в этой же части степи, относит к дефляции появление «громадных замкнутых котловин среди коренных пород». Возможно, однако, что часть этих котловин можно приписать карсту.

Севернее р. Абакана, по описаниям Эдельштейна (1923) и устным сообщениям его, в обрывах р. Коксы встречаются не особенно типичные лессовидные суглинки, а вся северо-западная часть Минусинской котловины с крупными озерами (Шира, Билию и др.) может рассматриваться как область весьма вероятного распространения лессовидных пород, что и показано на нашей карте.

В виду особого интереса лессов Минусинской котловины в генетическом отношении и для более детальной характеристики их приведем описания различных авторов.

Эдельштейн (1931, стр. 99) полагает, что «лессы и лессовидные суглинки» приурочены главным образом к речным долинам степной части Минусинского края; здесь они слагают верхнюю часть террас, сливаясь подошвой с аллювием, причем по всем признакам от лесса не отличаются. «Тесная связь их с подстилающим их субстратом напрашивается сама собою», заключает автор, но тотчас же ниже пишет: «но часто лессовый чехол одевает и гораздо более возвышенные части склонов долины Енисея — склоны высоких древнеречных террас, а иногда и коренные склоны гор на весьма значительную высоту над современным уровнем реки (напр., в районе горы Ирджа близ д. Лепешки). Происхождение подобного рода лессов и лессовидных суглинков во многих случаях представляется неясным. То обстоятельство, что они географически приурочены к долине Енисея,¹ заставляет все же видеть в них образования не чисто эоловые, а так или иначе связанные своим происхождением с процессами накопления аллювиального, а частью, быть может, пролювиального материала».

«Наиболее обширная площадь распространения лессов и лессовидных суглинков распространена к В от Енисея (восточнее г. Минусинска), на пространстве между северной подошвой Западного Саяна на юге и бассейном р. Сисима на севере. На востоке лессы встречаются вплоть до таежных зон Восточноминусинских гор. В направлении на З, ближе к Енисею, они постепенно сменяются эоловыми бугристыми песками. . . Почти повсюду на указанном пространстве лессы и лессовидные суглинки образуют подпочву для тучных черноземных почв, обусловливающих плодородие, которым славятся эти именно районы (напр., бассейн р. Тубы). Площади распространения лессов и постепенно сменяющие их на З нагромождения бугристых эоловых песков дали повод некоторым авторам (П. К. Яворовскому, а вслед за ним В. А. Обручеву) видеть в них весьма типичный пример эоловых отложений, обязанных своим накоплением ветрам, преимущественно западных румбов. По существу лессы данной области слишком еще мало изучены для того, чтобы уже сейчас можно было, на основе соображений строго индуктивного порядка, высказаться в пользу или против данной теории. Нельзя отрицать, что она для этой части описываемого края представляется наиболее простым и изящным объяснением и действует этим своим качеством подкупающе. Но, с другой стороны, нельзя упускать из виду и некоторых фактов, не так легко с ней примиримых; к ним относятся, прежде всего, ограниченное пространственно распространение лессов и затем их приуроченность к современным пониженным местностям Минусинского края. Кроме того, весь район между Тубой и подножием Западного Саяна представляет собою местность, на которой в постплиоценовое время происходило, вне всякого сомнения, довольно энергичное перераспределение гидрографической сети и где в сравнительно еще недавнем геологическом прошлом существовали и озерные бассейны, ныне совершенно исчезнувшие. Таким образом, здесь происходило в широком масштабе накопление, в том или ином виде, аллювиальных материалов. Следовательно, местные лессы генетически, так или иначе, связаны с последними. *Если даже считать их за массы пыли, навеванной западными ветрами, то и в таком случае придется допустить, что пыльный материал этот заимствован, главным образом, из речных наносов р. Енисея и его притоков.*² Трудно предполагать, чтобы он был принесен издалека, например из-за Енисея, ибо в таком случае мы бы должны были встретить большие нагромождения дюнных (эоловых) песков и к З от Енисея, чего в действительности нет».

Как мы видели по описаниям Стасевича, Шатрова и др., дюнные пески на левобережье Енисея все же имеются, хотя там и господствует дефля-

¹ Долина Енисея более знакома автору по личным исследованиям. Однако убеждение в географической приуроченности лессов к долине Енисея, как можно убедиться из продолжения цитаты, не соответствует фактам.

² Курсив мой. — А. М.

ция. Однако Эдельштейн прав, признавая несомненным участие в образовании эоловой пыли перевеваемых здесь же речных отложений.

Таким образом, определенные симпатии Эдельштейна к аллювиальной или пролювиальной теории происхождения лесса здесь, в пределах Минусинской котловины, даже в изложении автора, вынуждены отступить на второй план под давлением фактов, говорящих в пользу эоловой теории.

Для сторонников элювиально-делювиальной теории — Соколова (1914—2), Батова (1931) и Евсеева (1932) эти факты кажутся малоубедительными; они просто замалчивают их и называют лесс «лессовидными суглинками».

Между тем развевание сухих степей и осаждение лессовой пыли продолжается в Минусинском крае даже и в наше время, в доказательство чего можно привести наблюдения Яворовского (1894, 1895) над выпадением слоя (в 1.5 мм толщины) желтой пыли, принесенной юго-западными ветрами, в г. Минусинске, в ноябре 1892 г., и виденные Обручевым (1911) массы пыли, вздымаемой вместе со снегом в степях левобережья Енисея.

Однако чернозем, развитый на лессе, и сосновые леса, растущие на дюнах, заставили многих геологов высказать правильную мысль о том, что и развевание песков и отложение главной массы лесса происходили при иных климатических условиях недавнего геологического прошлого.

Наиболее достоверные соображения, при каких условиях это совершалось, высказаны Вологдиным в большой рукописной работе, посвященной геологии Кызыр-Казырского района Восточных Саян (Вологдин, отчет). «Режим, существовавший при отложении лессовидных суглинков, — пишет Вологдин, — имел, несомненно, связь с процессом переотложения древнейших аккумулятивных террас низовий рек района во время развития в центральных частях тайги (современной) мощно развитой системы древних ледников. В условиях отсутствия покрова древесной растительности из валунно-галечных наносов рек вымывался и выдувался мелкоземистый материал, отлагаясь на склонах холмов и гор, расположенных поблизости. Таежного покрова, который здесь всюду развит, тогда, конечно, не существовало». От себя добавим, что пыль, возможно, проникала и дальше в глубь гор, но или отлагалась там в силу климатических условий не в лессовидном виде, или лессовидные породы были изменены впоследствии выветриванием. А. Я. Булытников (1929), отмечая развитие суглинков в районе Можарских озер, приходит к выводу о их происхождении элювиальным путем, при «жарком и влажном климате минувшего».

Небезынтересно отметить, хотя это и не имеет прямого отношения к нашей теме, что Вологдиным установлены три фазы развития оледенения, из которых две первых относятся к одному — максимальному оледенению. По долине р. Кызыра ледник этого времени имел больше 200 км длины, выдвигаясь влево, через местный перевал, в депрессию Можарских озер. В некоторый момент он доходил даже до устья р. Можарки (абс. выс. 313 м), но потом отступил и надолго задержался в районе Можарских озер, оставив здесь конечноренные валы и валунные нагромождения.

Вторая фаза оледенения закончилась катастрофически быстро (отсутствие осадков), хотя все же отмечается две остановки: на высоте 536 и 625 м. Последняя фаза окончилась высоко в горах (кары и пр.); по мнению автора, она отделена от предыдущей межледниковым периодом.

Как эти фазы увязываются с фазами образования террас и отложения толщ лесса и одновременных ему перемещенных (и смешанных с местным делювиальным материалом) суглинков Минусинской котловины, — остается вопросом будущего.

БАССЕЙН р. ЧУЛЫМА

К С от Минусинской котловины развитие лессовидных суглинков отмечается в бассейне Чулыма, стекающего несколькими потоками с восточного склона Кузнецкого Ала-тау (Черный Июс, Белый Июс и др.). К Ю от г. Ачинска Чулым делает большую петлю, огибая с запада хребет Арга. Южнее Арги лессовидные суглинки наблюдаются (Отчет об исследовании и т. д.) в районе Чулымско-Енисейского бурогоугольного бассейна, в Балахтинском (Отчет о рекогносцировочных и т. д.) и др. районах. На нашей карте, в виду ее неточности в этих местах и скудости сведений, балахтинские суглинки не показаны.

Лучше изучена местность, расположенная непосредственно южнее хребта Арги. По описаниям П. К. Яворовского (1896) и Б. Дубровкина (1933, отчет), на юге этой области наблюдаются горно-таежные ландшафты, в центре расположена плоскогорно-холмистая лессостепная местность и на севере, вблизи р. Чулыма, расстилается безлесная степь, сменяющаяся к З лесостепью. Равнинный участок сложен юрскими отложениями. Четвертичный покров¹ весьма развит и представлен бурыми и лессовидными глинами. Мощность их 6—15 м, причем большая наблюдается на С района. Иногда в этих «буроватых» «кирпичных» глинах находят кости мамонта. Этим исчерпываются все сведения по району. На нашей карте границы распространения лессовидных суглинков показаны с понятной условностью, залегание предполагается прерывистым, преимущественно по пологим склонам и равнинам.

Про лессовидные породы окрестностей г. Ачинска и среднего течения р. Чулыма кое-что можно узнать из работ Л. А. Рогозина (1934, рукопись).

По наблюдениям почвоведом Н. В. Благовещенского (которого упоминает Рогозин), на плоских водоразделах у Ачинска наблюдаются неглубокие то вытянутые, то округлые западинки, свидетельствующие, вопреки мнению Рогозина, о плащеобразном (а не шлейфообразном) залегании местных лессовидных суглинков. Лессовые блюдца Рогозин отмечает только на своей VI террасе (высотой 63 м), поверхность которой «сильно искажена заплывшими балками и суффозией». Суглинки, имея мощность, по всей вероятности (из описаний трудно установить), больше 5 м, отделены прослоем гальки (размытая миндельская морена автора) от коренных отложений, а севернее, у д. Сучковой, — от пятнистых глин, принимаемых за морену R₁.

Рогозиным изучена геология по длинному маршруту от Ачинска до г. Енисейска, вдоль трассы проектируемой железной дороги. Покровные лессовидные суглинки зарегистрированы по всему пути. При этом автор считает, что наблюдения по трассе в покровных породах не обнаружили отклонений от известной пролювиально-делювиальной схемы: на водоразделах породы «близки к глинам, причем они могут содержать небольшой процент крупных песчинок, а ниже по рельефу литологическая характеристика пород постепенно приближается к лессу, хотя в нашем районе до него нигде не доходит. И все-таки не так далекие от него лессовидные породы залегают в ложной террасе левого берега р. Кеми около Енисея (т. е. ниже всего по рельефу в нашем районе), а также по левобережьям низовой других рек, но здесь они менее близки к лессу».

Повидимому, и здесь наблюдается та же закономерность в развитии и сохранности лессовидных признаков покровных пород с приближением к дренированным краям речных долин, которая не раз уже отмечалась нами по описаниям лессовидных пород среднего Приобья, по низовьям

¹ Описан только Дубровкиным. Яворовский, как и А. А. Васильев (1928—1), четвертичных отложений не касается.

Иртыша и т. д. Вдали от рек области междуречий во время отложения лессовидных пород (или лесса), вероятно, были отчасти заболочены; современные болота уничтожили лессовидность на еще большей территории. Рогозин отмечает, что «суффозионные явления и заболоченность возрастают вверх по рельефу».

Вблизи г. Енисейска наличие лессовидных отложений, покрывающих и междуречья, и террасы, — несомненно. Рогозин пишет, что здесь «поверхность страны искажена характерным суффозионным рельефом из серии неправильных блюдцеобразных западин». Автор полагает, что эти западины приурочены к вершинам логов и «растут по следам редуцированных когда-то делювием логов» (? !). Судя по описаниям разрезов древнеречных террас, мощность лессовидного покрова на них невелика — 4—5 м. Несомненно, что на склонах водоразделов она будет несколько большей.

На междуречьях Кеть—Кемь лессовидные суглинки подстилаются флювиогляциальными песками, что и показано на нашей карте. Границы распространения лессовидных пород показаны сугубо условно, по рельефу. Залегание предполагается не повсеместным.

Этими краткими сведениями почти исчерпываются все сведения о лессовидных породах Чулымско-Енисейского водораздела и всего бассейна р. Чулыма. Другие исследователи (Косованов, рукопись — 1, 2; Ленков и Косованов, рукопись) четвертичных отложений края не касаются.

По устному сообщению почвоведов, лессовидные породы в разрезах надпойменных террас наблюдаются и по остальному течению р. Чулыма, вплоть до его устья. Но в глубь «страны» они не распространяются. Страна эта покрыта тайгой и болотами (см. описания М. Ф. Колоколова (1910). Беден лесом только Ачинский район (Кравец, 1933).

А. А. Рязанкин (отчет), проезжая зимою по Ачинскому району, записал сведения о находке бивней и зубов мамонта, находимых по берегам р. Кемчуга у д. Ивановки, в 10 км от Шадриной.

Глава 8

КРАСНОЯРСКО-ЕНИСЕЙСКИЙ РАЙОН

Более определенные сведения имеются о лессовидных породах окрестностей Красноярска. Помимо опубликованных географических (Тугаринов, 1927), общегеологических (Гуковский, 1928; Кузнецов, 1932), специально четвертичных (Мирчиник и Громов, 1930; Громов, 1932) и разведочных работ (Оросев, 1935), в архивах, главным образом Общества изучения Красноярского края¹ в Красноярске, нашлись многочисленные рукописные отчеты, преимущественно по поискам и разведке полезных ископаемых. Правда, эти работы мало прибавляют к сведениям о развитии лессовидных пород окрестностей Красноярска, собранным в перечисленных опубликованных работах. Перечисляя дальше авторов рукописей, отметим выдающую роль в изучении края В. П. Косованова (отчеты — 3, 4, 5), Ю. А. Кузнецова (1932, отчет), Ф. Ф. Мюрберга (отчет—1), Мюрберга и Фирсовой (отчет) и В. Ф. Федорова (отчеты—1, 2, 3, 5). Большинство исследований проведено в последние годы: Васильев (1928), Вологдин (1932), Гореванов и Кузнецов (отчет), Довгаль (1931), Косованов (3, 4, 5), Кузнецов (отчет); Материалы по Союзхлебу, Материалы по климату Красноярска (отчет), Мюрберг (отчеты—1, 2), Отчет по фарфоровой фабрике, Павлов (отчет), Руссиан, Красиков и Косованов (отчет), Федоров (1931 — 1, 2, 3, 5), Хоментовский (1932), Шурфовой журнал по мельничному комбинату, Юдин (отчет).

От вышеописанной Ачинской области развития лессовидных пород Красноярская — отделена полосой таежных возвышенностей и невысоких

¹ Бывш. Ср.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ. и местн. Краеведч; общ.

хребтов, в которых, судя, правда, по немногим описаниям, среди четвертичных отложений отмечают только террасовые галечники (Довгаль, 1931).

Физико-географическая обстановка окрестностей Красноярска хорошо описана В. И. Громовым (1932). Он пишет: «Енисей, прорвав Манское белогорье (СЗ отрог Восточного Саяна), резко сворачивает к В и, спустившись с предгорий несколько выше г. Красноярска, течет в широкой долине, дробясь на рукава. Постепенно он снова поворачивает к С и течет в таком направлении до слияния с Ангарой, образуя пологую дугу, огибающую с В ясно террасированное плато». «Высшая точка плато здесь (у Красноярска) около 150 м над уровнем реки. . . К С и СВ высоты быстро падают и уже в 20 км ниже Красноярска не превышают 80—90 м над ур. реки (214—225 м абс. выс.)». Вдоль правого берега Енисея тянется Енисейский кряж, достигающий 550 м абс. высоты. Склоны его покрыты лесом, тогда как по левому берегу расположена лесостепная зона.¹

Описываемая Громовым палеолитическая стоянка погребена под «песчаным пористым палео-серым лессом», на поверхности промежуточной между I и II террасами, на высоте около 30 м над уровнем Енисея. О фауне и культуре стоянок упомянем ниже.

По метеорологическим наблюдениям, проведенным в течение ряда лет (Материалы к характеристике климата и т. д.), в Красноярске господствуют западные и юго-западные ветры, достигающие большой силы. Так как река здесь течет на В, то ветер дует вдоль реки или с ее правого берега на левый. Речные отложения сильно перевеиваются. В геологическом прошлом развевание шло еще интенсивнее, что можно видеть по древним дюнам в Красноярске, на внешнем краю I надпойменной террасы.

Сведения по лессовидным породам касаются главным образом более высоких надпойменных террас. Громов (1932, стр. 162) полагает, что 3—4-м слой светлосерого песчанистого лесса на I (выше говорилось — промежуточной между I и II) террасе появился в результате делювиального переотложения лесса, отложившегося на более высоких элементах рельефа в предшествовавшую сухую эпоху. По устному сообщению геолога А. С. Хоментовского, лессы распространены по всему пониженному левобережью Енисея. Контуры распространения лессовидных пород на нашей карте проведены по указаниям Хоментовского, как и контуры нижеописанной области развития лесса в Канском угленосном бассейне. Пользуясь случаем, приношу Хоментовскому искреннюю благодарность.

Контуры области лесса и лессовидных суглинков, очерченные Хоментовским, приблизительно совпадают с лесостепной зоной Тугаринова (1927). На С вдоль левого берега Енисея лессовидные породы тянутся дальше лесостепной зоны и здесь переходят на правый берег, покрывая юрские угленосные отложения, вдавшиеся заливом в Енисейский кряж. В заливе широко развиты древние террасы (Моисеев). Границ их мы не знаем. Контуры области лессовидных отложений условны, распространение лессовидных пород считаем не сплошным. Ближе к реке нами предполагается развитие более лессоподобных отложений и лесса.

Детально красноярские лессовидные породы изучались всего в нескольких пунктах ближайших окрестностей города. Так, Мюрбергом и Фирсовым (отчет) произведены почвенно-ботанические исследования территории ниже города, Косовановым и Федоровым изучались кирпичные глины у местных кирпичных заводов.

На территории ниже города, расположенной на высоте около 53 м над уровнем реки, почвенные ямы в горизонте «С» встретили светло коричнево-палевый, с оливковым оттенком, лессовидный суглинок. По данным

¹ По обоим берегам реки наблюдаются террасы:

I	надпойменная	15—18 м над рекой — песчаная
II	»	40—50 » с суглинками, разделенными погребенной почвой
III	»	около 100 м — терраса размыва, как и
IV	»	около 120 »

Мирчинка и Громова (1930), лессовидные суглинки здесь (у военного городка) горизонтом погребенной почвы делятся на два слоя.

Разведка кирпичных глин велась в трех местах: 1) у с. Торгашина близ внутреннего края I надпойменной террасы (15 м над рекой) на правом берегу Енисея, 2) у устья р. Качи на III террасе левого берега Енисея, высотой 101.7 м, и 3) на склонах над ней (кирпичный завод Промстроя).

У с. Торгашина суглинки 3—4-м мощности образуют покров внутренней части террасы. Отложены, повидимому, пролювиальным путем (Федоров, 1931—5; Хоментовский, 1932). По анализу на ситах, с глубины 1.22—4.7 м, суглинок содержит:

Осталось на ситах при	144 отв. на 1 см ²	5.48%
	900	4.2
	2500	3.36
	5600	1.94
	8100	0.64
Прошло через сито при	8100	84.37

Химические анализы, приведенные в другом отчете Федорова (рукопись, 2), подтверждают глинистость суглинков:

Таблица 11

Место взятия пробы	Глубина (в м)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O + Na ₂ O	Потери при прокаливании	Влага гигроскопическая
Скважина № 5 . . .	0.5 — 3.59	56.00	17.03	4.04	6.08	2.53	3.87	10.45	1.28
» № 59 . . .	0.35 — 3.00	53.98	9.85	9.7	9.88	3.38	0.35	12.86	1.36
» № 65 . . .	0.7 — 6.0	56.8	14.54	6.44	6.16	2.99	3.63	9.50	0.96
Обнажение в канаве .	—	57.85	14.09	6.10	6.37	1.71	6.21	7.67	5.94

Механический анализ в этом отчете дан смешанный; выделено всего три фракции: > 0.5 мм — 0.8—2.2%; прошло через сито в 900 отв. на 1 см² — 87.7—96.4% (по разности).¹

В работе Оросева (1935) приводятся анализы аллювиальных глин, подстилающих суглинки.

Вблизи устья рч. Качи в Красноярске суглинки исследовались в двух местах — у слоб. Весна и на отводе кирпичного завода Промстроя. Первый участок расположен, очевидно, на 100-м террасе Енисея, на высоте 101.7 м над его уровнем к С от слоб. Весна. По описанию В. П. Косованова (отчет 4), полезными ископаемыми являются четвертичные «лессовидные глины» и жирные кирпичные глины, залегающие на мергелях качинской свиты. По свидетельству автора, «в лессовидных суглинках геологами Богдановичем, Самсоновичем и Ячевским были найдены кости мамонта, носорога и первобытного быка». Перечисляя обычные признаки лесса (кроме пористости, о которой не упомянуто), автор приходит к выводу, что «они могут быть отнесены к типу лессовидных суглинков, но не золотого, а водного происхождения». Средняя мощность суглинков с почвой оценивается автором в 5.1 м.

Глубже залегают слоистые желто-бурые суглинки, близкие по химическому составу к верхнему слою. Мощность слоистых суглинков в среднем 4.6 м.

В основании эксплуатируемых глин залегают «темнобурые жирные глины, мощностью 0.3—3.3 м, в среднем 1.8 м». Их подстилают мергелистые известняки качинской свиты. И эти глины по химическому составу сходны с вышележащими, как видно из табл. 11а.

¹ Соответственно фракция крупнее 900 отверстий на 1 см² осталась на этом сите.

Участок у кирпичного завода Промстроя, судя по описаниям Федорова (отчет 1), располагается по склону над террасой слоб. Весна, на абс. высоте 288—308 м, или 155—175 м над уровнем Енисея. Разрабатываются суглинки, облекающие на склоне коренные мергеля. Мощность суглинков внизу склона около 5 м, наверху 1—2 м. Федоров характеризует их как «суглинки серовато-бурого цвета с включениями на разных горизонтах раковин наземных моллюсков. Суглинки состоят из мельчайших зерен кварца, равномерно распределенных среди глинистого вещества. Для них характерна столбчатая отдельность, по которой они могут быть отнесены к типу лессовидных». Из приведенных автором результатов химического анализа породы из скважины № 2, расположенной внизу склона (№ 8—10 табл. 11а), можно заключить, что к отлагаемому делювиальным способом пылевому материалу примешивался и материал размывавшихся выше по склону коренных известняков. По механическому составу суглинки довольно тонкозернисты: сквозь сито с 8100 отверстий прошло 99.07% общего веса.

Таблица 11а

Химический состав красноярских лессовидных суглинков

№ по пор.	Место взятия пробы	Глубина (в м)	Химический состав							Потеря при прокаливании	Влага гигроскопическая	Сумма
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O + Na ₂ O				
1	Стройкрасмаш у с. Тор- гашина, скважина № 5	0.5— 3.59	56.00	17.03	4.04	6.08	2.53	3.83	10.45	1.28	—	
2	Слоб. Весна, карьер . . .	3.9	57.58	15.22	4.72	7.54	1.95	4.42	5.05	1.52	100	
3	Там же, скважина № 1 нулевой линии . . .	0.4— 3.7	61.3	13.97	6.39	8.5	2.68	0.68	5.25	1.23	100	
4	Там же, контр. скважина у скважины № 1 . . .	0.5— 3.0	60.61	14.23	6.07	8.8	2.96	0.37	5.4	1.56	100	
5	Там же, карьер	10	60.1	13.73	4.94	7.71	2.2	3.72	6.0	1.6	100	
6	Там же, скважина № 1 нулевой линии	4.6— 5.2	61.23	13.97	4.79	7.4	2.84	2.74	5.5	1.53	100	
7	Там же, скважина № 1 нулевой линии	11.5—13.6	62.12	14.93	4.47	5.74	2.46	4.35	4.35	1.58	100	
8	Завод Промстроя, сква- жина № 2	0.43	53.17	13.81	5.15	11.18	3.00	—	12.13	3.56	—	
9	То же	2.1— 2.4	47.03	10.89	3.35	13.66	6.84	—	17.42	3.57	—	
10	То же	3	38.55	9.18	3.2	20.46	6.10	—	22.2	2.74	—	

Как видно из таблицы, все суглинки с террас (высотой 15 и 100 м) сходны друг с другом и только на склоне обнаруживают зависимость от состава коренных пород.

Специальные наблюдения над лессами окрестностей Красноярска, произведенные в 1923—1924 гг. по поручению Красноярского отделения Русского географического общества А. Я. Тугариновым, остались, к сожалению, повидимому, необработанными (1927).

При раскопках палеолитической стоянки Афонтовой горы, по определениям В. И. Громова, собраны остатки, принадлежащие «132 особям 23—24 различных видов животных, не считая птиц и моллюсков. . . Состав промысловых животных в процентах выразится примерно таким образом: *Rangifer tarandus* (северный олень) — 30%, *Alopex lagopus* (песец) — 20%, *Lepus* sp. (заяц) — 11%, *Elephas primigenius* (мамонт) — 4%, *aves* (птицы) — 16%. Кроме того, встречаются быки, лошади, медведи, волки».

Время стоянки определяется Громовым как позднеледниковое, «возможно, отвечающее самому концу второго оледенения в Сибири, или вюрмского в Европейской части СССР». Культура сопоставляется «с группой мадленских стоянок Русской равнины».

Нахождение остатков северного оленя И. Д. Черский (1891, стр. 45) считал характерным для сибирского лесса, в том числе и для лесса окрестностей Красноярска.

Глава 9

КАНСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ БАССЕЙН

Следующая к В область развития лесса и лессовидных отложений отделена от Красноярской Енисейским кряжем и более или менее совпадает с границами развития рыхлых песчано-глинистых угленосных отложений бассейна рр. Кана и Усолки.¹ На В эта область доходит до берегов р. Оны или Бирюсы (в нижнем течении носящей название р. Тасеевой), ограничиваясь с В от р. Оны Бириусинско-Удинским поднятием (Коровин, 1932).

Таким образом, Канская область развития лессовидных пород оказывается также приуроченной к котловинообразному понижению, только еще более обширному, чем, например, Минусинская котловина; со всех сторон она окружена возвышенностями. С В и З эти возвышенности не высоки (Енисейский кряж — 150 м над уровнем котловины), как и несколько более значительный Североенисейский кряж, ограждающий эту область с севера. С юга поднимаются высокие хребты Вост. Саяна (Канское Белогорье).

«Общая характеристика рельефа Канско-Тасеевского района, — говоря словами Хоментовского (1935, стр. 8), — примерно, такова: к полосе отдельных мелких хребтиков, сложенных кембрийскими породами, то расширяющейся, то сжимающейся, вытянутой параллельно дуге Приенисейского кряжа, прилегает «почти равнина» юрских отложений, размываемая по краям² и осложненная кое-где пологой волнистостью». Северная часть района и полоса, примыкающая к Енисейскому кряжу, покрыты тайгой, примерно до широты д. В. Танай, юго-восточная часть занята лесостепью «с вытеснением древесных форм по мере продвижения на юг».

Осадков на юге выпадает около 300 мм (г. Канск), на С — больше, до 393 мм (с. Казачье) в год.

Хоментовский, как и другие современные исследователи края, отмечает наличие «мелкобугристого» микрорельефа, связанного с лессовидными породами и приуроченного к пологоволнистым и равнинным местам (кроме пойм рек). Несколько подробнее об этом будет сказано ниже.

Изучение четвертичных отложений края ограничивается, собственно, последним пятилетием, т. е. еще только начато, причем, как и всегда на первых порах, исследователи ограничиваются самыми общими описаниями и соображениями. В изучении геологии края принимали участие: проф. М. К. Коровин (1930, 1932), Ж. А. Айталиев (отчет), П. С. Андреев (отчет), М. М. Лавров (отчет), В. Ф. Федоров (отчет 4) и главным образом А. С. Хоментовский (1934, 1935; отчеты 1, 2, 3, 4). Из работ по окраинам района можно упомянуть опубликованные работы А. А. Оросева (1934) и И. А. Молчанова (1917) и отчеты Козловицкой, Коровина, Головачева и Одицова (1934). Хоментовский и Коровин работали по всему бассейну, остальные — только по его южной окраине, с которой и начнем общее описание.

М. М. Лавров, при поисках слюды у устья рч. Барги, к С от ст. Троицкое-Заозерное, обратил внимание на развитие суглинков, мощностью 0.5—7 м, содержащих незначительные прослойки песка. Суглинкам он приписал делювиальное происхождение, но на своей карте показал их на всех отмытых со всех сторон останцах плато и высоких древнеаллювиальных террас. На западе района — горнотаежная область с выходами коренных отложений. Граница распространения лессовидных суглинков, по карте Лаврова, совпадает с контурами, проведенными по указаниям Хоментовского.

¹ Усолка продолжает направление Кана, уходящего сквозь Енисейский кряж в Енисей.

² Рр. Каном на Ю и Тасеевой на С.—А. М.

Работы Айталиева (отчет) и Андреева (отчет) касаются ЮВ окраины бассейна. Андреев четвертичных отложений почти не затрагивает, отмечая только «низкобугристый рельеф погребенных песков». Айталиев упоминает, что «в составе четвертичных отложений имеют повсеместное развитие лессовидные супеси, перекрывающие почти всегда юрские отложения и тем самым смягчающие еще более и без того слабо расчлененный рельеф, свойственный песчано-глинистым рыхлым отложениям». Мощность их изредка 5—6 м, обычно — меньше. «Лессовидная супесь» всегда образует мелкобугристый рельеф, создающий типичный рельеф погребенных песков. Диаметр бугров 4—10—15 м, при высоте в среднем 2 м». Автор находит, что в расположении бугров наблюдается «удивительная правильность» и «симметричность отдельных бугров». «Отсутствие слоистости и тонкость зерна» породы заставляют автора признать ее «субаэральным отложением».

Коровин (1930), при обследовании обвалов у ст. Балай Томской ж. д., отметил повсеместное развитие маломощного (редко больше 3 м) покрова «бурых и лессовидных глин» с хорошо выраженной вертикальной отдельностью. В сводке геологии всего бассейна тот же автор (1932, стр. 20) указывает на широкое распространение «субаэральных отложений» и среди них — эоловых лессовидных суглинков и супесей, мощностью 2—3, редко до 6 м, а также тонких песков и супесей, «приближающихся к типу барханных образований». Эти «барханные» отложения, по Коровину, «часто очень близко стоят к лессовидным супескам и трудно отличимы от них». Разница только «в условиях залегания». Лессовидные суглинки и супеси «сглаживают все неровности рельефа; пески и супеси, наоборот, покрывают всю поверхность нередко сплошным морем небольших бугров, создавая типичный мелкобугристый рельеф погребенной пустыни».

Коровин предостерегает от смешения этого рельефа с карстом (как это случилось с М. М. Кузьминым¹ при посещении Троицкого солеваренного завода) или с избирательным развеванием, «с выдуванием одних участков и сохранением других, закрепленных вторичными солями и превратившихся затем в характерные бугры», как думает Хоментовский. По мнению самого Коровина, «вероятнее всего это — продукт нормального развевания и последующего переотложения подстилающих, более или менее рыхлых пород, как лессовидных суглинков и супесков, так и более древних образований, в условиях небольшой силы и непостоянной ориентировки ветров и незначительного перемещения песчаного материала» (Коровин, 1932, стр. 20).

Таким образом, Коровин является основным выразителем мнения о мелкобугристом рельефе как о погребенной пустыне («погребенные пески» других авторов). При этом следует отметить явную искусственность принятого Коровиным разделения эоловых отложений на лессовидные супеси и суглинки и барханные, «трудно отличимые от первых» пески и супеси.

Хоментовский (1934, стр. 13), возражая Коровину, отрицает эту возможность примененного Коровиным подразделения эоловых отложений на барханные и лессовидные в виду отсутствия в природе песков и супесей; «мелкобугристый рельеф образовался непосредственно из лессовидных толщ».

Литологические признаки этих лессовидных пород Хоментовский характеризует в печатных работах очень кратко. Это — «желто-бурые лессовидные супеси с костями наземных животных» (1935) или «лессовидные супески, желто-бурого цвета, совершенно не имеющие слоистости и обильно насыщенные различными солями (преимущественно сульфатами и карбонатами)» (1934). В одной из отчетных работ (4) порода охарактеризована им более подробно, как состоящая «из смеси тонкопесчаного материала с пылевидным». Никаких анализов этой породы не делалось. Цвет ее внизу желто-бурый, вверху переходит в темный от гумуса. Повсюду на ней развиты черноземовидные почвы.

¹ Рукописный отчет Кузьмина остался мне неизвестным. — А. М.

О распространении лессовидных супесей у Хоментовского сказано тоже немного: «развиты в южной части района повсеместно, за исключением верхних террас рек. В северной, более гористой части они приурочены преимущественно к ровным пространствам речных долин» (1935, стр. 11). В отчете (1) по северной части района указания более подробны: «лессы имеют особенно значительное развитие в южной части района близ д. Мурмы, где они покрывают пермокарбоновые толщи. Далее к С, по мере увеличения площади, занятой кембрием, уменьшаются признаки присутствия лессовидных отложений. За д. Яковлевой они встречаются лишь по долинам рр. Усолки и Тасеевой. На первой они особенно резко выражены между р. Бобровкой и д. Средней. На второй — по левому берегу между устьями рр. Усолки и Чистяковки». Следует заметить, что, судя по приводимым разрезам, мощность лессовидных супесей по террасам (особенно на II террасе — «10—12 м высоты») ничтожна — всего 2—3 м. По водоразделам она не известна — «до 10 м» (отчет 4). Можно предполагать, что в местах типичного развития лессовидные толщи будут иметь мощность несколько больше 5 м, к окраинам распространения — меньше 5 м, как и показано на нашей карте. Места типичного развития Хоментовским определяются развитием характерного микрорельефа. На С района особенно резко «мелкобугристый» микрорельеф развит между дд. Денисовой и Топол, южнее — между Ашпатской и Ношино (на карте — Нашино) и в других местах.

Для объяснения происхождения «мелкобугристого» микрорельефа¹ Хоментовский (отчет 4), «в развитие идеи Горностаева», предполагает, что холмики получились на месте лессовых западин, породы на дне которых были скреплены солями, в то время как промежуточные гребни во время «сухого жаркого полупустынного климата» (1934, стр. 22) подверглись дефляции. При увлажнении климата началось почвообразование, процессы развевания прекратились, и холмики приобрели мягкие контуры.

Насколько такая гипотеза может соответствовать действительности, решить трудно. Ее легко уязвимое место — неподвижность бывших ранее «легко подвижными» солей, скрепляющих верхушку холма, не столь существенно, так как, если это и неправильно, то все равно лессовые породы на дне блюдца настолько уплотняются, что теряют рыхлость и могут противостоять дефляции до конца. Остаются сомнения другого рода: не мог ли автор смешать дюнный рельеф песчаный «II террасы» (I надпойменной) с весьма развитым рельефом лессовых блюдцев, слившихся краями на более повышенных элементах рельефа? К этому вопросу нам придется еще вернуться в следующей главе.

Относительно оолового происхождения самой лессовидной породы ни у Хоментовского ни у Коровина, как мы видели, сомнений не было. Геолог Пресняков и проф. Баженов, дававшие рецензии на одну из рукописей Хоментовского, считают, однако, что «так голословно решать вопрос большого значения для всей Сибири нельзя».

Как уже упоминалось, контуры распространения лессовидных пород Канского бассейна на нашей карте проведены по непосредственным указаниям Хоментовского. Провизорно породы уподоблены лессу. В южной части области кроме того встречаются также желто-бурые липкие глины с костями *Elephas primigenius* (по рч. Чечауловке — левому притоку р. Кана) в подошве их. Эти глины Хоментовский (1935, стр. 17) относит к элювиально-делювиальным образованиям.

Интересно указание Хоментовского на наличие моренного вала в вершине рч. М. Канарай, между дд. Райской и Тарай. Вал имеет высоту до 70 м и сложен красно-бурым валунным суглинком. Отложивший эти образования ледник спускался, по мнению автора (отчет 2), с Южноенисейского кряжа на В.

¹ Высота бугров Хоментовским определяется то в 1—2, то в 2—3 м (отчет 4) и, наконец, «от 2 до 5 м» (1934).

БАСЕЙН Р. ВИХОРЕВОЙ

По описаниям Ф. Тумеля (1935), восточнее Канской области, за таежными возвышенностями, мы снова сталкиваемся с характерным мелкобугристым рельефом бассейна р. Вихоревой, связанным с развитием лессовидных отложений. Р. Вихорева — левый приток р. Ангары — расположена у самой восточной рамки Красноярского листа 40-верстной карты.

Тумель выделяет по Вихоревой ряд террас:

II (т. е. I надпойменная)	10 (7—12)	м
III	12—20	»
IV	25—30	»
V	30—40	»
VI	50—60	»
VII	75—85	»
VIII	100—120	»

На высоте VIII террасы располагается водораздел рр. Ангары и Вихоревой. Четвертая и все вышележащие террасы являются террасами размыва. По поверхности I и III террас широко распространены лессовидные суглинки. Последние карбонатны почти до поверхности и «сильно пористы». Автор приводит ряд механических анализов суглинков, показывающих обычный состав лесса с несколько повышенным содержанием крупных частиц. Представлены ли они песком или стяжениями солей (извести или железа), — не известно. Автор описывает и изображает на схематическом рисунке западинный («мелкобугристый») рельеф, наблюдавшийся им в основном развитии на сниженных участках I надпойменной террасы. Рисунок тождественен изображению «мелкобугристого рельефа» Хоментовского. Для сравнения воспроизводим их рядом.

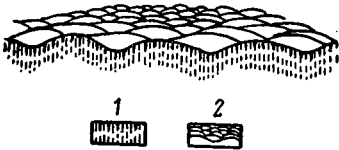


Рис. 1. Изображение мелкобугристого рельефа из бассейна р. Кана, по Хоментовскому.



Рис. 2. Изображение мелкобугристого рельефа из бассейна р. Вихоревой, по Тумелю.

Тумель в пояснение происхождения такого рельефа привлекает сразу и суффозию и вечную мерзлоту. Его мнение относительно связи рельефа с мерзлотой совпало с мнением другого участника экспедиции И. Я. Баранова, который полагал, что под западинами мерзлота оттаивает глубже или вовсе отсутствует, почему от протаивания возникает просадка и карстовый размыв. Однако проверка бурением этого не подтвердила; под западинами мерзлота лежит даже выше. Тумелю для объяснения столь простого и распространенного явления — образования лессовой западины — потребовалось длинное, натянутое и малопонятное рассуждение с привлечением мерзлоты и суффозии. Противоречия с глубиной мерзлоты автор пытается обойти неудачным примером «перехода процесса в свое противоречие», а на факты отсутствия явлений суффозии, обнаруженные его же анализами, просто не обращает внимания. В действительности же лесс под западинами остается по механическому составу таким же, как и под буграми, как

показывает табл. 12, составленная по приведенным тем же автором данным.

Таблица 12

Механический состав лессовидных суглинков с р. Вихоревой, по Тумелю

Место взятия пробы	Глубина (в м)	Фракции (в %)							
		> 2 мм	песок			пыль		глина	
			2-1	1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	< 0.001
28, шурф № 7 на вершине холма „суффоз. рельеф“	1.5	1.56	0.78	4.40	7.33	12.45	42.55	8.69	22.24
82, шурф № 15, дно понижения между холмиками „суффоз. рельеф“	2.0	0.1	0.03	5.49	17.98	17.23	33.75	6.69	18.73
83, шурф № 15, дно понижения между холмиками „суффоз. рельеф“	3.0	—	—	6.0	12.75	10.00	47.18	3.73	20.34
84, шурф № 16, вершина соседнего с № 15 холмика „суффоз. рельеф“	2.0	0.25	0.42	5.96	16.64	14.90	35.01	11.41	15.41
87, шурф № 17, ровн. поверхность надпойм. террасы	1.6	—	—	7.5	22.25	11.75	38.18	—	20.32
92, шурф № 20, ровн. поверхность поймы р. Вихоревой	2.0	—	—	39.5	30.75	6.75	9.63	0.88	10.28

Естественно, что под западинами грунт, как более плотный и влажный, промерзает больше, чем под буграми.

Кстати будет здесь упомянуть, что, по замечанию Г. Ф. Писарева (1935), в Тулунском районе, по р. Ик (на 40-верстке р. Икэй) — левому притоку р. Ии, где в настоящее время мерзлоты нет, западины и болотца появились по вырубке, лет через 10 после свода (вырубки и пала) тайги. Это место помечаем на карте как возможный район распространения лессовидных пород.

В галечниках подошвенной части II террасы Тумелем собраны кости: *Equus* sp. (лошади), *Alces tachtis* (лося), *Elephas primigenius* Вl. (мамонта), *Cervus elaphus* (благородного оленя, или сибирского марала).

ЧАСТЬ III

ЛЕССЫ И ЛЕССОВИДНЫЕ ГРУНТЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Глава 11

ИРКУТСКИЙ АМФИТЕАТР И БАЛАГАНСКИЕ СТЕПИ

Об иркутских лессах было известно еще с 80-х годов прошлого столетия. Один из первых исследователей геологии края А. Л. Чекановский приписал им, как известно (1874), озерно-морское происхождение, в связи с предполагавшейся трансгрессией Байкала в послетретичное время. Второй исследователь (этого же периода) — крупнейший геолог Сибири И. Д. Черский описывал лессовидные породы Омска, Томска и Иркутска как типичные лессы золотого происхождения (1887, 1891). Третье направление мысли о происхождении иркутских лессов как о делювиальном «намывном»

продукте нашло слабое отражение в несколько более поздней работе К. И. Богдановича (1896). Главным выразителем золовой точки зрения, из последующих исследователей, является В. А. Обручев, начавший работать в Сибири немного позже двух первых упомянутых геологов (1890—1, 2; 1911). Обручевым дана ясная картина физико-географических условий, благоприятствующих отложению лесса окрестностей Иркутска (1911).

В течение последующих десятилетий изучение четвертичных отложений окрестностей Иркутска не производилось. Только в самые последние годы, в связи с начавшимся крупным строительством, появились новые, более детальные исследования, имеющиеся пока преимущественно только в рукописном виде. Опубликованы лишь некоторые из них. Для нас наиболее важны статьи В. В. Домбровского (1934) по окрестностям Иркутска, Ю. П. Деева (1934) и П. М. Рыжкова (1934) по СЗ окраине описываемой области. Детальное исследование стратиграфии и литологии имеется только в некоторых рукописных работах, как отчеты Н. А. Титова и Н. В. Долженко. Для составления карты важны также отчеты (рукописные) В. П. Маслова и Епифанова — по Балаганской степи, М. Н. Бондаренко — по строительным площадкам у Усоляя, Б. Д. Зубкова — по кирпичным глинам у Иннокентьевской и некоторые другие. Привожу полный перечень использованных по данному району трудов:

Балавинский, отчет
Богданович, 1896
Бондаренко, 1934, отчет
Деев, 1934
Домбровский, 1934
Зубков, 1933, отчет
Калнин, отчет
Лифшиц, отчет
Львов, отчеты 1, 3, 4
Маслов и Епифанов, отчет
Маслов и Лавров, отчет
Налетов, 1935

Обручев, 1911
Оттен, 1934 — 1, 2
Падуров, отчет
Рабочий, 1935
Рыжков, 1934
Рыжков, отчет
Чекановский, 1874
Черский, 1887, 1891
Шалаев, 1935
Шорохов, 1931
Яржемский, 1934
Яржемский, отчет 1

Пользуясь общими описаниями Обручева (1911, стр. 31), Иркутскую лесовую область также можно представить в виде большой котловины или амфитеатра, открытого на СЗ и с остальных сторон окруженного высокими горами — Саянскими и Байкальскими. «Арена» амфитеатра лежит еще выше, чем дно Минусинской котловины, — на реках здесь 400—430, на водоразделах 560—600 м над уровнем моря (Домбровский, 1934). Соответственно и окружающие горы более высоки. «Эти горы (Обручев, 1911) покрыты густыми лесами и имеют влажный климат, но арена амфитеатра по обоим берегам р. Ангары на 200—300 верст к С от Иркутска представляет много сухих степей. . .»

Арена открыта к СЗ, откуда ветры приносят достаточно осадков, но «тем не менее обширные Балаганские степи представляют область разветвления; кто жил в Иркутске весной, не мог не заметить тех пыльных бурь, которые налетают в это время года с СЗ и обыкновенно заканчиваются выпадением более или менее обильного снега, а позже — дождя» (Обручев, 1911).

Второй областью отложения Обручев считал боровые пески, тянущиеся полосой в несколько десятков километров от р. Иркуты до р. Белой. Местами здесь встречаются и голые, не покрытые лесом пески. Обручев полагал, что раньше здесь были только голые пески, «а может быть под защитой леса, всегда здесь росшего, отлагался песчаный материал, приносимый с С».

Едва ли это так. Вероятнее всего, местные боровые пески, как и в других местах Сибири, представляют собою также древнеречные отложения, оставленные Ангарой и ее притоками и впоследствии сильно передутые ветром. По моему личному впечатлению от р. Оки, Иркуты и более мелких притоков Ангары, их обширные долины с очень широкими надпойменными террасами могли поставлять при благоприятных климатических условиях

(в верховьях — оледенение, в пределах котловины — суровый континентальный климат) обильный материал для пылевых отложений на более высоких элементах рельефа по-соседству. Что лесс распространен не только в ЮВ углу амфитеатра, а и по всей Балаганской степи до берегов р. Оки, можно заключить по упоминавшимся исследованиям Деева (1934), Рыжкова (1934, отчет) и Маслова с Епифановым (отчет). Правда, в ЮВ углу амфитеатра лесс накопился более мощным и непрерывным слоем, а также в виде более чистых и типичных разностей, чем в Балаганской степи и по окраинам амфитеатра. В предгорьях лесс сменяется суглинками и глинами делювиального происхождения, незначительной, увеличивающейся вниз по склонам мощности.

Описание начну с наиболее изученных ближайших окрестностей Иркутска. Обручев полагал, что «в окрестностях г. Иркутска — на плоских высотах, окаймляющих долины рек Ангары и Иркуты и сложенных из юрских угленосных отложений, лесс образует толщу до нескольких аршин мощностью. . .» (1911, стр. 31). По новейшим детальным исследованиям оказалось, что толща лесса в окрестностях Иркутска имеет гораздо более значительную мощность и перекрывает не только возвышенности, сложенные коренными породами, но и надпойменные террасы рек (последние весьма широки, но точно на нашей карте не о контурируются). При этом следует оговорить, что иркутские геологи упорно не желают признать лесс за лесс; работа Обручева (1911) совсем забыта ими. Обычно описываются «делювиально-элювиальные» или «озерно-болотные» суглинки и супеси «пестрого литологического состава». И только обратившись к данным анализов и испытаний, к условиям залегания и т. д., легко можно убедиться в истинно лессовой природе этих «пестрых» (в действительности весьма и весьма однородных) суглинков.

Так, Домбровский (1934, стр. 13), выделяя в окрестностях Иркутска два горизонта суглинков, нижнему из них приписывал «делювиально-озерно-болотное» происхождение и нижнечетвертичный возраст. Верхний горизонт им определен за делювий «верхнечетвертичного» времени. Нижний горизонт достигает мощности 30 м, развит преимущественно на III (II надпойменной) террасе (высотой до 25—30 м над рекой), но поднимается также и до высоты 60—70 м над Ангарой. Только нахождение в нем наземных моллюсков и костей носорога («повидимому, в форме малоразрозненных скелетов») помешало автору считать его озерным осадком.¹ Характерными признаками этих «довольно плотных и однообразного характера глин и суглинков» Домбровский считает: цвет — «желтоватый, красновато-коричневый, буровато-черный», «палево-желтый»; консистенцию — «то плотные. . . то более рыхлые, пористые, иногда лессовидные»; присутствие орштейнов («железистые шаровидные стяжения — оолиты, величиною 0.5—5 мм»), обуглившихся растительных остатков; механический состав:

Глинистых частиц	<0.01 мм	— 35—55%						
Пыли	<table> <tbody> <tr> <td>0.01—0.05</td> <td>»</td> <td>— 17—55</td> </tr> <tr> <td>0.05—0.25</td> <td>»</td> <td>— 14—32</td> </tr> </tbody> </table>	0.01—0.05	»	— 17—55	0.05—0.25	»	— 14—32	
0.01—0.05	»	— 17—55						
0.05—0.25	»	— 14—32						
Песка	>0.25	» — 2—10						

На обнажениях суглинков шелушится.

Судя по этим признакам и по описаниям других авторов, можно предполагать, что Домбровским описываются частью действительно древне-аллювиальные осадки III террасы, частью же измененные древним выветриванием и почвообразованием одновременные этим аллювиальным (и, может быть, несколько более древние) лессы, залегающие выше III террасы, по склонам и более древним террасам. Возможно, что часть признаков описана Домбровским по наблюдениям над «верхним горизонтом» суглинков, признание присутствия которых на вершинах местных водоразделов автору

¹ Об идее Чекановского автор не упоминает.

нежелательно, хотя он и пишет, что распространен этот горизонт гораздо шире (стр. 23). «Этот верхний горизонт суглинков, в отличие от нижнего, по составу и свойствам довольно изменчив. Здесь встречаются то глинистые, довольно жирные разности, то лессовидные с преобладанием пылеватых частиц, то, наконец, сильно песчаные суглинки, переходящие в глинистые пески. По внешнему виду это — рыхлые породы, обладающие грубой столбчатой отдельностью, иногда с грубой слоистостью, обычно падающей параллельно падению склонов, покрываемых суглинком. Цвет суглинков грязнопалевый (желтый), иногда желтовато- или белесовато-серый. . . . Зерна суглинка, представленные главным образом кварцем, угловаты, уложены неплотно и взаимно спаяны небольшим количеством аморфного вещества. Кроме кварца присутствует выветрелый полевой шпат, слюды и темные минералы». Мощность их — «от нуля на водоразделах до 10—12 м в нижних частях склонов».

Почти ту же характеристику и то же деление четвертичных суглинков дает Я. Я. Яржемский (1934) по Введенско-Олхинскому району, километрах в 20 к ЮЗ от Иркутска. В отличие от Домбровского, Яржемский хотя и признает делювиальное происхождение массы суглинков, но отмечает (1934, стр. 44), что «в ряде случаев (горы Рохлинская, Казачья) подмечается обратная картина, когда на водораздельных пространствах скапливаются значительно более мощные делювиальные образования, чем на склонах». Автор пытается объяснить это обстоятельство древностью образования «делювиально-элювиальных» осадков и современной эрозией. К сожалению, более детальные исследования в окрестностях Иркутска коснулись только покрова древнеаллювиальных террас. Судя по отчетным материалам, присутствие лесса на высоких террасах несомненно. Так, в самом г. Иркутске, при работах Лисихинской инженерно-геологической партии (по отчету Н. В. Долженко (отчет) 29 скважинами и 20 шурфами пройдена толща лесса (по отчету — «суглинок желтого цвета ноздреватый», часто «сильно песчаный», карбонатный и пр.), мощностью около 10 м. Грубже двумя шурфами пройденные сходные с вышележащими суглинки еще около 20 м, подстилаемые песком и галечником. Высота террасы около 45 м над руслом реки (Ангара 427.5, площадка 472—473 м). Автор, придерживаясь делений и взглядов Домбровского, при обобщениях для верхней толщи суглинков описал их как «пылеватые суглинки и глины, то лессовидные, то сильно песчаные, содержащие частиц <math>< 0.005\text{ мм}</math> 16—30%, пылеватых 0.005—0.05 мм 50—74% и мелкого песку — 10—16%». Автором подчеркнуто, что прослоев или линз песка ни шурфы, ни скважины в этой толще не встретили. Порода пориста. Лабораторные определения показали:

Удельный вес	2.68—2.72
Объемный »	1.47—1.87
Пористость	32.7—45.4%
Содержание карбонатов до	18%

Автор вынужден признать породу «лессовидной». В скважинах № 10 и 11 на глубине 8 и 9 м отмечены буро-коричневые и темнокоричневые суглинки; в скважине № 27 темнобуровато-серый суглинок встречен на глубине 12.9 м. На эти признаки погребенной почвы автор не обратил внимания. Остальные данные о размокаемости, текучести, коэффициенте фильтрации и допускаемых нагрузках, добытые работой Лисицинской партии и подтверждающие лессовую природу верхней части покрова III террасы, будут приведены несколько ниже.

Н. А. Титов (рукопись) — в отчете по инженерно-геологическим исследованиям строительных площадок у ст. Иннокентьевской, на левом устьевого мысу р. Иркуты, также на III террасе и по склону над ней — выделил те же два горизонта суглинков «нижне»- и «верхнечетвертичного» возраста. «Нижнечетвертичные» суглинки в этом районе оказались «по структуре типично лессовидные (макропористые) с увеличенной пылеватостью». Содер-

жание частиц 0.05—0.005 мм в них достигает 77%. «В основном это легкие суглинки с содержанием частиц мельче 0.005 мм 12—18%, супеси (частиц < 0.005 мм 3—12%) с незначительным количеством средних суглинков (частиц < 0.005 мм 18—25%) и глин (частиц < 0.005 мм более 33%)». Мощность этих суглинков 6—8 м.

Вышележащий слой суглинков и супесей, мощностью 10—12 м, отнесенный к делювию, сплошным плащом перекрывает террасы и водоразделы. Механический состав породы назван пестрым, хотя из приложенных анализов можно скорее убедиться в довольно выдержанном содержании отдельных фракций (см. табл. 13). Пористость породы находится в пределах 40—50%, удельный вес 2.67—2.79. Остальные коэффициенты приведены в сводных таблицах.

Очень интересен опыт сравнения констант механического состава, содержания химических компонентов и пористости, сделанный автором с лесом из-под западины и из-под бугра между западинами (табл. 13 и 14, шурфы 1 и 2). Отсутствие изменения механического состава, при одновременном выщелачивании углекислой извести, привело автора к правильному убеждению в отсутствии явлений суффозии при образовании западин. К тому же суглинки лежат в месте опытных шурфов непосредственно на юрских песчаниках, вследствие чего отсутствует стимул к усиленному выносу частиц грунтовыми водами. К сожалению, в лабораторных определениях пористости лесса из-под блюда допущена, по видимому, какая-то ошибка,¹ из-за которой истинная причина явления блюдцевидных просадок автором осталась неразгаданной.

Самый микрорельеф западин наблюдался Титовым (изображен и на карте) в особенном развитии у кирпичного завода и «по склонам пади, проходящей между промплощадкой и площадью поселка. Воронкообразные понижения достигают 2—3 м глубины, имеют довольно крутые склоны, плавный переход в разделяющие воронки бугры». Воронки часто сообщаются друг с другом лучеобразными понижениями, и более мелкие группируются по более крупной, располагаясь по нескольким (2—3) лучам. Диаметр воронок 10—15 м, разделяющих их бугров — такой же, относительная глубина западин, как уже упоминалось, 2—3 м. Таким образом, в результате глубокого развития лессовых западин получается, очевидно, тот характерный «мелкобугристый» рельеф, с которым мы имели уже случай ознакомиться по описаниям Хоментовского, Тумеля и др.

По данным М. Н. Бондаренко (отчет), всего в 80—100 км ниже Иннокентьевской, по левому берегу Ангары, у кирпичных заводов близ г. Усолъе, мощность лесса, покрывающего ту же (?)² III древнеаллювиальную террасу (у Московского тракта), достигает всего 4 м и включает мелкие линзы тонкозернистого песка. Автор относит лесс к делювию и выделяет в нем два горизонта: верхний — супесей и нижний — суглинков. Супеси от суглинков почти не отличаются. По механическому составу средние пробы лесса содержат (по градации Райса):

Среднего песку	0.5	—0.25 мм	0.13— 0.26%
Мелкого и очень мелкого песку	0.25	—0.05 »	17.08—37.75
Ила	0.05	—0.01 »	30.65—47.35
Шлюфа	0.01	—0.005 »	1.63—15.73
Глины	< 0.005		» 16.63—45.22

Порода пориста (41—46%), карбонатна (до 10%). Анализы и определения пористости приводятся в сводных таблицах. При добыче глины в карьерах часто находят кости позвоночных (Рабочий, 1935).

¹ По всей вероятности, пористость определялась, как принято в грунтовых лабораториях, методом сухой забивки.

² Высшая точка на разведанном участке 449, нижняя — 433 м абс. высоты.

³ Песок крупнее 0.5 мм отсутствует.

Химический состав иркутских лессовидных отложений

№ по пор.	Место взятия пробы	Глубина (в м)	Повторный или первичный анализ	Потеря при прокаливании	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O + Na ₂ O	SO ₃	Сумма	
1	Ст. Иннокентьевская, по Титову (отчет)	Шурфы											
2		№ 1	{ 2.0	4.85	64.07	13.75	7.14	4.3	2.14	3.07	0.29	—	
3			{ 5.0	7.74	57.46	13.75	7.14	4.63	2.35	0.08	—		
4		№ 2	{ 2.0	4.53	64.41	14.41	8.05	6.66	2.90	2.71	0.20	—	
5	{ 5.0		3.81	64.16	16.38	7.27	2.54	2.24	0.43	2.52	0.06	—	
6	Ст. Иннокентьевская, участок кирпичного завода, по Зубкову (отчет)	№ 1	{ 0.4—6.7	повт.	5.75	64.4	9.92	6.18	6.24	2.7	3.8	0.32	—
7			{ То же	перв.	6.07	50.44	17.35	2.40	7.49	3.01	1.76	1.45	—
8		{ 6.7—8.3	»	7.82	61.04	17.31	4.01	7.97	2.29	1.82	1.71	—	—
9		{ То же	повт.	6.57	61.95	11.56	6.24	5.7	2.94	—	3.49	0.87	—
10	№ 4	{ 0.2—5.3	»	5.46	61.97	13.7	5.82	5.58	2.97	3.81	0.16	—	
11		{ То же	перв.	3.77	62.49	16.69	3.54	7.21	2.51	1.41	2.37	нет	—
12		{ 5.3—7.6	—	9.02	59.76	17.04	4.88	5.84	2.34	0.6	0.78	—	—
13		{ 0.4—4.0	—	6.5	63.0	8.04	10.35	6.0	2.35	0.45	2.77	0.42	—
14	№ 8	{ 3.9—5.7	—	6.7	59.65	9.8	13.9	3.63	2.65	1.17	2.0	0.56	—
15		{ 5.7—6.4	—	7.65	56.4	16.73	9.04	4.6	1.9	0.64	1.4	0.7	—
16	№ 7	{ 0.25— 5.0	—	6.31	61.42	11.83	5.84	6.6	3.8	3.24	0.43	—	
17		{ 5.0— 7.65	—	7.94	58.08	13.7	6.7	6.2	2.93	3.3	0.87	—	
18	№ 5	{ 0.2—1.8	—	4.48	67.89	11.1	6.12	5.75	2.59	0.11	0.07	1.46	—
19		{ 1.8—3.8	—	6.84	59.79	5.0	15.57	6.82	3.76	1.02	1.04	0.15	—
20	Гор. Усолье, кирпичные заводы, по Бондаренко (отчет), средние пробы	1	—	—	3.78	62.54	15.16	5.88	4.99	2.99	3.51	0.21	99.5
21		2	—	—	5.81	60.41	14.84	5.84	5.61	3.18	5.57	0.68	101.94
22		3'	—	—	5.81	60.65	15.25	5.93	5.18	3.06	3.68	0.07	99.63
23		3	—	—	4.34	63.03	14.86	5.91	4.42	2.95	3.82	0.19	99.52
24		4	—	—	6.18	59.46	14.09	5.74	7.07	2.97	3.72	0.15	99.38
25		4'	—	—	5.41	61.18	15.24	5.94	4.51	3.3	3.45	0.14	99.17
26		5	—	—	4.31	62.64	15.01	6.1	4.28	3.2	3.75	0.65	99.94
27		6	—	—	5.61	61.11	15.47	6.13	4.09	2.98	3.60	0.10	99.09
28		7	—	—	6.04	60.91	14.91	5.93	5.26	3.04	3.55	0.28	99.92
29		1'	—	—	3.84	63.23	17.53	4.16	4.62	2.64	3.56	0.28	99.86
30	2'	—	—	2.57	67.43	11.68	6.54	3.98	2.68	3.57	0.30	99.75	

В № 12, 13 и 18 таблицы явно переставлены цифры Al₂O₃ и Fe₂O₃.

жание частиц 0.05—0.005 мм в них достигает 77%. «В основном это легкие суглинки с содержанием частиц мельче 0.005 мм 12—18%, супеси (частиц < 0.005 мм 3—12%) с незначительным количеством средних суглинков (частиц < 0.005 мм 18—25%) и глин (частиц < 0.005 мм более 33%)». Мощность этих суглинков 6—8 м.

Вышележащий слой суглинков и супесей, мощностью 10—12 м, отнесенный к делювию, сплошным плащом перекрывает террасы и водоразделы. Механический состав породы назван пестрым, хотя из приложенных анализов можно скорее убедиться в довольно выдержанном содержании отдельных фракций (см. табл. 13). Пористость породы находится в пределах 40—50%, удельный вес 2.67—2.79. Остальные коэффициенты приведены в сводных таблицах.

Очень интересен опыт сравнения констант механического состава, содержания химических компонентов и пористости, сделанный автором с лессом из-под западины и из-под бугра между западинами (табл. 13 и 14, шурфы 1 и 2). Отсутствие изменения механического состава, при одновременном выщелачивании углекислой извести, привело автора к правильному убеждению в отсутствии явлений суффозии при образовании западин. К тому же суглинки лежат в месте опытных шурфов непосредственно на юрских песчаниках, вследствие чего отсутствует стимул к усиленному выносу частиц грунтовыми водами. К сожалению, в лабораторных определениях пористости лесса из-под блюдца допущена, повидимому, какая-то ошибка,¹ из-за которой истинная причина явления блюдцевидных просадок автором осталась неразгаданной.

Самый микрорельеф западин наблюдался Титовым (изображен и на карте) в особенном развитии у кирпичного завода и «по склонам пади, проходящей между промплощадкой и площадью поселка. Воронкообразные понижения достигают 2—3 м глубины, имеют довольно крутые склоны, плавный переход в разделяющие воронки бугры». Воронки часто сообщаются друг с другом лучеобразными понижениями, и более мелкие группируются у более крупной, располагаясь по нескольким (2—3) лучам. Диаметр воронок 10—15 м, разделяющих их бугров — такой же, относительная глубина западин, как уже упоминалось, 2—3 м. Таким образом, в результате глубокого развития лессовых западин получается, очевидно, тот характерный «мелкобугристый» рельеф, с которым мы имели уже случай ознакомиться по описаниям Хоментовского, Тумеля и др.

По данным М. Н. Бондаренко (отчет), всего в 80—100 км ниже Иннокентьевской, по левому берегу Ангары, у кирпичных заводов близ г. Усолъе, мощность лесса, покрывающего ту же (?)² III древнеаллювиальную террасу (у Московского тракта), достигает всего 4 м и включает мелкие линзы тонкозернистого песка. Автор относит лесс к делювию и выделяет в нем два горизонта: верхний — супесей и нижний — суглинков. Супеси от суглинков почти не отличаются. По механическому составу средние пробы лесса содержат (по градации Райса):

Среднего песку	0.5	—0.25	мм	0.13—0.26%
Мелкого и очень мелкого песку	0.25	—0.05	»	17.08—37.75
Ила	0.05	—0.01	»	30.65—47.35
Шлюфа	0.01	—0.005	»	1.63—15.73
Глины	< 0.005		»	16.63—45.22

Порода пориста (41—46%), карбонатна (до 10%). Анализы и определения пористости приводятся в сводных таблицах. При добыче глины в карьерах часто находят кости позвоночных (Рабочий, 1935).

¹ По всей вероятности, пористость определялась, как принято в грунтовых лабораториях, методом сухой забивки.

² Высшая точка на разведанном участке 449, нижняя — 433 м абс. высоты.

³ Песок крупнее 0.5 мм отсутствует.

Таблица 13

Химический состав иркутских лессовидных отложений

№ по пор.	Место взятия пробы	Глубина (в м)	Повторный или первичный анализ	Потеря при прокаливании	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O + Na ₂ O	SO ₈	Сумма		
1	Ст. Иннокентьевская, по Титову (отчет)	Шурфы												
2		№ 1	{ 2.0	4.85	64.07	13.75	7.14	4.3	2.14	3.07	0.29	—		
3			{ 5.0	7.74	57.46	13.75	7.14	7.14	4.63	2.35	0.08	—		
4		№ 2	{ 2.0	4.53	64.41	14.41	8.05	6.66	2.90	2.71	0.20	—		
5			{ 5.0	3.81	64.16	16.38	7.27	2.54	2.24	0.43	2.52	0.06	—	
6		№ 1	{ 0.4—6.7	повт.	5.75	64.4	9.92	6.18	6.24	2.7	3.8	0.32	—	
7			{ То же	перв.	6.07	50.44	17.35	2.40	7.49	3.01	1.76	1.45	—	
8			{ 6.7—8.3	перв.	7.82	61.04	17.31	4.01	7.97	2.29	1.82	1.71	—	
9		Ст. Иннокентьевская, участок кирпичного завода, по Зубкову (отчет)	№ 4	{ То же	повт.	6.57	61.95	11.56	6.24	5.7	2.94	—	3.49	0.87
10	{ 0.2—5.3			перв.	5.46	61.97	13.7	5.82	5.58	2.97	—	3.81	0.16	—
11	№ 8		{ То же	—	3.77	62.49	16.69	3.54	7.21	2.51	1.41	2.37	нет	—
12			{ 5.3—7.6	—	9.02	59.76	17.04	4.88	5.84	2.34	0.6	0.78	—	—
13			{ 0.4—4.0	—	6.5	63.0	8.04	10.35	6.0	2.35	0.45	2.77	0.42	—
14	№ 7	{ 3.9—5.7	—	6.7	59.65	9.8	13.9	3.63	2.65	1.17	2.0	0.56	—	
15		{ 5.7—6.4	—	7.65	56.4	16.73	9.04	4.6	1.9	0.64	1.4	0.7	—	
16	№ 5	{ 0.25— 5.0	—	6.31	61.42	11.83	5.84	6.6	3.8	—	3.24	0.43	—	
17		{ 5.0— 7.65	—	7.94	58.08	13.7	6.7	6.2	2.93	—	3.3	0.87	—	
18	Гор. Усадье, кирпичные заводы, по Бондаренко (отчет), средние пробы	№ 5	{ 0.2—1.8	—	4.48	67.89	11.1	6.12	5.75	2.59	0.11	0.07	1.46	—
18			{ 1.8—3.8	—	6.84	59.79	5.0	15.57	6.82	3.76	1.02	1.04	0.15	—
		1	—	—	3.78	62.54	15.16	5.88	4.99	2.99	—	3.51	0.21	99.5
		2	—	—	5.81	60.41	14.84	5.84	5.61	3.18	—	5.57	0.68	101.94
		3'	—	—	5.81	60.65	15.25	5.93	5.18	3.06	—	3.68	0.07	99.63
		3	—	—	4.34	63.03	14.86	5.91	4.42	2.95	—	3.82	0.19	99.52
		4	—	—	6.18	59.46	14.09	5.74	7.07	2.97	—	3.72	0.15	99.38
		4'	—	—	5.41	61.18	15.24	5.94	4.51	3.3	—	3.45	0.14	99.17
		5	—	—	4.31	62.64	15.01	6.1	4.28	3.2	—	3.75	0.65	99.94
		6	—	—	5.61	61.11	15.47	6.13	4.09	2.98	—	3.60	0.10	99.09
	7	—	—	6.04	60.91	14.91	5.93	5.26	3.04	—	3.55	0.28	99.92	
	1'	—	—	3.84	63.23	17.53	4.16	4.62	2.64	—	3.56	0.28	99.86	
	2'	—	—	2.57	67.43	11.68	6.54	3.98	2.68	—	3.57	0.30	99.75	

В № 12, 13 и 18 таблицы явно переставлены цифры Al₂O₃ и Fe₂O₃.

Механический состав Иркутских лессовидных пород

Место взятия пробы		Глубина (в м)	Фракции (в %)							
			> 0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	< 0.001	
Гор. Иркутск, Лисиха, по Долженко (рукопись)	Шурфы	№ 2	1.0	—	0.27	22.88	41.18	9.44	14.16	10.42
			2.0	—	0.41	22.14	50.38	5.66	11.32	9.98
			4.0	—	0.29	12.36	61.98	17.83	8.9	8.84
	№ 3	1.4	—	0.42	18.88	37.06	15.79	12.93	14.92	
		2.0	—	0.49	83.5 (?)	34.14	17.13	12.14	12.6	
		5.0	—	0.54	8.42	62.88	12.99	5.69	9.98	
		4.0	—	0.46	26.37	38.45	27.64	1.74	5.34	
	Ст. Иннокентьевская, по Титову (рукопись)	№ 1	5.0	—	0.40	9.28	48.94	35.46	1.83	4.09
			6.5 *	—	0.3	19.15	41.90	30.14	5.75	2.76
			9.0	—	0.29	31.38	27.98	27.67	5.92	6.76
10.0		—	0.16	39.45	40.66	17.53	1.02	1.18		
№ 2		2.0	—	0.3	12.26	42.89	31.73	9.13	3.69	
		4.0	—	0.3	10.91	41.26	35.04	5.59	6.9	
	6.0	—	0.31	14.47	50.78	30.04	1.81	2.59		
Ст. Иннокентьевская, по Зубкову (рукопись)	№ 1	8.0	—	1.1	23.88	28.53	35.45	6.75	4.29	
		9.45	—	1.68	38.60	33.37	20.98	1.43	3.94	
		0.4—6.7	—	0.81	21.13	39.23	3.66	17.07	18.10	
	№ 4	6.7—8.3	—	0.33	17.09	33.87	15.74	14.67	18.3	
		0.2—5.3	—	0.73	25.12	42.57	18.55	3.53	9.5	
		5.3—7.6	—	0.51	21.65	39.9	16.1	18.32	9.42	
	Гор. Усолье, кирпичные глинны, по Бондаренко (рукопись) Средние пробы	1'	—	—	0.26	17.82	42.10	15.73	10.21	13.83
		2'	—	—	0.13	28.47	30.65	6.79	13.29	20.67
		3'	—	—	0.14	29.89	37.71	4.68	10.35	17.73
		4'	—	—	0.23	28.05	34.09	7.58	9.81	20.24
3		—	—	0.22	36.07	34.92	6.75	6.69	15.35	
1		—	—	0.16	26.43	42.8	13.98	5.14	11.49	
4		—	—	0.15	37.75	30.65	8.63	11.27	11.50	
5	—	—	0.13	32.60	36.34	11.15	6.42	13.36		
6	—	—	0.15	17.08	34.58	2.97	21.16	24.06		
7	—	—	0.15	23.67	47.35	1.63	3.58	23.62		
		Глубина (в м)	Фракции (в %)							
			3—2	2—1	1—05	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	
Суглинок с III террасы		5.3	0.14	0.44	7.12	30.75	56.67	3.35	1.91	

Еще километрах в 40 вниз по тому же берегу Ангары А. Д. Калниным, при геологическом и гидрогеологическом обследовании площадки Черемховского комбината (Калнин, отчет), установлено, что на III террасе залегают «делювиальные» лессовидные суглинки, мощностью от 0.0 до 5.5 м и у внутреннего края до 8.3 м. Высота этой террасы над поймой автором определяется всего в 10—15 м, почему она может быть не соответствующей III террасе Иркутска. Разрез шурфа № 3 на этой террасе показывает скорее отсутствие лессовидного покрова.

1. Почвенный слой	0.2 м
2. Песок коричневатый	0.25 »
3. Песок тонкозернистый серый	0.22 »
4. Глина бурая	0.5 »
5. Глина красноватая (мощность ошибочно написана, по всей вероятности около 1.5)	0.1 »
6. Песок красноватый	0.1 »
7. Ил — до глубины 3.21	0.34 »
8. Галечник	3 »
9. Известняк, пройдено	0.8 »

Ниже этой террасы автор наблюдал еще две: боровую, высотой 6—8 м, развитую у сс. Бархатова и Макарьева, и пойменную, высотой 2—4 м. Выше III террасы расположен только «водораздел», возвышающийся около 60 м над рекой. Возможно, что здесь, одновременно с относительным снижением, «третья» терраса переходит частично в террасу эоловой дефляции, а не аккумуляции.

Некоторые из имеющихся в отчете анализов включены в сводные таблицы 13 и 14.

Севернее Черемхова, в Балаганской степи, по низовьям рр. Уньги и Залари, Маслов и Епифанов (рукопись) наблюдали плащ делювиальных суглинков красноватого цвета от размывания коренных кембрийских отложений. Те же «делювиальные» суглинки распространены и севернее, до крайних пределов Иркутского угленосного бассейна. Деев (1934) отметил их плащеобразное залегание на водоразделе рр. Ии и Оки в Кимельтей-Куйтунском районе.¹ Присутствие их и «на самых возвышенных участках» и на склонах заставило Деева сделать заключение, что в результате постплиоценовой эрозии часть суглинков перешла в делювиальное состояние, вследствие чего по склонам, а особенно в их нижней части, мощность «наносов увеличивается заметно, доходя до 4—5 м». . . «Таким образом, осадки постплиоцена почти ровным слоем покрыли собою размывы и обнаженные угленосные формации». Автор считает эти осадки тождественными развитым в соседнем Тыреть-Зиминском районе, «где у з. Кулгунай в них были найдены зубы *Elephas primigenius* В l u m. и позвонки *Rhinoceros tichorhynus*, а у з. Тарасовой и позвонки *Bison priscus*».

П. М. Рыжков (1934, отчет) при исследованиях так называемого «Глинкинского» угленосного района к В и ЮВ от г. Зимы отметил, что «коренные породы бортов падей перекрыты средней мощности слоем рыхлых элювиально-делювиальных образований. На водораздельных гривах (высота до 642 м) эта рыхлая толща менее значительна; представлена она главным образом глинами и лессовидными суглинками». «Мощность лессовидных суглинков редко превышает 3—4 м». В районе пос. Растагаевского в их основании были найдены кости *Bison priscus* var. *Me u e r*.

Л. М. Шорохов (1931) наблюдал лессовидные суглинки в верху разрезе III террасы Оки (высотой 30—37 м) и еще дальше на С около Братской Кады эти суглинки включают «кроме того 3 погребенных гумусовых горизонта». На водоразделах присутствует глинистый элювий с кусками коренных пород.

¹ Проездом из окна вагона я видел в ж.-д. резервном карьере у ст. Куйтун обрез желтой лессовидной породы.

На основании описаний Деева, Рыжкова, Маслова и Шорохова, на нашей карте к С от Черемхова показано неповсеместное распространение лессовидных суглинков средней мощностью меньше 5 м. Внешние контуры проведены совершенно условно, по рельефу. Террасы, за отсутствием точных данных, не выделены. Район Братской Кады показан изолированным, на основании предполагаемого пересечения Окой (от Красного Яра до Скорописного Камня), южнее этого района, горного хребта.

Переходим к характеристике физических свойств, химического состава и других констант, присущих лессу Иркутского амфитеатра. Химический состав иркутских лессов весьма обычен и вполне сравним с составом приведенных выше лессов Украины и Западной Сибири. (См. табл. 13).

Шурф № 8 на площадке Иннокентьевского кирпичного завода заложен сверху склона, № 7 — у внутреннего края уступа II террасы. В общем все показывают удивительно однообразную картину и, в виду колебаний первичных и повторных анализов одной и той же пробы (напр., № 6 и 7, 9 и 10 и др.), в резко расходящихся цифрах отдельных компонентов можно скорее видеть ошибки анализа или описки и опечатки, чем действительные колебания в составе породы. То же показывают и механические анализы. (См. табл. 14).

Из сравнения содержания мелких фракций и лесса из Иннокентьевской по двум работам, можно сделать заключение о неправильном методе анализов кирпичных глин. В остальном разницы в составе пород из различных месторождений не заметно.

Определения пористости произведены как по Лисихинскому участку в Иркутске, так и по другим — в Иннокентьевской и в Усолье. (См. табл. 15).

Коэффициент фильтрации определен Титовым (отчет) по методу Болдырева, причем значение его весьма разнится в начале и в конце опыта (очень крупные поры). Продолжительность опыта 7—10 часов.

Коэффициент фильтрации	
В начале опыта	В конце опыта
3.84	0.194
7.17	0.192
5.77	0.90
23.10	0.766
3.84	0.192
3.79	1.15
5.75	0.786 и т. д.

Определенный в приборе Тимана — Каменского коэффициент фильтрации дал 3.736—1.135. Долженко по методу Болдырева определил коэффициент фильтрации от 0.0012 до 0.00002 см/сек. Резкое уменьшение коэффициента зависит от изменения структуры породы от замачивания.

Как и всякий лесс, суглинки Лисихинского участка, по опытам Долженко (отчет), обнаружили чрезвычайно малое сцепление частиц и легкую размачиваемость: «разгрузка образцов» начиналась через 10—20 сек., и в 1.5—4 мин. образец распадался. «Верхний предел текучести колеблется от 63 до 109, нижний — 37—55. Нижний предел пластичности 10—24. Естественная влажность 10—21%, а у зданий — до 23%. Таким образом, часть суглинков находится в пластическом состоянии. Критическая влажность, по Цитовичу, колеблется от 14 до 27%, так что для отдельных прослоев естественная влажность может быть выше критической». Допустимая нагрузка определена Долженко, на глубине около 3 м, от 1.5 до 2 кг/см². Пористые лессовидные разности суглинков дают осадку после подмачивания.

Районная гидрогеологическая комиссия в заседании 21/VI 1935 г., рассмотрев отчет Долженко, постановила, что «глубина заложения фундаментов должна быть не меньше 3.65 м, нагрузка на грунт не больше 1.75 кг/см², дождевая вода должна отводиться от фундаментов асфальтовыми тротуарами шириною не меньше 4 м».

Определение пористости иркутских лесов

Место взятия пробы		Глубина (в м)	Истинный удельный вес	Объемный вес	Пористость (в %)	
Шурфы						
Лисиха	№ 2	1.0	2.68—2.72	1.47—1.87	44.2	
		2.0			46.7	
		4.0			46.25	
	№ 3	1.4			43.35	
		2.0			44.2	
		5.0			45.26	
Иркутск	№ 9 ¹	11.4	2.67—2.79	—	32.73	
		13.7			36.90	
		16.0			37.27	
		19.0			38.51	
		22			34.35	
Ст. Иннокентьевская, по Титову	№ 3	2.0	2.67—2.79	—	40—50	
		3.0	—	—	54.5	
		4.0	—	—	47.3	
		4.8	—	—	49.0	
		5.6	—	—	36.0	
		6.15	—	—	42.4	
	№ 1	2.0	—	—	46.7	
		3.0	—	—	46.5	
		4.0	—	—	41.2	
		5.0	—	—	41.8	
		6.5	—	—	43.0	
		7.8	—	—	43.3	
	№ 2	9.0	—	—	47.4	
		10.0	—	—	40.0	
		2.0	—	—	50.0	
4.0		—	—	48.2		
4.45		—	—	37.0		
6.0		—	—	45.4		
Ст. Иннокентьевская, кирпичный завод, по Зубкову (отчет)	№ 2	7.0	—	—	43.3	
		8.0	—	—	45.8	
		9.0	—	—	41.9	
		№ 1	0.4—6.7	—	—	48.40
			6.7—8.3	—	—	47.00
		№ 4	0.2—5.3	—	—	47.40
5.3—7.6	—		—	46.20		
Гор. Усолье, по Бондаренко (отчет)	—	—	2.70	1.34	44.52	
			2.71	1.39	45.48	
			2.69	1.38	42.20	
			2.71	1.36	45.65	
			2.69	1.41	44.65	
			2.69	1.42	41.61	
			2.70	1.46	42.76	
			2.70	1.40	43.40	

¹ В шурфе № 9 на глубине 10 м встречены кости позвоночных. Падение пористости, очевидно, обозначает погребенную почву.

Собственно точно те же цифры естественного состояния суглинков получены и Иннокентьевской инженерно-геологической партией (Титов, 1935, отчет). Верхний предел пластичности 60—19 и по большинству определений 35—25. Естественная влажность так же «близка к верхнему пределу пластичности, а в некоторых случаях и выше».

Опыты с нагрузками дали 1.5—2.75 кг/см², почему Титов рекомендует принять давление на основания сооружений не свыше 1.75 кг/см² при глубине заложения фундаментов в 3.5 м и не допускать замачивания грунта.

Опыты с нагрузками и рекомендации беречь грунт в основании сооружений от замачивания (т. е. признание лессовых свойств грунта) в Иркутске стали делать только в последние годы — повидимому, после нескольких катастроф с новостройками, о которых рассказывает проф. Львов (отчет). Приведем описание одного случая, упомянутого в его записке «Разительная катастрофа, — пишет проф. Львов, — произошла в августе 1930 г. в каменном овощехранилище, построенном на III террасе, в 1 км выше вверх по р. Ушаковке. Законченное вчерне здание овощехранилища представляло собою подвал, углубленный в лессовидный суглинок на 3 м, с массивными каменными стенами из местного песчаника и железобетонным перекрытием, покоящимся на каменных столбах в 0.4 м в поперечнике. Здание ко времени катастрофы не было покрыто еще крышей, а выше по склону к нему прилегал большой деревянный сарай, сток с которого шел по направлению к подвалу. 30 августа в Иркутске выпал ливень большой интенсивности, причем дождевая вода — и через крышу овощехранилища, и стекающая с крыши сарая — в большом количестве проникла в подвал овощехранилища, образуя слой до 0.4 м. В результате этого лессовидный суглинок под основанием фундаментов столбов и стен пришел в пльвунообразное состояние, и через 2—3 минуты здание было разрушено до основания вследствие обрушения столбов, поддерживающих железобетонные перекрытия, и стен, в которых были закреплены железобетонные балки, изогнутые при этом в виде латинской буквы S».

Очевидно, что здесь дело не столько в пльвунообразном состоянии лесса под стенами овощехранилища, сколько в катастрофическом образовании провала в лессе вследствие увлажнения, потери сцепления и пористости.

Картина, описанная Львовым, столь знакома строителям гидротехнических и других сооружений сухих лессовых степей Предкавказья или окрестностей Ташкента, что дольше останавливаться на ней не стоит. Эти явления хорошо описаны проф. К. И. Лисицыным (1932). Нарушение естественного режима увлажнения лесса и лессовидных пород всюду вызывает неестественно быстрое, иногда катастрофическое появление лессовых просадок.

Происхождение лессового западного рельефа на третьей террасе Львов объяснил по-своему. Львову кажется, что на-лицо имеются бугры, получившиеся «от пучения в зимнее время», и западины, обязанные своим происхождением «псевдокарсту» и, главное, «суффозии». Нам, однако, представляется это несколько иначе. Ясно, что под буграми лесс сохранился во всех своих первоначальных свойствах, с полной пористостью, а под западинами он деградирован, уплотнен, превращен в те «плотные жирные разности», которые, по описаниям Долженко (отчет) в Лисихинском участке, «не реагируют на подмачивание». Львов отмечает еще роль почвы и задернованности, препятствующих просадкам. Нужно сказать, что не столько дерн и почва, сколько весь естественный режим поверхности лесса не допускает в местном климате резких нарушений равновесия. Дождевые и снеговые воды скатываются в западины и из них постепенно фильтруются сквозь толщу уплотненного лесса, не вызывая видимых просадок и в значительной части испаряясь. При искусственной планировке рельефа на месте срезанных бугров часто возникают свежие просадки, причем имеет место, очевидно, только уплотнение части намокшего лесса за счет потери пористости, даже без выщелачивания карбонатов. Тот же

вывод об отсутствии суффозии, помимо прямых доказательств Титова (рукопись) (см. выше стр. 58), можно сделать уже и из сравнения ничтожного промежутка времени, истекшего с момента оголения лесса и застоя вод до появления воронок, с временем, потребовавшимся для появления естественных западин, будь они в действительности суффозионными.

На этом хорошем примере можно закончить описание иркутских лессов и доказательства их «лессовых» свойств. Подведем итоги и попытаемся дать фаунистическую характеристику лесса и лессовидных образований Иркутского амфитеатра.

Итак, в ЮВ углу амфитеатра, на террасах и по склонам среди «арены», залегает плащ отложений пылеватых, пористых карбонатных и прочее, то есть имеющих все признаки лесса. На высоких террасах и по склонам лесс делится на две толщи, между которыми замечаются признаки погребенной почвы, находят кости позвоночных. Мощность верхнего слоя около 10 м, нижнего — до 20 м. Лессовая природа полностью выявлена только для верхнего горизонта, который и прослеживается шире нижнего.

По направлению к СЗ мощность лессовой толщи покрова высоких террас уменьшается, и, примерно вблизи Черемхова, высокие террасы почти лишены его, превращаясь в арену дефляции. Немного дальше Черемхова можно предполагать переход лесса междуречий в лессовидные, менее характерные отложения, которые все же прослеживаются до берегов Оки и покрывают местные водоразделы. По предгорьям лесс замещается делювиальными суглинками. Внешние контуры распространения лесса и лессовидных отложений на нашей карте проведены условно, без фактического обоснования.

Возраст и условия отложения иркутских лессов до некоторой степени определяются находками фауны. Еще И. Д. Черский (1891) считал наиболее характерным для иркутских лессов нахождение костей северного оленя, при редкости (у Иркутска и Балаганска) нахождения остатков весьма там обычной в новейших отложениях *Capreolus caprea*. Обычны находки мамонта, носорога и первобытного быка. Правда, в литературе они упоминаются только из СЗ части района, но, как можно заключить из газетной заметки рабочего Усольского кирпичного завода (Рабочий, 1935), в карьерах часто находят кости и зубы мамонта и др. Найденная рабочими и «присвоенная директором» челюсть мамонта имеет ширину 0.75 м. Черский (1887, стр. 6) писал: «Относительно образа происхождения виденного мною лесса я склоняюсь ныне к эолийной теории с участием смыва детритуса периодическими водами там, где тому способствовали соответственные условия».

На основании всего вышеизложенного можно полностью примкнуть к этому прекрасно сформулированному для иркутских лессов мнению.

Глава 12

ТУНКИНСКАЯ КОТЛОВИНА И ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ

Любопытный пример современного развевания и возможного лессообразования являет Тункинская котловина, расположенная глубоко в горах, против ЮЗ конца Байкальского озера, в верховьях р. Иркута, между Тункинскими Альпами (Тункинские Белки) и Гурби Дабаном. Г. Ф. Писарев (1935, стр. 196) говорит о различном направлении местных ветров: «Здесь (у с. Тунки) во время летних ветров нам пришлось быть свидетелями пыльной пурги и пыльной завесы, надвигающейся с Еловского отрога». Весьма распространенные на дне котловины пески перевеваются, и, помимо тому, именно ветрам, а не байкальской трансгрессии мы обязаны нахождением высоко над дном котловины теперь поросших бором песков, признаваемых многими авторами за озерные осадки (Львов, отчет 1).

Львов (там же) отмечает, что древние морены, выстилающие котловину, во многих местах перекрыты лессовидными суглинками. На нашей карте Тункинская котловина показана как район возможного распространения лессовидных пород. Четвертичные отложения края еще очень плохо изучены. Здесь уже проявляется четвертичный вулканизм, широко развитый в Забайкалье (Львов, отчет 1).

Западное Забайкалье в отношении четвертичных отложений изучено также весьма слабо. Из многочисленной литературы по этому району (Васильевский, 1931; Васильевский и Налетов, 1931; Герасимов, 1898, 1901; Гладцин, 1935; Казанский, 1914; Клебенский, 1935; Николаев, 1934, 1935; Обручев, 1893, 1898, 1899—1, 2; Пресняков, 1930; Руднев, 1931; Толмачев, 1903; Деньгин и др., 1931; Eskola, 1929; Белоусов, Малявкин и др., отчет; Бутырин, отчет; Волин, отчет; Дамбуев, отчет; Коненков, отчет; Лисовский, отчет; Львов, отчет; Налетов, отчет; Олтаржевский, отчет; Яржемский, отчет 2) для составления нашей карты имеют значение только работы В. А. Обручева (1893, 1898, 1898—1) и рукописные отчеты последних лет: Дамбуева, Львова (2), Волина и Яржемского. Последней из перечисленных работ доказывается отсутствие лессовидных пород в глубине горных долин (ст. Заиграево).

Все перечисленные геологи упоминают о широком развитии эоловых отложений в виде песков, пылеватых супесей и лесса или лессовидных глин. Однако для уточнения распространения того и другого данных слишком мало. Поэтому вся область Западного Забайкалья нами выделяется как район вероятного распространения лесса и лессовидных отложений. Выделенная область в общем имеет вид треугольника с основанием на границе Монголии и вершиной у железной дороги близ ст. Уныгитейской. Стороны треугольника и вершина дают многочисленные выросты по отдельным котловинам, разделенным лишенными лесса горными возвышенностями и хребтами. Внутри этого треугольника у Троицкосавска и Кяхты широкие площади заняты барханными песками. По отдельным долинам внизу преобладают песчаные отложения, по склонам — лессовидные.

В общем вся область, подобно Тункинской котловине, представляет пример обширной деятельности эола. Развевание песков возобновилось благодаря деятельности человека. Пески Обручев (1893 и др.) отнес к озерным осадкам многочисленных озер, сообщавшихся между собой и с Байкалом, стоявшим, по Черскому, на 900 футов выше современного. Бригада молодых геологов, руководимая проф. М. М. Тетяевым (Белоусов, Малявкин и др., рукопись), возражает против этого мнения и считает, что внизу долины пески относятся к древнеречным, а высоко на склонах к эоловым. Судя по описаниям Обручева, пески в некоторых случаях обогащены галечником и переходят в него. Много шансов за то, чтобы признать мнение сотрудников Тетяева правильным. Почти все упоминавшиеся исследователи

Таблица 16

Механические анализы кирпичных глин месторождения «Белая глина» у г. Улан-Удэ (по Дамбуеву)

Место взятия пробы	Глубина (в м)	Фракции (в %)		
		песок	пыль	глина
Шурфы:				
№ 7	6	10.0	49.2	40.8
№ 9	5	2.0	30.0	68.0
№ 23	8—9	10.0	24.2	65.8
№ 25	6—7	12.0	56.3	31.7

не сомневаются в золовой природе местных лессовидных отложений, хотя некоторые, как, например, Дамбуев (рукопись), считают их элювиально-делювиальным продуктом. Дамбуевым приведены механические (на ситах) и химические анализы лессовидных отложений окрестностей г. Улан-Удэ.

В примечании автор указывает, что в присланных лабораторией данных цифры пыли и глины по шурфам № 23 и 25 были переставлены, т. е. пыли в шурфе 23 числилось 65,8, а в шурфе № 25 — 31,7%; автор считает это неверным.

Таблица 17

Химические анализы тех же глин месторождения «Белая глина» у г. Улан-Удэ

Место взятия пробы	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Потери при прокаливании
Шурфы:						
№ 7	59.85	17.63	8.63	1.7	1.22	6.92
№ 9	56.12	17.00	10.00	1.9	0.57	8.97
№ 23	57.25	18.46	7.4	1.47	1.1	7.4
№ 25	59.4	10.28	14.76	1.75	0.44	6.7

Анализы действительно показывают большую глинистость материала. Для пород, в золовом происхождении которых сомнений не остается, анализов нет. Обращает на себя внимание также и малая известковистость пород. Однако Обручев (1893, стр. 20) пишет, что супесчаные лессовидные породы также в некоторых случаях совершенно не содержат извести. В противоположность этим глинистым разностям из окрестностей Улан-Удэ, лессовидные отложения Западного Забайкалья отличаются своей песчаностью. Обручев (1893) пишет: «По своему составу немногие образчики этих неслоистых наносов могут быть причислены к суглинкам; большинство же представляет супески и даже чистые пески по незначительному содержанию или полному отсутствию мельчайших глинистых частиц, что обнаруживается при отмучивании их. Главным материалом этих наносов служит очень мелкий песок с большим содержанием мельчайших блесток слюды... Благодаря обилию песчаного материала все эти лессовидные наносы отличаются от типичного лесса (напр., китайского) своей значительно меньшей устойчивостью в вертикальных обрывах, большей рыхлостью (гораздо легче раздавливаются между пальцами и под ножом не режутся и не скоблятся, а крошатся) и меньшей известковистостью». Все эти признаки можно считать типичными для золовых лессовидных пород, отлагавшихся вблизи области разветвления. Особенно характерны они, по моим наблюдениям, для нижней половины долины р. Сурхан-Дарья в Узбекистане.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрев основные области распространения лессовидных пород Сибири, мы далеки от мысли, что наша карта дает вполне исчерпывающее представление о ее лессовых и лессовидных покровах. Наоборот, мы знаем, что эта первая карта такого рода имеет много недостатков и даже пространственно не точна. Не говоря о том, что мы не вполне уверены в точности некоторых районов и что мелкость масштаба не позволила нам выделить лессовидные отложения на террасах небольших рек и отдельные интересные детали переходных фаций лесса, — некоторые лессовые районы и совсем не попали на нашу карту. Например, нам известно отчасти о лессовидных породах в Якутии, хотя, по старым данным И. Д. Черского (1887), лессы и не заходят сколько-нибудь далеко на север от Верхоленска.

Как мы видели, громадные площади в Западно-Сибирской низменности покрыты слоем небольшой мощности лессовидных глин и суглинков, подстилаемых преимущественно третичными глинистыми отложениями. На севере этот покров граничит с озерно-ледниковыми и флювио-гляциальными осадками, на юге — с барханными песками Тургайских степей и Прииртышья, между которыми лессовидный покров входит в долины Карагандинской горной страны («Мелкосопочника»).

К ЮВ от оз. Чаны лессовидные суглинки сменяются более типичными лессовидными отложениями и лессами, венчающими мощные толщи четвертичных отложений Кулунды. На правом берегу Оби лессы достигают предгорий Салаира, а на юге входят в Алтайские долины и примыкают к барханным пескам южной Кулунды и Прииртышья. Приобские лессы достигают громадной мощности. Один только верхний горизонт их местами имеет 25 и более метров мощности. К В мощность их убывает, и вместе с тем лесс переходит в суглинистые и глинистые разности. Такие лессы покрывают угленосные слои Кузнецкой котловины. Вблизи горных склонов лесс переходит в лессовидные суглинки с щебнем местных пород, выдающих делювиальный способ их отложения по склонам. На нашей карте эти переходные зоны не выделены.

Восточнее Кузбасса, за Кузнецким Ала-тау, расположена область минусинских лессов, построенных сходно с приобскими; западным краем они примыкают к барханным пескам, восточным входят в горные долины Восточного Саяна. Грубые разности краевых зон (в предгорьях и по границе с песками) здесь также нами не показаны. Связь минусинских лессов с эоловыми процессами весьма очевидна.

Севернее Минусинска лессовидные породы обнаруживаются в слабо изученной области к югу от хребта Арги, у г. Ачинска, и севернее — в бассейне р. Чулыма, прослеживаясь вплоть до г. Енисейска. Недостаток данных не позволил нам сомкнуть эту область с лессовидными породами покрова по бережиям Енисея, обладающими в окрестностях Красноярска всеми признаками типичных лессов.

На правом берегу Енисея распространение лесса ограничено крутыми уступами Енисейского кряжа, по восточную сторону которого располагается более обширный и сравнительно слабо изученный район супесчаных и суглинистых лессовидных отложений бассейна рр. Кана и Усолки. Этот покров, в большинстве случаев маломощный, залегает на коренных песчано-глинистых отложениях угленосной юры и соленосного кембрия и обладает, по видимому, всеми признаками типичного лесса.

На восток его продолжение А. С. Хоментовским отмечается по берегам р. Бирюсы, а Тумелем — в бассейне р. Вихоревой. Бирюса и Кан с его притоками, подобно Иртышу, Оби, Томи и Енисею, стекают с гор, несут много взвешенного кластического материала и, несомненно, отражают в своих долинах историю минувших оледенений, во время которых они несли и отлагали еще большую массу обломочного материала, становившегося добычей ветра.

Располагающийся восточнее Канского Иркутский угленосный бассейн также закрыт поверх размытых юрских угленосных осадков плащом лессовидных пород и лесса. Пересекающие бассейн левые притоки Ангары во всем подобны упомянутым рекам, только горы, с которых они стекают, еще выше, и соответственно выше лежит дно или арена Иркутского амфитеатра (до 500 м над ур. моря).

Еще выше располагаются долинные области, выполненные песчаными и лессовидными отложениями, в Западном Забайкалье. В масштабе нашей карты трудно было бы выделить полоски горных склонов, покрытых лессом, от оголенных вершин и песчаных областей, располагающихся в долинах в непосредственном соседстве с лессом. С юга эта область открыта в Монголию и приобщена, таким образом, к китайским лессам. Во многих местах здесь, как и в Минусинской котловине, наблюдаются примеры

современного разветвления песчаных отложений и осаждения золотой пыли. Особенно ярко эти картины описаны в Тункинской котловине к З от южного конца Байкальского озера.

Относительно происхождения лесса и лессовидных отложений в Сибири, как и всюду, имеется несколько теорий, из которых две являются господствующими. Одна из них — это старая «струевая» гипотеза Армашевского в новой — «пролювиально-делювиальной» трактовке; она принята среди большинства геологов Томской школы, занимающихся изучением геологии Сибири в настоящее время. Вторая теория, выдвинутая в Сибири И. Д. Черским, энергично и успешно поддерживается крупным исследователем Сибири В. А. Обручевым. Это золотая теория. С своей стороны, заканчивая обзор, я могу повторить, всецело разделяя его, прекрасно формулированное еще полвека назад мнение И. Д. Черского: «Относительно образа происхождения виденного мною лесса я склоняюсь ныне к эолийной теории с участием смыва детритуса периодическими водами там, где тому способствовали соответственные условия».

ЛИТЕРАТУРА

- Абелев Ю. М.** Грунты Кузнецкстроя. Тр. Всесоюз. инст. основ. сооруж., сб. 5. Пльвуны, лессовидные и мерзлые грунты как основание сооружений. ОНТИ, 1935.
- Абелев Ю. М.** Отчет по исслед. строит. свойств грунтов и заключение ВИОСа по вопросу об осадках возведенных сооружений первой очереди. Арх. Всесоюз. инст. основ. сооруж.
- Адлер Ю. Ф.** Результаты геол.-развед. работ на правом берегу р. Ини к ЮВ от Ленинского р-на в центр. части Кузнецкого каменноуг. бассейна. Отд. фондов Зап.-Сиб. геол. треста, 1933, отчет.
- Адлер Ю. Ф.** Геол.-развед. исслед. р-на Тарабанского увала. Кузбасс. Мат. по геологии Зап.-Сиб. края, 1935, в. 23.
- Айталиев Ж. А.** Отчет о геол. исслед. 100-верстной полосы вдоль линии Томской ж. д. от Бирюсы до Канска. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Аммосов И. И.** Отчет о разведке кирпичных глин у г. Бийска, произвед. в 1929 г. Томск, фонд Зап.-Сиб. геол. треста, М., Центр. фонд.
- Андреев П.; С. О.** Рекогносцир. обслуживании по окраине Канского угленосн. бассейна в 1931 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста; фонд Зап.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Анфимов В. В.** Отчет о поисках малых полезн. ископ. в р-не ст. Копьево Ачинско-Минусинской ж. д. Библи. Ср.-Сиб. отд. Геогр. общ., 1927.
- Архангельский А. М.** Окончат. отчет Уральской почв. экспед. за 1932 г. Ленинградского универс. Л., Гидропроиз.
- Афанасьев Г. Д.** Строит. материалы Ленинского и Беловского р-нов. Строит. материалы Кузбасса. Тр. СОПС Акад. Наук, сер. Кузбасская, 1935, в. 3.
- Баженов И. К.** Отчет о геол. исслед. в р-не Маинского медного месторожд. Минусинск. Изв. Сиб. отд. Геол. ком., 1924, 4, в. 1 (?).
- Баженов И. К.** Предв. отчет о геол. исслед. 1924 г. в Южн. Саянах. Изв. Сиб. отд. Геол. ком., 1925, 4, в. 5.
- Баженов И. К.** Материалы по геологии Зап.-Сиб. края, 1933, в. 3.
- Баженов И. К.** Геол. строение зап. части Саяна. Зап.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Балабай Я. Я.** Происхождение гривового рельефа Западно-Сибирской низменности. Землеведение, 1936, 33, в. 1.
- Балавинский.** Краткий отчет о полевой работе Иркутской поисково-развед. партии. Отд. фонда Вост.-Сиб. геол. треста.
- Баранов В. И.** Растительность черноземной полосы Зап. Сибири. Записки Зап.-Сиб. отд. Геогр. общ., 1927, 39.
- Батов П. А.** Геол. строение правобережья р. Енисей между 52°40' и 53° сев. шир. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1930, отчет.
- Батов П. А.** Геол. строение правобережья Енисей между 53° и 53°40' сев. шир. Изв. Зап.-Сиб. геол.-разв. упр., 1931, 77, в. 1.
- Бейром Г. С.** Гидрогеол. работы Зап.-Сиб. геол. треста в 1935 г. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1935, в. 6.
- Бейром Г. С. и Каприна Л. В.** Отчет о гидрогеол. съемке 1934 г. о планшетах № 45—78 — В. Г. и № 45—79 — В. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1935.
- Белоусов В. В., Малавкин А. А., Максимов Б. А. и Тетяев М. М.** Отчет о геол. съемке в Верхнеудинском р-не Забайкальской обл. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Бережков.** Солёные озера Кулундинской степи. Землеведение, 1917, вып. I—II.
- Билль И.** Исследование водоносности Алейско-Кулундинской степи в 1897/98 г. Горн. журн., 1900, 3.
- Богатский Н. М.** Отчет о гидрогеол. исслед. на жел.-дор. трассе Кулунда—Барнаул в 1931 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1931.
- Богданович К. И.** О геол. исслед. в 1893 г. вдоль Среднесибирской ж. д. Изв. Геол. ком., 1894, 13.
- Богданович К. И.** Материалы по геологии и полезн. ископ. Иркутской губ. Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., СПб., 1896, в. 2.

- Боговаров. Геол. исслед. на уч. Оби между Камнем и Бердским. Зап.-Сиб. геол. трест, 1934, отчет.
- Большаков А. Ф. Почв.-геогр. очерк ср. части басс. р. Урала. Л., Гидропроиз., отчет.
- Бондаренко М. Н. Отчет о результатах геол.-развед. работ на строит. материалах в р-не строительства 97. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, 1934.
- Борисьяк А. Геол. очерк Сибири. Пг., 1923.
- Боровский И. Отчет о 25-летней деятельности Красноярского отд. Русск. геогр. общ. Библ. Ср.-Сиб. отд. гос. геогр. общ.
- Булытников А. Я. Геол. исслед. в Нижнекизырском р-не Минусинского окр. в 1926 г. Томск, Изв. Зап.-Сиб. отд. Геол. ком., 1929, 9, в. 2.
- Булытников А. Я. и Краспеева П. С. Геол.-поиск. исслед. в Мариинском золотон. р-не в 1933 г. Томск, Зап.-Сиб. редметтрест, отчет.
- Бутов. Геол. исслед. правобережья р. Томи между устьем р. Осиповой и Кемеровской копыю. Матер. для геол. Кузн. каменноуг. месторожд. Л., Изд. Геол. ком., 1926.
- Бутов. Гидрогеол. условия левобережья Томи в Кемеровском р-не Кузнецкого басс., Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1930, отчет.
- Бутырин. Предв. (полный) отчет по полевым работам в 1930 г. Селенгинской партии в Селенгинской Даурии. Геол. карта Верхнеудинского р-на Зап. Забайкалья. Фонд ЦНИГРИ, копия отчета; фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Васильев А. А. — 1. Геол. строение в пределах хребта Арга, в пределах излучины р. Чульма. Изв. Зап.-Сиб. геол. ком., 1928, 8, в. 1.
- Васильев А. А. — 2. Геол. исслед. Никулинского месторожд. в Минусинском окр. Зап.-Сиб. геол. трест, 1928, отчет.
- Васильевский М. М. Горячий Питателевский источник в Забайкалье. Мат. по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, 1931, в. 4.
- Васильевский М. М. и Налетов П. И. Геол. очерк окрестн. Питателевского источника на р. Селенге в Бурято-Монгольской АССР. Мат. по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, 1931, в. 4.
- Васюхичев П. Н. — 1. Отчет о геол.-развед. работах в Плотниковском угленосн. р-не Кузбасса в 1931—1934 гг. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1935.
- Васюхичев П. Н. — 2. Плотниковский район. Полезные ископаемые Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, изд. Зап.-Сиб. геол. треста, 1935. То же. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края, 1935, в. 24.
- Введенский Л. В. Отчет о произведенных работах за полевой период 1929 г. Л., Фонд ЦНИГРИ.
- Введенский Л. В. Геол. очерк зап. части Западно-Сибирской низменности. Тр. ВГРО, 1933, в. 330.
- Венюков П. Н. Геол. исслед. в сев. части Кузнецкого каменноуг. басс. летом 1894 г. Тр. Геол. кабинета, 1895, 7, в. 2.
- Венюков П. Н. Геол. описание юго-вост. четверти 14 листа VII ряда 10-верстной карты Томской губ. Тр. Геол. кабинета, 1897, 2, в. 1.
- Верхоланцев И. Г. Геол. строение и полезн. ископ. водораздела нижн. течения р. Н. Тунгуски и Енисея. 1931, ЦНИГРИ, отчет.
- Волин А. Геол. осмотр трассы Верхнеудинск — Усть-Кяхта. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Вологдин А. Г. Геол. исслед. в 1924 г. в р-не г. Сайбара и Большетелекского Байтака (вост. часть Минусинского у.). Изв. Геол. ком., 1925, 44.
- Вологдин А. Г. Геол. очерк Кизыр-Казырского р-на Вост. Саяна по данным геол. исслед. 1929—1931 гг. Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Вологдин А. Г. Уйская оросит. система Койбальской степи Минусинского окр. Гидрогеол. очерк. Тр. ГГРУ, 1931, в. 41.
- Вологдин А. Г. Тубинско-Сисимский р-н Минусинско-Хакасского края. Тр. ГГРУ, 1932, в. 198.
- Выдрин И. и Ростовский З. Материалы по исслед. почв Алтайского окр. Барнаул, 1899.
- Высоцкий В. И. Южный уч. Араличевского каменноуг. месторожд. по данным разведок 1927 г. Изв. Зап.-Сиб. геол.-разв. упр., 1931, 17, в. 2.
- Высоцкий В. И. и Высоцкий Н. Н. Предв. отчет о работе, произв. Канско-Енисейской геол.-поиск. партией в 1929 г. Посольно-Кузеевская группа приисков. Томск, Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, 1930.
- Высоцкий Н. — 1. Геол. исслед. в черноземной полосе Зап. Сибири. Горн. журн., 1894.
- Высоцкий Н. — 2. То же. Изв. Геол. ком., 1894, 13.
- Высоцкий Н. — 1. Геол. исслед. 1894 г. в Киргизской степи и на Иртыше. Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1896, в. 1.
- Высоцкий Н. — 2. Очерк третичных и послетретичных образований Зап. Сибири. Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1896, в. 5.
- Гаврилов Ф. М. — 1. Геол. исслед. в среднем течении р. Ангары. Тр. Вост.-Сиб. геол. гидрогеодез. треста, 1935, в. 5.
- Гаврилов Ф. М. — 2. Материалы по геологии южной окрестн. Тунгусского угленосн. басс. Тр. Вост.-Сиб. геол. гидрогеодез. треста, 1935, в. 5.

- Герасимов А. П. Геол. исслед. в Вост. Забайкалье. Предв. отчет Геол.-исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1898, в. 10.
- Герасимов А. П. Геол. исслед. в басс. рр. Вачи и Кадали в Ленском горном окр. в 1900 г. Геол. исслед. в золотон. обл. Сибири, Ленский р-н, 1901, в. 1.
- Герасимов И. Н. Материалы к геоморфологии Кулундинской степи. Кулундинская экспед. Акад. Наук, ч. 3. Тр. СОПС 1935.
- Гладцин И. Н. Геология и генезис Селенгинского озера. Мат. по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, 1935, в. 6.
- Головачев. Материалы о геологии Приенисейского края. Библиограф. общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Горбачев П. Ф. Лесс и лессовые грунты Азово-Черноморского края и значение их для промышленного строительства. Тр. I. Аз.-Черном. краевой геол. конфер., Ростов н/Д., 1935, 4.
- Гореванов Е. И. Геол. строение водораздела Вельса—Уса на зап. склоне Кузнецкого Ала-тау: 1932. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Гореванов Е. И. Геол. исслед. в сев.-вост. части Кузнецкого Ала-тау. Зап.-Сиб. редметтрест, 1933, отчет.
- Гореванов Е.; И. Геол. исслед. в Кундапском р-не. Томск, Редметтрест, 1934, отчет.
- Гореванов Е. И. и Кузнецов Ю. А. Геология Красноярского хребта в пределах град. 55—56° с. ш. и 92—93° в. д. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Горностаев Н. Н. Четверт. отложения у сев. подножий Джунгарского Ала-тау. Изв. Зап.-Сиб. отд. геол. ком., 1929, 9, в. 1.
- Горшенин К. П. Почвы и почвенные районы Троицкого и части Челябинского уездов. Тр. Сиб. с.-х. акад. Омск, 1924, 3.
- Горшенин К. П. Почвы черноземной полосы Зап. Сибири. Записки Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., Омск, 1927, 39.
- Граман Р. О происх. и образ. лесса в средней Европе. Бюлл. информ. бюро Ассоц. для изуч. четверт. отложений Европы, 1932, в. 3—4.
- Громов В. И. Геология и фауна палеолитич. стоянки Афонтова гора II. Тр. Комиссии по изуч. четверт. периода, 1932, 7.
- Громов В. И. Материалы к изуч. четверт. отложений в басс. ср. течения р. Оби. Тр. Комиссии по изуч. четверт. периода, 1933, 3.
- Грязев П. Г. Анжеро-Судженский р.-н. Мат. геол. и полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, Новосибирск, 1935, 3.
- Гуковский Е. А. Геол. прошлое Приенисейского края. Красноярск, изд. Бюро краевед. при Ср.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., 1928.
- Гусев А. И. Геол. строение и полезн. ископ. р-на г. Новосибирска. Томск, изд. Зап.-Сиб. геол.-гидрогеод. треста, 1934.
- Дамбуев. Верхнеберезовское месторожд. кирпичной глины «Белая глина». Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Деттерев и Костровский. Отчет о гидрогеол. исслед. по рр. Уил — Кур — Уил, Джеричкан и Карабаз. Л., Гидропроиз. отчет.
- Деев Ю. П. Кимильтей-Куйтунский район. Сб. «Иркутский угленосн. бассейн». Тр. Вост.-Сиб. геол.-разв. треста, 1934, в. 9.
- Деминьев В. А. Рельеф басс. р. Вах и его история в четверт. время. Л., изд. Акад. Наук, 1934.
- Державин А. Н. Геол. описание юго-вост. четверти 13 листа VII ряда и сев.-вост. четверти 13 листа VIII ряда 10-верстной карты Томской губ. (лл. Кольвань и Бердское). Тр. Геол. кабинета, 1898, 3, в. 1.
- Дингельштедт Н. Геол. исслед. в басс. р. Б. Кожух (Мариинская тайга). Тр. ВГРО. 1933, в. 249.
- Довгаль. Геол.-развед. работы в р-не ст. Зелеевой Красноярского р-на. Зап.-Сиб. геол. трест, 1931, отчет.
- Долженко Н. В. Отчет Лисихинской инж.-геол. партии 1934—1935 гг. Иркутск, фонд Вост.-Сиб. треста; М., Центр. фонд.
- Домбровский В. В. Геол. строение, литол. состав и полезн. ископ. окрестн. Иркутска. Тр. Вост.-Сиб. геол. гидрогеод. треста, 1934, в. 8.
- Драверт. Материалы к геол. познанию правобережья Иртыша. Омск. Тр. Сиб. с.-х. акад., 3, 1928.
- Драницын Д. А. Почвы Зап. Заангарья. Тр. Почв.-ботан. экспед. 1910 г. СПб., 1913, в. 1.
- Драницын Д. А. Материалы по почвовед. и геологии зап. части Нарымского края. Тр. Почв.-ботан. экспед. 1911 г. Пг., 1915.
- Дубровкин В. Отчет Ачинской геол.-съёмочной партии за 1932 г. Геол. исслед. в сев. части Минусинской котловины 90°30'—91° с. ш., 55°30'—56° в. д. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест.
- Дубровкин В. Геол. очерк Ужуркючинского (Сологонского) хребта (предв. отчет). Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1933, отчет.
- Евсеев М. Ф. Отчет Тубинской поиск.-съёмочной партии на уголь. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Егоров А. С. Краткий геол. очерк Барнаульского р-на (предв. отчет о работах Барнаульской геол. партии). Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1934.

- Ермолаев С. С. Отчет о разведке кирпичных глин в окрестностях г. Татарска в 1929 г. Фонд Зап.-Сиб. геол. треста; М., Центр. фонд.
- Ермолаев С. С. и Попов Г. Г. Материалы по изуч. салаирских бокситов (отчет Чумышской и Егорьевской Салаирских партий за 1933 г.), Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1934, отчет.
- Звонарев И. Н. Геол. исслед. в окрестн. Сталинского металлург. завода. Зап.-Сиб. геол. трест, 1932, отчет.
- Звонарев И. Н. Новосинский (Сталинский) р.-н. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, 1935.
- Зубков Б. Д. Отчет Иннокентьевской геол.-развед. партии 1933 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, 1933.
- Жуков Л. Н. — 1. Предв. отчет Ялуторовской геол.-экон. партии. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1935.
- Жуков Л. Н. — 2. О некоторых месторожд. строит. материалов на юге Омской обл. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест; М., Центр. фонд, 1935, отчет.
- Иванов Г. А. Приенисейско-Абаканская мульда Минусинского каменноуг. басс. Хакасского окр. Сибирского края. Изв. Геол. ком., 1929, 48, № 3.
- Иванова Е. Н. Берега Оби от г. Камня до Новосибирска (отчет о работах летом 1931 г.). Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1933, отчет.
- Ижицкий Н. Геол. исслед. вдоль Сиб. ж. д. в 1894 г. Геол. исслед. и разв. работы вдоль Сиб. ж. д., 1896, в. 3.
- Из материалов Абаканской рекогносцир. экспед. 1927—1928 гг. Библ. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., отчет.
- Иностранцев А. А. Геологическая поездка в Алтайский окр. летом 1894 г. (предв. отчет). Тр. Геол. кабинета, 1895, 7, в. 2.
- Иностранцев А. А. Геологическое описание сев.-зап. четверти 14 листа VIII ряда 10-верстной карты Томской губ. (лист ст. Мосты). Тр. Геол. кабинета, 1898, 2, в. 3.
- Казанский П. Предв. отчет о геол. исслед. в зап. части Амурской обл. в 1913 г. Изв. Геол. ком., 1914, 33, № 2.
- Калнин А. Д. Геол. и гидрол. строит. площадки Черемховского комбината. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Карпов Н. Ф. Бедовское месторождение. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3, Новосибирск, 1935.
- Карта топографическая. 1 : 50 000 (ум. до 1 : 20 000?) Кузнецкого окр. № 45—79—А. Фонд ЦНИГРИ.
- Карта Приенисейского края, округов: Ачинского, Красноярского, Минусинского, Канского и Хакасского, 1 : 840 000. Томск, изд. Красноярск. колон. пересел. партии, 1927.
- Карта отложений четверт. системы Европ. части СССР и сопред. с нею территорий. Под общ. ред. С. А. Яковлева. Л., изд. ЦНИГРИ, 1932.
- Касин Н. Г. К характеристике четверт. отложений Казахстана. Пробл. сов. геол., 1936, № 2.
- Качугин Е. Г. — 1. Отчет по гидрогеол. изыск. вдоль трассы дороги Кузнецк—Барнаул (южный вариант Кузнецк—Тогул). Томск. Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Качугин Е. Г. — 2. Отчет по рекогносцир. гидрогеол. изыск. вдоль трассы проектир. жел.-дор. ст. Трудоармейская — ст. Алтайская (на уч. Трудоармейская — д. Сорюкина). Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Кашенко Н. Ф. Скелет мамонта со следами употребл. некоторых частей тела этого животного в пищу современного ему человека. Зап. Акад. Наук, 8 сер., 1901, 77.
- Клевенский П. М. Геол. съемка местности между г. Сретенском и Букачачинским угольн. месторожд. Мат. по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, 1935, в. 10.
- Клеменц Д. А. Соленые озера Минусинского и Ачинского окр. и девонские отложения на Верхнем Енисее. Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., 1892, 23.
- Козловицкая. Отчет о геол. исслед. по р. Мане в 1929 г. Библ. Ср.-Сиб. отд. Гос. геогр. общ.
- Колесников. Отчет о гидрогеол. исслед. р. Томи в районе 6-го сооружения. Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Колоколов М. Ф. Почвы бассейна р. Чулыма в Томской губ. Тр. Почв.-ботан. экспед., 1910, в. 8.
- Коненков. Отчет о разведке песка и глины Букачачинской развед. партии 1930 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Коровин М. К. Очерк геол. строения и полезных ископаемых Томского окр. Тр. Общ. изуч. Томского края, 1927, в. 1.
- Коровин М. К. Отчет о геол. обслед. оползней и обвалов Балайского уч. Томской ж. д. Томск. Зап.-Сиб. геол. трест, 1930.
- Коровин М. К. Канский угленосный бассейн (геол. очерк). Мат. по геол. и пол. ископ. Вост. Сибири, 1932, 5, 7.
- Косованов В. П. — 1. Отчет о поиск. и развед. работах в пределах Ачинского, Красноярского, Минусинского и других р.-нов. Библ. Ср.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ.
- Косованов В. П. — 2. О поездке на трассу Томск-Енисейской ж. д. в 1929 г. Протокол № 13 от 23/Х 1929 г. Засед. Ср.-Сиб. отд. Гос. геогр. общ. Библ. Общ. изуч. Красноярского края.

- Косованов В. П. — 3. Объяснит. записка к проекту Красноярского цементного завода 1930 г. Ср.-Сиб. гос. геогр. общ. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Косованов В. П. — 4. Отчет Ср.-Сиб. отдела Гос. геогр. общ. о геол.-разв. работах на месторожд. кирпичных глин у слоб. Весна, произведенных по поручению Красноярского отдел. Горжилсоюза в 1931 г. Библ. Общ. изуч. Красноярского края.
- Косованов В. П. — 5. Строит. материалы Красноярского р-на. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Кострюков М. П. Геол.-поиск. исслед. в Мартайгинском р-не. Томск, Зап.-Сиб. редметтрест, отчет.
- Котович В. А. Отчет о работе Чумышской партии летом 1932 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1933.
- Кочнев П. И. Отчет о геол.-развед. работах на Листвянском месторожд. Горловского басс. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1934.
- Кравец И. Д. Геол. исслед. в Чулым-Кемчугском р-не. Зап.-Сиб. геол. трест, 1933, отчет.
- Краснов Ю. А. Геол. строение и полезные ископ. зап. части Тайгинского р-на. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1935, в. 4.
- Краспеева П. С. Сев.-зап. окраина Кузнецкого Ала-тау. Исслед. в Кельбейском золотом. р-не. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края, 1934, в. 16.
- Крашенинников Г. Ф. — 1. Геол. очерк Ангарско-Окинского р-на о работе 1934 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста; М., Центр. фонд, отчет.
- Крашенинников Г. Ф. — 2. Геоморфол. очерк р-на Шаманского порога на р. Ангаре. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Крашенинников Г. Ф. — 3. Геол. очерк р-на Шаманского порога на р. Ангаре, 1932—1933 гг. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Кропоткин П. Орогр. очерк Минусинского и Красноярского окр. Енисейской губ. Зап. Русск. геогр. общ., 1875, 5.
- Крупенников Б. С. Прокопьевский и Киселевско-Афонинский р-ны. Полезные ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3, Новосибирск, 1935.
- Кузнецов А. и Митропольский И. Геол. исслед. Каргонского хребта на Алтае. Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Кузнецов И. А. и Попов Ю. Н. Гидрогеол. очерк Обь-Иртышского междуречья, т. 1. Л., Гидропроиз, 1935, отчет.
- Кузнецов Ю. А. Геология района г. Красноярска. Изв. Зап.-Сиб. геол.-разв. треста, 1932, 12, в. 2.
- Кузнецов Ю. А. Геол.-поиск. исслед. в районе водораздела Терсь—Соензас. Томск, Редметтрест, 1933, отчет.
- Кузнецов Ю. А. Геол. строение сев.-вост. части град. 55—56° с. ш. и 92—93° в. д. от Гринвича (Красноярск и близ. окрестности). Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Кузьма и Шелякин. Проходка Щегловской шахты способом замороз. Кемерово на р. Томь. ОНТИ, 1936.
- Кузьмин А. М. Материалы к стратиграфии и тектонике Кузнецкого Ала-тау, Салаира и Кузбасса. Изв. Сиб. отд. Геол. ком., 1928, 7, в. 2.
- Кузьмин А. М. Материалы к расчленению ледникового периода в Кузнецко-Алтайской обл. Изв. Зап.-Сиб. отд. Геол. ком., 1929, 8, в. 2.
- Кузьмин А. М. Следы ледниковых явлений в р-не басс. р. Б. Абакана. Изв. Зап.-Сиб. геол.-разв. упр., 1931, 11, в. 1.
- Кузьмин А. М. Геол. исслед. в верхней части басс. р. Лебеди. Изв. Сиб. отд. Геол. ком., 3, в. 4.
- Курьшов П. В. Краткий предв. отчет Чаган-Узунской геол.-поиск. партии в Центр. Алтае в 1931 г. Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Кучеровская-Рожанец С. Е. Очерк растительности окрестн. г. Томска. Томск, 1921.
- Кучин М. И. Исслед. грунтов для Кемеровской районной электроцентрали 1930 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1930, отчет.
- Лавров М. М. Отчет о работах Канской геол.-поиск. партии на слюду 1931 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест.
- Лебедев А. В., Полиновский А. С. и др. Отчет по гидрогеол. съемке шахтных полей 7—8—9 (Тырган, Кузбасс). Зап.-Сиб. геол. трест.
- Левин. Отчет о гидрогеол. исслед. партии по шлюзованию Томи в р-не 7-го сооруж. (з. Спусковая). Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Леньков и Косованов В. П. Район трассы Томск-Енисейской ж. д. в пределах Ачинского и Красноярского окр. по данным Пересел. управл. Красноярск, Библ. Зап.-Сиб. отд. Гос. геогр. общ., отчет.
- Лепензин П. А. Отчет по гидрогеол. съемке на уч. трассы жел. дор. Кемерово—Барзас в 1933 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1933.
- Лисицын К. Л. О деформациях суглинистых грунтов Предкавказья в связи с вопросом об образ. степных блюдеч. Мат. Сев.-Кавк. геол. треста, 1932, в. 1.
- Лисовский А. Л. Отчет о геол. исслед. в р-не Тункинской и Тарской котловин в Бурят-Монгольской АССР летом 1930 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Лифшиц И. Заключение о гидрогеол. площадке предназн. к постройке Мясокомбината 1935 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.

- Львов А. В. — 1. Краткий отчет о результатах геол. исслед. в басс. рр. В. и Ср. Китоя, Иркутта и Оспы 1929 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Львов А. В. — 2. Геол. исслед. по линии проектной ж. д. Мысовка—Кяхта 1910 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Львов А. В. — 3. Отчет о командировке в Култук и Быструю по осмотру обнаженностей в р-не работ Ангарстроя, 1-й вар. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Львов А. В. — 4. К вопросу о характеристике грунтов г. Иркутска. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Маслов и Епифанов. Геология Балаганской степи. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Маслов В. П. и Лавров М. М. Материалы к геологии истоков р. Ангары. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Материалы Гипровода г. Новосибирска. Рукоп. буровые журналы, макетные топогр. карты Кулунды и пр.
- Материалы по геол.-развед. работам на площ. Союзхлеба в г. Красноярске. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Материалы к характ. климата г. Красноярска. Красноярск, Библ. общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Мецнер. Пояснит. записка к мат. гидрогеол. исслед., провед. партией по шлюзованию р. Томи на сооружении № 5 (выше у Усть-Стрелиной). Зап.-Сиб. геол. трест.
- Мирчинк Г. Ф. и Громов В. И. Геол. наблюд. над террасами рр. Енисея и Ангары. Сибиреведение, 1930, в. 5—6.
- Михайлов. Проект орошения юго-вост. части Бейского р-на Койбальской степи Минусинского окр. Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Моисеев И. В. Отчет по работам Енисейской геол. партии (в басс. Енисея, Б. и Ср. Пита). Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Молчанов И. А. Признаки древнего оледенения около с. Балай Красноярского окр. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., отд. геол., 1927, 5, в. 2.
- Молчанов И. А. — 1. Геол. строение Саянского уч. долины р. Енисея как материал к проекту Верхнеенисейской гидроэлектростанции. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1931, отчет.
- Молчанов И. А. — 2. Рекогносцир. исслед. в р-не Минусинского и Тубинского вариантов. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1931, отчет.
- Молчанов И. А. Геол. характеристика уч. проектировки Верхнеенис. гидроэлектростанции. Вестн. Зап.-Сиб. геол.-разв. треста, 1932, в. 5.
- Монич В. К. Геол. очерк части Кузнецкого Ала-тау в вершине рр. В. и Ср. Терси и Б. Черного Июса. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1932, отчет.
- Москвитин. Геология Прилуцкого окр. УССР. Тр. ВГРО, 1933, в. 310.
- Мушкетов И. Общая геол. карта России, л. 114. Геол. исслед. в Киргизской степи. Тр. Геол. ком., 1896, 14, № 5.
- Мюрберг Ф. Ф. — 1. Геоботан. обслед. южной оконечности Енисейского кряжа в 1927 г. Библ. Общ. изуч. Красноярск. края, отчет.
- Мюрберг Ф. Ф. — 2. Почвы Минусинского окр. Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Мюрберг Ф. Ф. — 3. Климат Минусинского окр. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Мюрберг Ф. Ф. и Фирсов А. Отчет о почв., агр. и мелиор. обслед. в г. Красноярске, произвед. в 1931 г. Библ. Ср.-Сиб. гос. геогр. общ.
- Налетов П. И. Отчет нач.-ка Ачинской геол. партии по геол. съемке 1929 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, 1929.
- Налетов П. И. Геол. исслед. долины верхн. течения р. Джиды. Тр. Вост.-Сиб. геол. гидрогеод. треста, 1935, в. 1 и 2.
- Некипелов В. Е. — 1. Аладичевское каменноуг. месторожд. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, 1935.
- Некипелов В. Е. — 2. Нижнекинеркинский р-н. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, 1935.
- Неуструев С. С. Естеств. р-ны Оренбургской обл. (геогр. очерк). Оренбург, 1918.
- Неуструев С. С. — 1. К вопросу об изуч. послетрет. отложений Сибири. Почвоведение, 1925, в. 3.
- Неуструев С. С. — 2. О геогр. циклах в Зап. Сибири в послетрет. время. Почвоведение, 1925, в. 4.
- Нехорошев В. П. Геол. строение окрестн. г. Бийска. Геол. вестн., 1929, 6, в. 4—6.
- Нехорошев В. П. Геология Зап. Сибири по новейшим данным. Геол. изд., 1931.
- Николаев К. Г. Маршрутные геол. исслед. в басс. прав. притока Енисея к сев. от Гаревки, произв. в Североенисейской тайге в 1928 г. Изв. Зап.-Сиб. отд. Геол. ком., 1929, 10, в. 1.
- Николаев В. А. Краткий предв. отчет Павлодар-Омской геол.-литол. партии. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1934.
- Николаев В. А. Краткий полевой отчет по геол. съемке долины р. Иртыша от г. Тобольска до д. Денщиковой. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1935.
- Новоселов А. М. Геол. исслед. в Сараминском р-не. Томск, Зап.-Сиб. редметтрест, 1933, отчет.

- Новоселов, Голубев, Митропольский, Исаков и др. Мартайга. Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Обручев В. А. — 1. Геол. исслед. в Иркутской губ. в 1889 г. Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., 1890, 27, в. 5.
- Обручев В. А. — 2. Орография и геология Иркутской губ. Тр. Пересел. управл., 1890, 2.
- Обручев В. А. Геол. заметки по пути с прист. Мысовой через Кяхту на Ятаровский минер. источник. Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., 1893, 24.
- Обручев В. А. Геол. исслед., произвед. в 1896 г. в Забайк. обл. (предв. отчет). Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1898, 10.
- Обручев В. А. — 1. Геол. исслед. в юго-зап. части Забайк. обл. в 1897 г. (предв. отчет). Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1899, в. 18.
- Обручев В. А. — 2. Краткий отчет о геол. исслед. в Зап. Забайкальи летом 1898 г. Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1899, в. 19.
- Обручев В. А. К вопросу о происх. лесса (в защиту эоловой гипотезы). Изв. Томск. техн. инст., 1911, 23, в. 3.
- Обручев В. А. Проблема лесса. Природа, 1929, № 2.
- Обручев В. А. Признаки ледникового периода в Сев. и Центр. Азии. Бюлл. Комиссии по изуч. четверт. периода, 1931, № 3.
- Одинцов М. М. Окончат. отчет о работах Тайшенской геол. партии 1934 г. Вост.-Сиб. геол. трест; М., Центр. фонд, 1934.
- Олтаржевский П. М. Отчет о развед. работах Улан-Удэнской геол.-развед. партии на Верхнеберезовском месторожд. глин за 1934—1935 гг. Вост.-Сиб. геол. трест.
- Оросев А. А. О месторожд. трепеловидных пород вблизи ст. Разгон Вост.-Сиб. ж. д. Тр. Вост.-Сиб. геол. гидро-геодез. треста, 1934, в. 8.
- Оросев А. А. Сырьевая база портланд-цем. произв. в р-не г. Красноярска. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1935, в. 3.
- Оттен Ф. Ф. — 1. Головинско-Заларинский р-н центр. части. Тр. Вост.-Сиб. геол.-разв. треста, 1934, в. 9.
- Оттен Ф. Ф. — 2. Сев.-зап. часть Иркутского басс. Тр. Вост.-Сиб. геол.-разв. треста, 1934, в. 9.
- Отчет от исслед. правобер. части Чулымско-Енисейского буроуг. басс. между разъездом Злобно и ст. Сорокино. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края.
- Отчет о работах по исслед. грунта на площадке Красноярской фарф. фабрики. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края.
- Отчет о рекогносцир. геол. исслед. Балахтинского буроуг. басс. Красноярского окр. Библ. Ср.-Сиб. отд. Гос. геогр. общ.
- Павлов В. С. Режим грунт. потока 2-й правобер. террасы р. Енисея. Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Павлова Л. В. Отчет о работах Кузнецкой съёмочной гидро-геол. партии в 1932 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Падуров Н. В. Геол. условия возведения гидротехн. сооруж. на р. Иркуте, 1931 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Пальмов И. И. Березовское месторожд. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3, Новосибирск, 1935.
- Парвицкий В. И. Отчет по произв. поиск. работ согласно маршруту г. Бийск—с. Енисейское—с. В. Угренево. Фонд ЦНИГРИ.
- Паринский П. М. Заключение по провед. инж.-геол. исслед. о допустимой нагрузке на уч. Евсеевской площадки. Зап.-Сиб. геол. трест, 1934, отчет.
- Петров Б. Ф. Наносы и почвы басс. р. Конды (приток Иртыша). Изв. Гос. геогр. общ., 1934, 66, в. 5.
- Петц Г. Г. Геол. исслед. в обл. юго-зап. четверти 14 листа VII ряда 10-верстной карты Томской губ. Тр. Геол. кабинета, 1896, 7, в. 3.
- Петц Г. Г. Геол. описание юго-зап. четверти 14 листа VIII ряда 10-верстной топогр. карты Томской губ. (листы Анисимова—Боровлянка). Тр. Геол. кабинета, 1898, 3, в. 1.
- Петц Г. Г. Геол. описание 13 листа X ряда 10-верстной карты Томской губ. (л. Змеиногорск, Велоглазово, Локоть и Кабанья). Тр. Геол. кабинета, 1907, 6, в. 1.
- Писарев Г. Ф. Вечная мерзлота в Тункинской котловине. Тр. Комиссии по изуч. вечной мерзлоты, 1935, 4.
- Пльвуны, лессовидные и мерзлые грунты как основание сооружений. Сб. 5, Главстройпром НКПТ. Изд. ОНТИ, 1935.
- Поленов Б. К. Геол. описание сев.-зап. четверти 15 листа VIII ряда и юго-зап. четверти 15 листа УР ряда 10-верстной карты Томской губ. (л. Борисово и Березовская). Тр. Геол. кабинета, 1901, 3, в. 2.
- Поленов Б. К. Геол. описание юго-зап. четверти 15 листа VIII ряда 10-верстной карты Томской губ. (л. Кузнецк). Тр. Геол. кабинета, 1907, 6, в. 2.
- Поленов Б. К. Геол. описание зап. половины 15 листа IX ряда 10-верстной карты Томской губ. Тр. Геол. кабинета, 1915, 8, в. 2.
- Поленов Б. и Соколов Н. Отчет о геол. исслед., произвед. на Алтае летом 1882 г. Указ. лит.-ры по геол. Алтайского окр., 1895.

- Поляков П. П. Материалы Кузнецкой и Барнаульской почв. экспед. 1931 г., ч. I, под ред. Прасолова. Изд. СОПС Акад. Наук.
- Прасолов Л. И. Почв.-геогр. очерк сев.-зап. части Минусинского у. 1914 г. Тр. Почв.-ботан. экспед., 4.
- Православлев П. А. Приобье Кулундинской степи. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края, 1933, в. 6.
- Пресняков Е. А. Геол. очерк окрестн. курорта Мелокова близ Читы. Мат. по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, 1930, в. 3.
- Рабочий. Ценная находка пропадает. Газ. «Восточносибирская Правда». 1935, № 296.
- Рагозин Л. А. Предв. отчет Ачинско-Енисейской геол. партии о полевых исслед. летом 1934 г. Зап.-Сиб. геол. трест, 1934.
- Рагозин Л. А. Геол. исслед. вдоль трассы Ачинско-Енисейской ж. д. (полный отчет). Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Радугин К. В. Геол. очерк Томь-Чумышского р-на Салаирского края (отчет о работах 1927 г.). Изв. Сиб. отд. Геол. ком., 1928, 7, в. 15.
- Радугин К. В. — 1. Материалы к геологии рыхлых отложений р-на Томск—Тайга. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края, 1934, в. 9.
- Радугин К. В. — 2. Геоморфол. разрез водораздела Томь—Чулым в р-не г. Томска. Вести. Зап.-Сиб. геол. гидрогеод. треста, 1934, 7.
- Радугин К. В. — 3. Геоморфология и рыхлые образ. р-на Томск—Тайга (отчет о геол. исслед. 1933 г. вдоль жел.-дор. ветки Тайга—Томск). Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1934, отчет.
- Радугин К. В. Физикогеогр. и геоморфол. очерк междуречья Томь-Яя. Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Радченко Г. П. Отчет о работе Ленинской геол.-развед. партии за 1932 г., г. Щегловск. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1933.
- Радченко Г. П. — 1. Ленинский р-н. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3, Новосибирск, 1935.
- Радченко Г. П. — 2. Сев.-вост. окраина Ленинского р-на Кузнецкого басс. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1935, отчет.
- Разумовский И. Предв. отчет по инж.-геол. исслед. головных сооруж. озер Банное, Собакты, Карбалык для врем. водоснабж. Магнитогорска. Л., Гидропроиз.
- Рожанец М. И. Почвы окрестн. Томска и их связь с геол. прошлым. Изв. Томск. универс., 1912.
- Рожанец М. И. Павлодарский у. Семипалатинской обл. Предв. отчет об организации и исполнении работ по исслед. почв Азиатской России в 1913 г. Изд. Пересел. управл., 1914.
- Руднев В. Н. Геол. исслед. в 1930 г. в Юго-вост. Забайкалье — ст. Шарасун, Дырбылкой и пос. Соктуй. Тр. ВГРО, 1931, в. 152.
- Русанов А. В. Геол. исслед. р-на Абаканского солевар. завода. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1935—1936, отчет.
- Руссиан, Красиков и Косованов. Отчет об исслед. минер. сырья в окр. г. Красноярска для нужд цем. промышл., производ. Ср.-Сиб. гос. геогр. общ. в 1929 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Рыжков П. М. Глинкинский угленосный р-н Иркутского басс. Тр. Вост.-Сиб. геол.-разв. треста, 1934, в. 9.
- Рыжков П. М. Основной отчет о геол. исслед. в 1931 г. в Глинкинском месторожд. кам. угля (на прав. бер. Оки). Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Рызанкин А. А. Сведения по геол. Ачинского у. Выписки из дневника. Библ. Ср.-Сиб. отд. Геогр. общ., отчет.
- Самылкин Д. Г. Брунаковское месторожд. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, 1935.
- Седова и Бойко. Объяснит. записка по гидрогеол. исслед. строит. площадки р-на г. Кемерова. Зап.-Сиб. геол. трест, 1933.
- Серпухов Ю. И. Предв. отчет о работе Куларской геол.-поиск. партии Якутского геол.-развед. треста летом 1932 г. Фонд ЦНИГРИ, копия отчета.
- Симонов А. В. Отчет по гидрогеол. изыск. вдоль проектир. трассы жел. дор. Кемерово—Анжерка на уч. Кемерово—Барзас. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1931.
- Скалов В. А. Описание ср. части Тургайско-Уральского р-на. СПб., изд. Пересел. управл., 1909.
- Скок В. И. Предв. отчет о геол.-развед. работах в Кемеровском р-не Кузбасса в 1930—1931 гг. в пределах планшетов № 45—16—Г и В и 17—Г. Зап.-Сиб. геол. трест.
- Скок В. И. Кемеровский р-н. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3, 3. Новосибирск, 1935, 3.
- Сметанников П. Н. Отчет о работе Барабинской гидрогеол. партии за 1932 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1933.
- Смирнов В. П. Мариинский у. Томской губ. Предв. отчет об организ. и исполн. работ по исслед. почв Азиатской России в 1912 г. СПб., изд. Пересел. управл., 1913.
- Соколов Д. В. — 1. Исследования в Минусинском у. Изв. Геол. ком., 1914, 33, в. 2.
- Соколов Д. В. — 2. Геол. исслед., произв. в Минусинском у. Енисейской губ. в 1913 г. Изв. Геол. ком., 1914, 33, № 9.

- Соколов Д. В. О микроорганизмах в подпочв. слоях и о биохим. факторах выветривания. Изв. Акад. Наук, отд. мат. и естеств. наук, 1932.
- Сомов Е. И. Геол. исслед. по лево- и правобережью р. Кондомы. Зап.-Сиб. геол. трест, 1931, отчет.
- Спафарий Николай. Путешествие через Сибирь. От Тобольска до Нерчинска и границ Китая (дорожный дневник Спафария с введ. и примеч. Арсеньева). Зап. Геогр. общ., отд. этногр., 1882, 10.
- Сперанский Б. Ф. Структуры палеоз. формаций Обско-Томского междуречья. Сб. по геол. Сибири, 1933.
- Сперанский Б. Ф. Геол.-экон. очерк Горловского угленосн. басс. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1934, отчет.
- Спешков А. Предв. отчет Ишимской геол.-развед. партии по работам 1935 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1935.
- Стасевич А. Н. Почв. исслед. в Минусинском у. Енисейской губ. Тр. Почв.-ботан. экспед. по иссл. колонизац. район Азиатск. России, ч. 1, почв. иссл. 1909 г., СПб., 1911, в. 3.
- Тамман В. И. Отчет о геол.-поиск. работах в р-не Аккерманском Актюбинского окр. за 1929 г. ЦНИГРИ.
- Танфильев Г. И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского окр. Тр. Геол. кабинета, 1902, 5.
- Титов Н. А. Отчет о работах Иннокентьевской инж.-геол. партии 1935 г. Иркутск, Фонд Вост.-Сиб. геол. треста; М., Центр. фонд.
- Тихонович Н. Н. К геологии Приилекского края. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1905, 4.
- Тихонович Н. Н. — 1. Общий обзор геол. строения и водоносного Кустанайского у. Тургайско-Уральского пересел. р-на. Оренбург, 1911.
- Тихонович Н. Н. — 2. Общее геол. строение и водоносное Актюбинского у. Тургайско-Уральского пересел. р-на. Оренбург, 1911.
- Тихонович Н. Н. Орогеол. и почв. очерк р-на тяготения грузовых линий Орск—Троицк и Орск—Бердяуш. Прилож. к экон. записке к проекту жел.-дор. линии Орск—Троицк и Орск—Бердяуш. СПб., 1913.
- Тихонович Н. Н. Уральский нефтеносный р-н: Койкара, Иманкара. Тр. Геол. ком., 1915, в. 119.
- Толмачев И. П. Несколько слов к вопросу о геол. наблюд. в окр. Троицкосавска. Тр. Троицкосавск. и Кяхт. отд. Русск. геогр. общ., 1903, 6, в. 1.
- Толмачев И. П. Геол. описание 15-го и юго-зап. четверти 16-го листа VIII ряда 10-верстной карты Томской губ. Тр. Геол. кабинета, 1909, 7.
- Томашпольская В. Д. Геол. отчет Юлинской партии. Сопский планшет Кузнецкого Ала-тау. Зап.-Сиб. геол. трест.
- Тугаринов. Геогр. ландшафты Приенисейского края. Изд. Красноярского геогр. общ., 1927.
- Тумель Ф. О мерзлоте в басс. р. Вихоревой. Тр. Комиссии по изуч. вечн. мерзлоты, 1935, 4.
- Тыжнов А. В. Барзасский район. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, 1935.
- Тюменцов. Геол. исслед. в юго-зап. части Кузнецкого Ала-тау в басс. р. Кондомы. Изв. Зап.-Сиб. геол.-развед. упр., 1931, 77, в. 2.
- Удодов П. А. и Бейром. Гидрогеол. описание комплекса Тырганских шахтных полей. Зап.-Сиб. геол. трест, 1932, отчет.
- Удодов П. А. и Бейром. Отчет по гидрогеол. исслед. площадки соцгорода «Тырган». Зап.-Сиб. геол. трест.
- Удодов П. А. и Коваленко В. Отчет по гидрогеол. исслед. на площадке соцгорода в Ленинске в 1932 г. Зап.-Сиб. геол. трест.
- Указатель литературы по геологии и географии Алтайского окр. Тр. Геол. кабинета, 1895, 7, в. 1.
- Усов М. А. — 1. Геол. очерк Кузбасса. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, 1935.
- Усов М. А. — 2. Новые данные по геологии Зап.-Сиб. края. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1935, в. 6.
- Фагутов. Предв. отчет о результ. работ Томпоно-Туркуланской экспед. Якутского геол.-развед. треста, 1933 г. Фонд ЦНИГРИ, копия отчета.
- Федоров В. Ф. — 1. Отчет о геол.-развед. работах на месторожд. кирпичных глин вблизи Промстроя по р. Каче, произвед. Среднесибирским геогр. общ. в 1931 г. Библ. Общ. изуч. Красноярского края.
- Федоров В. Ф. — 2. Отчет о разведке глин на уч. кирпичного завода Стройкрасмаша близ с. Торгашина в 1932 г. ВСКО. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края.
- Федоров В. Ф. — 3. Заключение по осмотру глиниц кирпичного завода Вост. Сиббасстроя близ дер. Базанихи в 1933 г. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Федоров В. Ф. — 4. Отчет о работе Балайской поиск.-развед. партии в 1933—1934 гг. Красноярск, Библ. Общ. изуч. Красноярского края.

- Федоров В. Ф. Отчет о развед. работах на цем. глины и известняки в окрестностях Красноярска летом 1930 г. Томск, 1931, Отд. фонда Вост.-Сиб. геол. треста.
- Фомичев В. Д. Геол. исслед. в Инском и Плотниковском р-нах Кузбасса. Тр. ВГРО, 1935, в. 333.
- Хайнский А. И. Почвы Барабы и Алтайского окр. вдоль лев. берега р. Оби. Тр. Почв.-ботан. экспед. 1912/13 г. СПб., изд. Пересел. управл. почв. исслед., 1915.
- Хахлов В. А. Юго-вост. окраина Кузбасса. Полезн. ископ. Зап.-Сиб. края, т. 3. Новосибирск, 1935.
- Хахлов В. А. Геол. разведка юго-вост. части Кузбасса. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, отчет.
- Ходьков А. Е. О трет. отложениях и границе олед. в вост. части Нарымского края в Зап. Сибири. Докл. Акад. Наук, 1935, 2, № 5—6.
- Хоментовский А. С. Геология и полезн. ископ. окрестн. г. Канска. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. геол., 1934, 72, № 1.
- Хоментовский А. С. Соль центр. части Красноярского края. Мат. по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, 1935, в. 6.
- Хоментовский А. С. — 1. Геол. строение нижн. течения р. Усолки в Тасеевском р-не Вост. Сибири. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Хоментовский А. С. — 2. Материалы по геологии и полезн. ископ. вост. окраины Приенисейского края. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста, отчет.
- Хоментовский А. С. — 3. Основной отчет о работе Канско-Енисейской геол. партии 1933 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Хоментовский А. С. — 4. Отчет о геол. исслед. в Канско-Тасеевском соленосном р-не за 1930 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Хоментовский А. С. — 5. Отчет о геол.-развед. работах на Торгашинские цем. известняки и глины в 1932 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Чекановский А. Л. Геол. исслед. Иркутской губ., соверш. по поруч. Сибирского отд. Русск. геогр. общ. Иркутск, Записки Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., 1874, 77.
- Черкашенин М. Ф. Геол. поиск. работы в р-не Центр. рудника (Марининская тайга). Томск, Редметтрест, отчет.
- Черский И. Д. О послетрет. образ. Сибири. Тр. СПб. общ. ест., 1887, 78, в. 1, протокол.
- Черский И. Д. Описание коллекций послетрет. млекоп. животных. Собр. Новосиб. экспед. 1885/86 г. Зап. Акад. Наук, 1891, 65. Прилож. № 1.
- Чураков А. Н. Кузнецкий Ала-тау. Очерки по геологии Сибири, Л., изд. Акад. Наук, 1932.
- Шалаев К. А. Геол. очерк р-на ср. течения р. Джиды. Тр. Вост.-Сиб. геол. гидрогеодез. треста, 1935, в. 15.
- Шатров И. Е. Отчет о поиск.-съёмочных работах левобережья р. Енисей в р-не с. Алтай—Н. Вознесенск—Челпаны. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Шорохов Л. М. Геол. строение сев. части Окско-Ийского водораздела. Изв. Зап.-Сиб. геол.-развед. управл., 1931, 77, в. 1.
- Шумилова В. В. Предв. отчет о полевых работах Омской геол.-минер. партии. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1932.
- Шумилова В. В. — 1. Отчет о 10-верстной геол. съемке сев.-зап. четверти 14 листа, VII ряда, произвед. в 1930 г. Томск, Зап.-Сиб. геол. трест, 1934.
- Шумилова Е. В. — 2. Террасы р. Томи в ее среднем течении (отчет Кузбасской геол.-литол. партии Зап.-Сиб. геол. треста за 1932 г.) Томск, ЦНИГРИ, 1934.
- Шумилова Е. В. — 3. То же. Мат. по геологии Зап.-Сиб. края, 1934, в. 8.
- Шумилова Е. В. — 4. Исслед. террас в ср. течении р. Томи. Мат. по геологии Зап.-Сиб. края, 1934, в. 8.
- Шурфовой журнал по мельничному комбинату г. Красноярска. Библ. Ср.-Сиб. отд. Гос. геогр. общ., отчет.
- Эдельштейн Я. С. Геол. работы в юго-вост. и центр. частях Минусинского у. в пределах листов 61-5 и -4. Предв. отчет. Изв. Геол. ком., 1914, 33, 2, 117.
- Эдельштейн Я. С. Геол. исслед. в ср. части Минусинской котловины. Изв. Геол. ком., 1923, 44.
- Эдельштейн Я. С. Геол. очерк Зап.-Сиб. равнины. Изв. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. общ. Омск, 1926, 5.
- Эдельштейн Я. С. Гидрогеол. очерк Минусинского края. Тр. ВГРО, 1931, в. 145.
- Эдельштейн Я. С. — 1. Минусинская котловина. Очерки по геологии Сибирского р-на. Л., изд. Акад. Наук, 1932.
- Эдельштейн Я. С. — 2. Гидрогеол. очерк Обь-Иртышского р-на. Тр. ВГРО, 1932, в. 132.
- Эпштейн и Слодкевич. Краткий отчет о произвед. Челябинской геол. партией полевой работе 1929 г. Л., Фонд ЦНИГРИ.
- Юдин Л. Г. Малые полезн. ископ. Библ. Общ. изуч. Красноярского края, отчет.
- Яворовский П. К. О геогр. исслед., произвед. в 1893 г. в сев.-вост. части Минусинского окр. и в Ирбинской горнозав. даче. Горн. журн., 1894, 4.
- Яворовский П. К. Краткий геол. очерк Минусинского окр. Енисейской губ. по исслед. 1893 г. Изв. Геол. ком., 1895, 14, № 5.

- Я в о р о в с к и й П. К. Геол. исслед. и бурюг. разведки в Ачинском окр. Чулымо-Серешский бурюг. басс. Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1896, в. 3.
- Я в о р о в с к и й П. К. Геол. исслед. и бурюг. разведки в Мариинском окр. Томской губ. в 1895 г. Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., 1898, в. 7.
- Я в о р с к и й В. И. и Б у т о в П. И. Кузнецкий угольный бассейн. Тр. Геол. ком., н. с., 1927, в. 177.
- Я к о в л е в С. А. Геол. описание сев.-зап. четверти 15 листа X ряда 10-верстной карты Томской губ. Лист Улала. Тр. Геол. кабинета, 1908, 8, в. 1.
- Я м п о л ь с к и й М. К. Зап.-Сиб. измененность. Геол. карта 1 : 5 000 000. Под ред. Эдельштейна и Дементьева. ЦНИГРИ, отчет.
- Я н и ш е в с к и й М. Э. — 1. Отчет о поездке в Барнаульском у. Красноярск, Минусинск и Иркутск. Изв. Томск. техн. инст., 1909, 14, 2.
- Я н и ш е в с к и й М. Э. — 2. О находке мамонта в Ийском карьере. Изв. Томск. техн. инст., 1909, 14, 2.
- Я н и ш е в с к и й М. Э. Глинистые сланцы, выступающие около г. Томска. Тр. Геол. ком., н. с., 1915, в. 107.
- Я р ж е м с к и й Я. Я. Минер. строит. материалы Введенско-Олхинского р-на под Иркутском. Тр. Вост.-Сиб. геол. гидрогеодез. треста, 1934, в. 8.
- Я р ж е м с к и й Я. Я. — 1. Основной отчет геол.-развед. партии по изуч. известняков и глин для портланд-цемента у с. Введенского. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- Я р ж е м с к и й Я. Я. — 2. Отчет по геол.-развед. работам в р-не ст. Заиграево Забайкальской ж. д. в 1932 г. Фонд Вост.-Сиб. геол. треста.
- E s k o l a P e n t t i. Beobachtungen über die Glacialbildung in der Gegend der Wasserscheide zwischen dem Bargusin und dem Oberen Angara in Trans-Baikalien. C. R. Soc. Geol. Finlande. 1929, 2.
- G r i p p K. Glaciologische und geologische Ergebnisse der Hamburgischen Expedition 1927. Herausg. vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. 1927, 22, № 3—4.
- H o b b s W. Loess, pebbles and boulders from glacial outwash of the Greenland continental glacier. J. Geol., 1931, 39, № 4.
- M i d d e n d o r f f. Die Baraba. Mem. Acad. Sci. SPb., 1870, 14, № 9.

A. I. MOSKVITIN

LOESSES AND LOESS-LIKE ROCKS OF SIBERIA

S u m m a r y

In considering the principal areas of development of the loess-like rocks of Siberia we are far from thinking that one map gives an exhaustive idea of the loess and loess-like mantles of Siberia. On the contrary, we are fully aware that this map, the first of the kind, has many defects and is not even precise from the standpoint of space. In addition to the fact that we are not quite sure of the precision of some regions and the small scale does not permit us to show the loess-like deposits on the terraces of small rivers and some separate interesting details of the transitional facies of loess, some loess regions are not at all marked on our map. E. g., we are partly aware of the existence of loess-like rocks in Yakutia, although from the old data of J. D. Chersky (1887) loesses do not extend far to the north from Verkholensk.

As we have seen, vast areas in the West Siberian lowlands are covered with a layer of small thickness of loess-like clays and loams, underlain mainly by Tertiary argillaceous deposits. In the north this mantle borders on lacustrine-glacial and fluvio-glacial sediments; in the south, on barkhan sands of the Turgai steppes and the region of the Irthysh, between which the loess-like mantle enters the valleys of the Karaganda mountainous country («Melkopsopchnik» — «area of low hills»).

South-eastward of Lake Chany the loess-lake loams are substituted by more typical loess-like deposits and loesses, crowning thick beds of Quaternary deposits of Kulunda. On the right bank of the Ob the loesses reach the piedmontite area of the Salair, while in the south they enter the Altai valleys and adjoins the barkhan sands of south Kulunda and the region of the Irtysh. The loesses near the Ob attain a great thickness. Their upper horizon alone is locally 25 m. and more thick. Eastward their thickness decreases, and at the same time the loess passes to loamy and clayey varieties. Such loesses cover the coal-bearing beds of the Kuznetsk depression. Near the mountain slopes the loess passes to loess-like loams with a rubble of local rocks, indicating on the flanks the deluvial mode of their deposition. On our map these transitional zones are not indicated.

Eastward of the Kuznetsk Basin, beyond the Kuznetsk Ala-tau, the region of Minusinsk loesses is located, formed similar to those in the near Ob-region; their western margin adjoins the barkhan sands, and the eastern one enters the mountain valleys of the Eastern Sayan. The coarse varieties of the marginal zones (in the piedmontite areas and along the boundary with the sands) are not shown either. The relation of the Minusinsk loesses with eolian processes is quite obvious.

North of Minusinsk the loess-like rocks are exposed in a little investigated region south of the Archi range near the town of Achinsk, and farther north in the basin of the Chulym river, being traced up to the town of Yeniseisk.

A lack of data did not permit us to join this region with the loess-like rocks of the mantle of the banks of the Yenisei, which in the environs of the town of Krasnoyarsk have all features of typical loesses.

On the right bank of the Yenisei the development of loess is confined to the terraces of the Yenisei range, on the eastern side of which a more extensive and comparatively little investigated region is located, composed of sandy-loam and loamy loess-like deposits of the basin of the Kan and Usolka rivers. This mantle, for the most part of insignificant thickness, rests on arenosargillaceous deposits of the coal-bearing Jurassic and salt-bearing Cambrian and as it seems has all the features of a typical loess.

Eastward its continuation has been noted by A. S. Khomentovsky along the bands of the Biryusa river, and by Tumel in the basin of the Vikhorevaya river. The Biryusa and the Kan with its tributaries, like the Irtysh, Ob, Tom and Yenisei, are flowing down from mountains, carrying a large quantity of clastic material in suspension, and undoubtedly reflect in their valleys the history of the past glaciations during which they carried and deposited a still greater mass of clastic material, which was becoming the prey of the wind.

The Irkutsk coal-bearing basin, situated east of the Kan basin, is also covered over the eroded Jurassic coal-bearing sediments by a mantle of loess-like rocks and loess. The left-hand side tributaries of the Angara, intersecting the basin are in every respect similar to the rivers mentioned; only the mountains down which they are flowing are still higher and correspondingly higher lies the bottom or area of the Irkutsk Circus (up to 500 m. above sea level).

Still higher up the valley regions in Western Transbaikalia are situated, filled with sandy and loess-like deposits. With the scale of our map it was difficult to distinguish the stripes of mountain flanks covered with loess from the bare summits and sandy areas situated in valleys in an immediate vicinity of the loess. From the south this region is opened to Mongolia and thus joins the Chinese loesses. In many places here, similar to the Minusinsk depression, examples of a recent development of sandy deposits and deposition of eolian dust are found. These pictures are especially vivid in the Tunka depression west of the southern end of Lake Baikal.

As to the origin of the loess and of the loess-like deposits in Siberia as well as everywhere there are several theories, of which two are predominant. One of these is the old jet hypothesis of Armashevsky in the new — «proluvial-deluvial» treatment of many geologists of Siberia of to day. The second theory, advanced in Siberia by J. D. Chersky, is vigorously and successfully supported by V. A. Obruchev, a prominent investigator of Siberia. This is the eolian theory. For my part, I may repeat in conclusion the opinion of J. D. Chersky, excellently formulated half a century ago, which I share completely: «As to the mode of origin of the loess I have seen, I am now inclined to accept the eolian theory with a participation of a washing away — of the detritus by periodical waters where this was favoured by suitable conditions».

ОГЛАВЛЕНИЕ

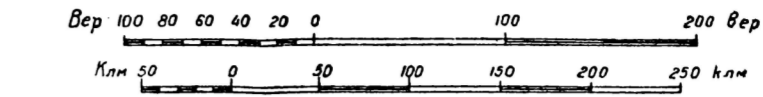
	Стр.
Вступление	1
Часть I. Лессовидные суглинки и лессы Западной Сибири	
Глава 1. Приуралье	3
Глава 2. Ишимские степи	6
Глава 3. Иртышские степи	9
Глава 4. Приобье	12
А. Барабинские, Кулундинские, Приалтайские и Присалаирские степи	12
Б. Окрестности г. Томска	26
В. Нарымский край	29
Глава 5. Лессы Кузнецкой котловины	29
Часть II. Лессы и лессовидные отложения Средней Сибири	
Глава 6. Минусинская котловина	39
Глава 7. Бассейн р. Чулыма	45
Глава 8. Красноярско-Енисейский район	46
Глава 9. Канский угленосный бассейн	50
Глава 10. Бассейн р. Вихоревой	53
Часть III. Лессы и лессовидные грунты Восточной Сибири	
Глава 11. Иркутский амфитеатр и Балаганские степи	54
Глава 12. Тункинская котловина и Западное Забайкалье	65
Заключение	67
Литература	70

Приложение: карта распространения лесса и лессовидных грунтов Сибири.

КАРТА

распространения лесса и лессовидных грунтов СИБИРИ

МАСШТАБ 1:4200000.



Составил А.И.Москвитин

Условные обозначения.

- | | | |
|--|---|---|
| 1 [diagonal lines /] Лесс нормального состава (пылеватый суглинок или супесь), мощность до 5 м | 8 [diagonal lines \] Малоощущий (до 5 м) покров лесса на древнеречных песках или галечниках | 15 [cross-hatch] Малоощущий (до 5 м) прерывистый покров лессовидных суглинков или глин |
| 2 [horizontal lines] То же, средней мощностью более 5 м | 9 [diagonal lines /] Мощный лесс на них же | 16 [diagonal lines \] Лессовидные суглинки (или супеси) на лод мощности на древнеречных или флювиогляциальных песках. |
| 3 [vertical lines] Лесс глинистый, мощностью менее 5 м | 10 [diagonal lines /] Лессовидные суглинки (и супеси) мощностью до 5 м | 17 [diagonal lines \] То же при мощности лессовидных пород более 5 м. |
| 4 [vertical lines] То же, мощностью более 5 м | 11 [diagonal lines /] То же, свыше 5 м | 18 [dashed] Предполагаемые контуры распространения лесса. |
| 5 [vertical lines] Несплошное распространение нормального лесса малой мощности | 12 [diagonal lines \] То же в прерывистой малоощущим покрове | 19 [dashed] То же, для лессовидных пород |
| 6 [vertical lines] То же для лесса средней мощностью свыше 5 м | 13 [diagonal lines /] Лессовидные тяжелые суглинки или глины, мощностью менее 5 м | 20 [triangle] Место взятия пробы грунта и № по таблицам анализов. |
| 7 [vertical lines] Несплошное распространение мощного глинистого лесса. | 14 [diagonal lines \] То же, более 5 м | |

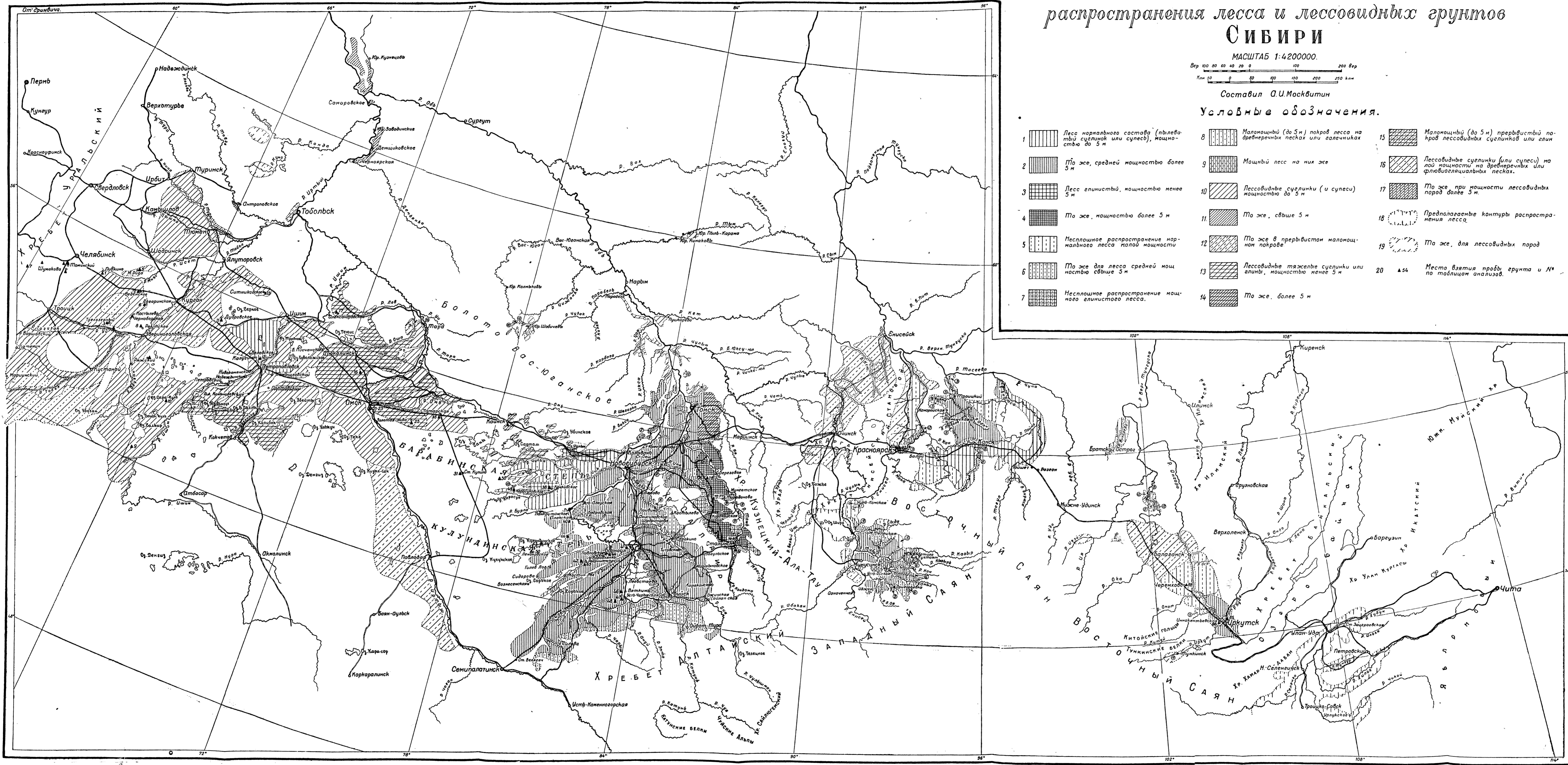


Рис. 8. Карта распространения лесса и лессовидных грунтов Сибири.

Цена 7 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

- Акад. **Обручев, В. А.** История геологического исследования Сибири. Период первый, обнимающий XVII и XVIII вв. (Гмелин, Паллас, Георги). 1931. Стр. 154. Ц. 2 р. 50 к.
- Акад. **Обручев, В. А.** История геологического исследования Сибири. Период второй (1801—1850). Гельмерсен, Гофман, Миддендорф, Чихачев, Щуровский, Эрман). 1933. Стр. 257. Ц. 5 р.
- Акад. **Обручев, В. А.** История геологического исследования Сибири. Период третий (1851—1888). (Кропоткин, Маак, Меглицкий, Чекановский, Черский и Шмидт). 1934. Стр. 354+41. Ц. 10.
- Акад. **Обручев, В. А.** История геологического исследования Сибири. Период четвертый (1889—1917 гг.) (систематических государственных исследований). 1937. Стр. 573+214. Ц. 25 р.
- Павловский, Е. В. и Цветков, А. И.** Северо-западное Прибайкалье. Геолого-петрографический очерк района Елохина мыса. (СОПС. Геологический и Петрографический институты. Серия Сибирская, вып. 22). 1936. Стр. 136. 72 фиг. Ц. 7 р.
-

КНИГИ ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ

**ПРИЕМ ЗАКАЗОВ НА ВСЕ ИЗДАНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ПРОИЗВОДИТСЯ**

**В Конторе по распространению изданий «Академкнига»
Москва, Б. Черкасский, д. 2**

В филиалах конторы «Академкнига»

Москва, ул. Горького, Корпус Б. Магазин изд-ва Академии Наук СССР
Ленинград, проспект Володарского, 53-а
Киев, ул. Свердлова, 15
Харьков, 3, ул. Свободной Академии, 13
Одесса, ул. 10-летия Красной Армии, 28
Ростов н/Дону, ул. Энгельса, 68.
Минск, Советская, 39
Казань, Пионерская, 17/38
