

УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ

МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ВЫПУСК ДВАДЦАТЬ ТРЕТИЙ

ГЕОГРАФИЯ

МОСКВА ☆ 1938

M825

Труды калининской экспедиции
Научно-исследовательского института
географии
Московского государственного университета

Т о м I
ЧАСТЬ ВТОРАЯ

Редакция Ученых Записок МГУ, Москва, Моховая, 11, тел. К 2-95-56.
Ответственный редактор проф. **В. В. Потемкин**
Редактор проф. **А. А. Борзов.**

ГЕОМОРФОЛОГИЯ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

БИБЛИОТЕКА
Московского Университета
им. М. В. Ломоносова

210-44-57

06
10/1/36

Технический редактор **Е. М. Фингерит**
Сдано в набор 1/XI 1938 г. Подписано к печати 19/II 1939 г. Формат бумаги
70 × 108. 16,5 уч.-авт. л., 11 печ. л. + 1 вклейка. Мособлггорлит № Б-35/
Типография «Гудок», Москва, ул. Станкевича, 7. Заказ № ?

Проф. А. А. Борзов
Засл. деят. науки

ГЕОМОРФОЛОГИЯ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение

Геоморфологическое изучение территории Калининской области вошло в состав работ комплексной экспедиции потому, что оно дает основу для естественно-ботанических исследований: без понимания современного рельефа его форм, его истории, распределения и комбинации его элементов в пространстве невозможно правильное понимание и картирование четвертичных отложений, всюду в области перекрывающих поверхность и являющихся, следовательно, субстратом, на котором развивается почвенный покров, который определяет механический состав, водопроницаемость, влагоемкость и целый ряд других особенностей почв. Отсюда большая важность понимания геоморфологии области не только теоретическая, но и практическая.

Если к этому добавить, что рельефом и характером распределения его форм в известной мере определяются и некоторые черты микроклимата, местного климата, т. е. видоизменение и преломление общих движений атмосферы в местных условиях, роль рельефа в распределении, характере и развитии речной сети, озерных водоемов и болот, то будет понятно, почему после Октябрьской социалистической революции во все территориальные комплексные исследования непременно входит, наряду с геологией, почвоведением, геоботаникой и др., и геоморфология.

До революции, когда земские оценочные работы имели скорее фискальную цель, можно было обходиться без геоморфологического анализа, и о геоморфологии часто забывали или вводили ее в самых скромных размерах. Современное изучение территории Союза ССР должно давать научную основу для всех огромных работ по социалистическому переустройству всего хозяйства страны и для наилучшего, основанного на точном и широком знании освоения природных сил, преимуществ самой природы. После Великой Октябрьской социалистической революции 1917 г. геоморфология получила нормальное развитие в СССР, выработала свою методику и нашла себе широкое применение больше, чем в какой-либо другой стране.

Однако, Калининская область до 1936 г. не подвергалась систематическому изучению в естественно-историческом отношении. По отдельным ее частям были и до революции прекрасные труды, как, например, классические монографии С. Н. Никитина по 56 и 57 листам 10-верстной карты, известный труд проф. Д. Н. Анучина об озерах верховьев Волги и Зап. Двины, поживший в свое время прочное основание русской лимнологии, старые работы Дитмара, Докучаева и др. В них имеются некоторые данные и по геоморфологии области, но при всей их ценности они затрагивались только попутно и никакой связной картины рельефа области, его форм и развития не могли дать. Уже после 1917 г. на части б. Тверской губ. были проведены почвенные исследования под руководством проф. М. М. Филатова, а в 1922 и 1923 гг. мною было произведено обследование юго-восточной части Калининской области в ее нынешних границах, на пространстве от Кимры до Калыгина и Кашина в сравнительно узкой полосе Поволжья.

До 1936 г. это было в сущности единственное специально геоморфологическое исследование в области. Выводы его в общем подтвердились и сравненно более глубоким изучением в 1936 г., но в соответствии с прогрессом геоморфологии в СССР, на протяжении 15 лет, внесшим много новых идей и приемов, наше современное понимание идет гораздо дальше и глубже, чем это было достижимо в 1923 г. Самые процессы надвигания и таяния ледяного покрова, пережитые областью, мы теперь в состоянии представить себе гораздо реальнее и обстоятельнее. Мы теперь уже пытаемся восстанавливать историю сложения и развития всей речной сети, в связи с историческим формированием рельефа и на этой основе подходим к уяснению развития природных ландшафтов. Во всех этих отношениях работы 1936 г. дали много нового и ценного.

В настоящем вступительном очерке я постараюсь дать только самые общие выводы, отнюдь не все подробности и разбор отдельных вопросов в районном описании. Последние, составлены так, что характер каждой местности выясняется на фоне понимания общих процессов послеледниковой эпохи, и поэтому каждый районный очерк представляет не только необходимую часть общего описания, но имеет и самостоятельную ценность. Самая западная часть области, до Валдайского уступа на востоке, изучалась особым отрядом под руководством И. М. Иванова и описаны в особом очерке. Остальная значительно большая часть исследована, под общим руководством, сотрудниками НИИГ при МГУ А. И. Спиридоновым, Е. Я. Сивгиной, И. В. Васильевой, Н. Е. Дик, М. В. Карандеевой, Ф. Н. Протасовым, К. И. Геренчук. На каждого исследователя пришлось огромная площадь, далеко превышающая общепринятые нормы; особенно значительные участки пришлось охватить первым четырем сотрудникам — 15—20 тыс. кв. км площади для одного лета, можно сказать, сверхрекордные.

Можно утверждать, что основные черты геоморфологического облика области в настоящее время выяснены, и ничего существенного в нем не пропущено. Но, конечно, многие вопросы, весьма важные для области, мы не получили только самое общее освещение, от всех же детальных исследований пришлось отказаться, — для них не было ни средств, ни времени. Так, например, совсем не изучались озера в их гидрологии, нельзя было даже поставить промеров глубин для составления батиметрических карт, хотя мы отлично понимали, какое важное значение имеют многочисленные озера для хозяйства области, и насколько необходимо их исследование для понимания самой геоморфологии ее.

Для истории развития речной сети установлены только основные этапы, выяснены определяющие моменты, но остаются для дальнейшего изучения многие весьма важные вопросы, требующие детального анализа в крупном масштабе. Совсем невозможно было поставить стационарные наблюдения над современными явлениями смыва, размыва и проч., т. е. над современными процессами эрозионной и денудационной переработки рельефа.

Основные геоморфологические районы установлены, и в дальнейшем было бы очень важно поставить в каждом из них детальные геоморфологические исследования, так сказать, узловые, выборочные для наиболее типичных мест в каждом районе.

Но и то, что удалось изучить и выяснить, позволяет считать Калининскую область одной из немногих наилучше и систематически изученных частей СССР.

**

Рельеф и формы поверхности Калининской области сложились в течение долгого геологического прошлого, и в их сложении и оформлении принимали участие:

1. Доледниковый рельеф коренных пород в том виде, как он сложился к моменту покрытия области великим оледенением. Этот исходный рельеф мы знаем еще очень недостаточно и неравномерно и, к сожалению, еще не можем представить его на карте даже в первом приближении и в мелком масштабе, но все же для отдельных частей территории известно подступание коренных пород близко к современной поверхности, и в таких случаях можно установить влияние древнего рельефа на современный как в смысле орографии, так и в отношении отражения самых свойств коренных пород в формах поверхности (например, выступы каменноугольных известняков в Старицком районе, карстовые формы, связанные с близостью к поверхности трещиноватых известняков и т. п.).

В других случаях коренные породы глубоко уходят под перекрывающие их мощные толщи более молодых четвертичных наносов, и тогда влияние коренного рельефа или совсем не сказывается в строении современной поверхности, или сильно видоизменяется прикрывающими наносами. Вообще говоря, в Калининской области, где ледник стоял дольше, его масса была значительнее, а потому и его воздействие на рельеф гораздо сильнее, чем, например, в лежащей к югу Московской области. Влияние коренного рельефа менее ощутительно, более замаскировано четвертичными наносами и не так бросается в глаза, как в более южных частях нашей равнины, но все же и в Калининской области не мало мест, где бесспорно влияние дочетвертичного рельефа и дочетвертичных пород, а потому и здесь нельзя забывать о нем.

Там, где удается по обнажениям и буровым скважинам восстановить древний рельеф, хотя бы в общих чертах, он оказывается довольно сложным и преимущественно эрозионным, что и понятно, если вспомнить, что территория современной Калининской области пережила долгий континентальный период, от мелового периода до покрытия оледенением, и за все эти миллионы лет подвергалась непрерывно смыву, размыванию, а слагающие поверхность породы долговременному выветриванию. Некоторое влияние оказала и тектоника, и М. В. Карандеева в своем очерке по Старицкому району указывает на ряд очень пологих антиклинальных поднятий, чередующихся с широкими синклинальными прогибами, и прослеживает их влияние на направление Волги в отдельных частях ее течения, на значение в этом отношении возникающих скатов поверхности каменноугольных толщ и на отражение свойств и характера последних в форме долины, в ее продольном и поперечном профиле, в формах склонов к ней и т. п. И в других районах местами имеются некоторые намеки на небольшие тектонические нарушения залегания коренных пород, главным образом, палеозойских, но, к сожалению, точных данных для составления полной картины древних перемещений мы пока не имеем и до их получения вынуждены ограничиваться только предположением и постановкой вопроса, еще далекого от разрешения. Но если даже принять и более значительную роль тектоники, чем это мы допускаем в настоящее время, то:

1. вне всякого сомнения, она проявлялась всегда в очень малых размерах и в слабой степени, создавая не более, как пологие и широкие волны, может быть, кое-где сопровождавшиеся небольшими разрывами и весьма скромными по высоте вертикальными смещениями, а несравненно чаще движения земной коры в пределах области выражались в пологих и слабых поднятиях, неравномерных и распространявшихся на большие площади при весьма малом угле падения;

2. эрозионная переработка поверхности дала гораздо более значительные результаты, если даже местами ее направление и предопределялось в известной мере наклонами, созданными тектоникой. Древние поверхности весьма зрело были разработаны эрозией и денудацией и имели сложный ре-

льфе с зрело развитыми обширными ложбинами стока, и его размахи были значительнее колебаний современного рельефа. Повидимому, крупные черты последнего представлены были в доледникового время, и оледенение скорее смягчило древний рельеф, главным образом, путем засыпания своими наносами древних понижений, чем создало новые положительные формы на сколько-нибудь значительных площадях. Волга, например, между Ржевом и Старицей проложила свой путь по такой древней ложбине. То же самое устанавливается нашими исследованиями и в других районах для других рек (Медведицы, Шоши и др.), причем нередко современные долины не дорываются до наиболее пониженных частей древней долины, а закладываются на одном из ее склонов, но обыкновенно развиваются все же в ее пределах. Отмечается ряд случаев в районных наших описаниях, когда древняя долина использована современными водотоками только в отдельных ее частях, другие же ее отрезки остались вне современной гидрографической сети и ею не использованы.

II. Эту древнюю поверхность перекрыло четвертичное оледенение и сопровождающие его воды таяния, засыпавшее поверхность неравномерными толщами моренных, флювиогляциальных и других наносов и, несомненно, в сильной степени переработавшее древний рельеф. Этот новый рельеф, созданный в период надвигания, стояния и стаявания льда, очень часто сильно отличался от прежнего доледникового, причем в одних местах древние понижения были засыпаны и сnivelированы примерно к уровню прежних выступов в рельефе, в других — моренные наносы только смягчили резкие колебания коренного рельефа, сохранив, однако, общую его конфигурацию, в третьих создали своеобразную инверсию древнего рельефа, нагромодив повышенные и холмистые формы над бывшими понижениями, и сгладив, выравняв прежние повышения. Мы только теперь начинаем улавливать некоторые закономерности в характере и распределении моренных форм и поверхностей, и точной их диагностике пока препятствуют два обстоятельства:

1. Мы до сих пор еще слишком схематично и, повидимому, только в самом первом приближении научились представлять себе картину нарастания ледяного покрова, процессов, разыгравшихся под и перед ледником в период его стояния и особенно самый процесс его умирания. Весьма плодотворная мысль Флинта о том, что на равнине не было сплошного и связанного отступления ледника по всему его южному фронту, постепенно передвигавшегося к СЗ и задерживавшегося на некоторых рубежах, а скорее нужно допускать распадение сплошного ледяного покрова на отдельные поля и полосы разных размеров так наз. «мертвого», т. е. неподвижного, медленно таявшего льда, — эта мысль еще так недавно выдвинута в науку, что только теперь стала последовательно применяться и проверяться, а потому многие, если не все, старые описания и диагнозы приходится заново пересматривать и нередко для этого нужны повторные исследования на местности.

2. Второе, еще большее, затруднение в распознавании моренных форм и наносов вытекает из того, что только недавно мы усвоили, да и то далеко не все исследователи, ту простую и бесспорную мысль, что в настоящее время мы уже не можем рассчитывать встретить оставленные оледенением формы в том виде, в каком они выступили из-под льда при окончательном его исчезновении. В большей или меньшей степени, но всюду эти формы изменены последующим смывом, размыванием, почвенным процессом, переотложением — словом, всей сложной совокупностью физических, химических и биологических процессов, реформирующих поверхность, работающих над ней и по сей день. Мы еще очень далеки от полной оценки этой послеледниковой стадии развития рельефа, но уже одно то, что каж-

дый год приносит сведения о том, что всюду первоначальная речная сеть, озерно-болотные системы, а, следовательно, и вся ритмика рельефа, весь его облик существенно отличались от современных отношений, укрепляет мысль о большой сложности послеледниковой переработки поверхности и слагающих ее толщ.

Еще задолго до возникновения современных водотоков, даже самых крупных, на территории области, как и в других областях, слагались и действовали сети постоянных и временных потоков иного направления и, наверное, иного типа, чем современные. Последние очень поздно сменили прежнюю сеть, частью врезавшись в нее, используя ее ложбины стока и водосборы, частью проложившись по новым направлениям, часто не считаясь с характером первичного послеледникового рельефа. Последовательный анализ и восстановление истории сложения современной речной сети открывает даже в первых своих робких опытах удивительно красочную и сложную картину длительного послеледникового развития рельефа, в котором еще не все пережитые стадии нам ясно видны. Не менее сложна и история озерных и болотных понижений и бассейнов. Те многочисленные озера и болота, которые испещряют современную поверхность, только мелкие обломки обширных озерных и болотных систем, которые остались после ледника, когда еще не выработалась речная сеть. Многие озера и болота спущены разветвлявшейся речной сетью, другие занесены или заросли, но многие и до сих пор остались вне воздействия современных рек.

III. Вот в эту поверхность, с такой сложной историей, врезались современные реки и постепенно стали развивать свои системы как путем использования и захвата ранее бывших водотоков, так и формирования новых. Применительно к новым уровням новой сети, к новым базисам эрозии и к новому расчленению рельефа, его создавшему, началась эрозионная переработка первичного послеледникового рельефа, достигнутая новым эрозионным циклом в различных стадиях его формирования. Это новое эрозионное освоение прежнего рельефа, мы, большей частью, застаем в начальных стадиях, в его орбиту включены только узкие приречные полосы, обширные же слабо дренированные новой сетью междуречья продолжают или заканчивают ранний цикл и еще только частично начинают вовлекаться в новый. Даже в Московской области, гораздо раньше вышедшей из-под оледенения, новый эрозионный цикл не успел почти, кроме самого юга, охватить междуречий. В Калининской же области, еще долго после ухода ледника из Московской, жившей под его влиянием, все моренные формы свежее, менее изменены и изношены, более типичны и разнообразны в своем облике и распределении; вместе с тем воздействие современного эрозионно-речного цикла ограничивается еще более узкими приречными полосами и еще яснее резкое различие этих узких эродированных зон и обширных междуречных пространств, сохраняющих типичные черты прежнего длительного цикла развития. Очень часто реки молоды и в своих долинах, и в энергично разъедаемых приречьях, а рядом с ними, всего в нескольких километрах, сохраняются обширные озерно-болотные системы, с своими разрабатанными и широко разветвленными водосборными бассейнами, едва начинающие увязываться даже с такой крупной рекой, как Волга, или совсем с нею не связанных. В Старицком районе, близко от самой Волги, берут начало притоки р. Шоши, и у Волги на этом отрезке, как и на многих других, чрезвычайно узкий водосбор, иногда всего в 2—3 км от Волги, уже крупной реки, начинается сток не в нее, а в соседний бассейн.

Нужно отметить, что развитие современных бассейнов, проникновение их разветвлений в глубь водоразделов и дренирование последних происходит в течение современного цикла очень медленно и сильно тормозится именно этим унаследованным от послеледникового времени обилием всюду

разбросанных по поверхности озерных и озерно-болотных систем, мало или совсем не связанных друг с другом и с современными водотоками; поверхностный сток талых весенних и дождевых вод разбивается между отдельными водосборными озерно-болотными бассейнами и не в состоянии сконцентрироваться в определенных ложбинах стока. Поэтому последние на обширных междуречьях и межозерных пространствах, большей частью, имеют характер мелких, слегка вогнутых пологих ложбин, с неразработанным поперечным профилем, и только в низовьях в них врезаются, большей частью, суффозионно, идущие от современных рек активные овраги. Но эти деятельные современные овраги почти всюду быстро затухают и выклиниваются, отойдя от реки на небольшое расстояние.

Переработка моренных поверхностей и слагающих их наносных толщ происходила, видимо, в двух направлениях: с одной стороны, вероятно, первое время таяния ледника и его остатков на поверхности шло широко перемывание моренных отложений, охватывавшее значительные площади, сортировавшее их и разносившее далеко от таявших льдов на восток и юго-восток, причем более легкий материал заносился на далекие расстояния от края льда, более крупный отлагался непосредственно по его периферии. Такое уменьшение крупноты зерна отмечено Синюгиной на СЗ, Спиридоновым и Диком на В и ЮВ, и по их наблюдениям описанная сортировка перемываемого материала ясно отмечается на больших площадях. С другой стороны, и в пределах отдельных типов рельефа, например, озерно-холмистого, средне-холмистого и др., шла, так сказать, местная переработка рельефа и слагающих его наносов, но интенсивность ее несравненно слабее и в менее измененных последующей эрозией и денудацией районах она успела очень слабо сказаться. Она действует и в наше время, но очень слабо. Е. Я. Синюгина отмечает, например, очень характерное явление: в области Валдайских гряд и крупно-холмистых поверхностей ей почти не приходилось видеть делювиальных плащей, даже в подошвах наиболее крупных возвышенностей, причем уплощение днищ ложбин, залегающих среди холмов, достигается не заносом их продуктами смыва с окружающих высот а заторфованием; торф даже наползает на нижние части склонов повышенных участков. Такая слабость денудации, очевидно, обуславливается прежде всего отлогостью самых склонов, к тому же густо покрытых растительностью, но несомненно немалую роль играет и то, что на поверхности, усеянной холмами и короткими грядами, не может иметь места сколько-нибудь широкий поверхностный смыв; массы атмосферных вод, скатывающихся по поверхности, разбиваются на мелкие маломощные струи, не имеющие силы производить сколько-нибудь заметную работу смывания и передвижения материала по пологим вытянутым склонам. К этому присоединяется еще и то, что верха рельефа, наиболее поднимающиеся холмы и грядки чаще всего сложены песчаным и песчано-гравийным материалом, вбирающим в себя выпадающие атмосферные воды.

Все это говорит за то, что мы застаем современный эрозионный цикл развития рельефа на одной из ранних стадий. Одновременно на междуречьях, не захваченных еще им, продолжают процессы нивелировки моренного холмистого рельефа, заиливания и заноса пониженных частей поверхности, уплощения нижних частей склонов делювиальными чехлами и проч. К сожалению, в проведенной экспедиции не было ни средств, ни времени с должной полнотой изучить многочисленные озера области, но и на основании имеющихся в литературе сведений можно их подразделить в отношении их морфологического возраста на две категории, соединенные переходными формами. И озерные ванны находятся в Калининской области на различных стадиях их усвоения озерными водами и развития.

На СЗ они часто носят еще ясные черты затопленного рельефа, слабо переработанного в целом, и в рельефе дна озерной ванны как бы продолжается надводный рельеф. Там, где озера существуют более длительное время, прежний рельеф уже замаскирован донными осадками, и котловины озер приобрели типичный для старых озер профиль.

Самая «озерность», т. е. количество озер, усеивающих поверхность, при прочих равных условиях, пропорциональна продолжительности и степени переработки отпавшего моренного рельефа и тем больше, чем менее глубоко изменен первоначальный рельеф; напротив, в значительно переработанных последующей эрозией районах часть озер спущена реками, часть занесена осадками и заросла, превратившись в болота. Таковы, например, многие мягко-волнистые пространства на ЮВ, в области зандровых отложений.

Изложенная история развития рельефа и форм поверхности области дает основу и для подразделения ее территории на геоморфологические районы.

Мы различаем:

1. Озерно-холмистые повышенные ландшафты, занимающие сравнительно узкую пограничную полосу области на СЗ. В основе этой приподнятой полосы имеется подъем коренных пород, перекрытых мореной; моренные холмы и гряды обыкновенно отличаются мягкими широкими скатами, но и на верхах рельефа и по склонам насажены невысокие песчано-галечниковые холмы, одиночные или соборные в гряды более крутобокие, но не превышающие 20—30 м над общим моренным основанием. Характерной особенностью района является обилие озер различной формы и величины. Современные озера — только часть прежних гораздо более обширных озер. Очень характерно расположение озер вдоль вытянутых ложбин, так что можно выделить несколько озерных сравнительно узких полос, чередующихся с широкими моренными повышениями. Скат этого района к СЗ сильно эрозионно расчленен и сходит к Ловатской низменности. Е. Я. Синюгина выделяет его в особый подрайон.

Местами, особенно на ЮЗ и на СВ рельеф этой повышенной полосы несколько сглажен, все холмистые повышения сложены песками, размах рельефа мягче, но в основе и здесь характер местности сохраняется тот же. Здесь, несомненно, ледник задержался своим краем на сравнительно долгое время, и этот край испытывал небольшие передвижки, т. е. мы имеем здесь конечно-моренный ландшафт, с чем согласуется и то, что с ЮВ к описываемой зоне непосредственно примыкают

2. зандровые пространства или их аналоги *), пространства, переработанные с поверхности тальми водами умиравшего ледника и покрытые флювиогляциальными песчаными толщами. Отсылая за всеми подробностями их характеристики к районным очеркам, здесь только отметим, что типичное выражение эти зандры получают, однако, не всюду и нередко в той же зоне замещаются выравненными моренными пространствами, прикрытыми маломощными чехлами супесей и суглинков. Среди обширных площадей зандров и средневысотных равнин сохранились сравнительно небольшими островами крупно-холмистые полосы с разбросанными по их поверхности песчаными холмами и грядами.

3. К юго-востоку от зандровой зоны тянется с ЮЗ на СВ широкая полоса основной морены, отличающаяся средне- и мелковолнистым рельефом. Она подвергалась гораздо более полной нивелировке в последни-

*) В настоящем сводном очерке приводятся только самые общие черты, а все детальное описание читатель найдет в очерках сотрудников, производивших изучение соответствующих районов на местности. К этим очеркам мы и отсылаем.

ковое время, чем конечно-моренная полоса. Прежде всего она раньше вышла из-под оледенения, а потому дольше подвергалась эрозии и денудации. Но, кроме того, и самые формы не имели при выступании из-под льда тех размеров, как в области конечно-моренных нагромождений, а потому их сглаживание протекало легче и быстрее. Местами на значительных площадях его уже равнина с очень слабыми и редкими подъемами и плоскими понижениями, но в других местах сохранились и более крупные холмы. С поверхности эта полоса почти всюду прикрыта тонким слоем песчаных и супесчаных наносов, в нередких разрывах которых выступает морена.

4. От Старицы к Калинину и с перерывами дальше к СВ до границы области тянется узкая полоса наносов и гряд обыкновенно средней высоты, но иногда и довольно крупных, отмечающая местную и непродолжительную задержку края ледника, — небольшая конечно-моренная гряда, отчетливо выделяющаяся в рельефе, например, к югу от Калинина, среди широкой пониженной полосы, сложенной древне-аллювиальными отложениями.

5. С ЮВ она окаймлена своей задровой полосой, среди которой и здесь местами уцелели от размыва сглаженные моренные острова.

6. Наконец, на крайнем ЮВ в бассейне Нерли снова выступает такая же «вторичная моренная равнина», как я ее назвал еще в 1922 г., как описанная выше (п. 3), но только еще более выравненная, причем прежние значительные озера почти все затянута растительностью и с открытым зеркалом уцелели только немногие. Здесь уже переход к соседней Московской области с ее гораздо более полно и глубоко переработанными и измененными моренными ландшафтами.

(Ученые записки МГУ, вып. XXIII, 1938 г.)

By Prof. A. Borzov

THE GEOMORPHOLOGY OF THE KALININ DISTRICT

Summary

The relief of the Kalinin district, had got its shape during a long geological past. The determination of its evolution presupposes the knowledge of the preglacial relief as it had been formed to the commencement of the district's covering by the great glaciation. We know this initial relief but very imperfectly and not throughout all its extent. Unfortunately we are not as yet able to represent it on a map even in its first approximation and on a small scale. Yet, for distinct parts of territory, we know the approach of fundamental rocks near to the modern surface, and in such cases it is possible to determine the influence of the ancient relief on the modern one as well in orography as in respect to the telling of the very properties of fundamental rocks on the form of the surface (for instance, the outcrops of carboniferous limestone in Staritza region, carst phenomena connected with the proximity of porous limestone to the surface etc.).

In other cases, fundamental rocks disappear deeply under the powerful masses of younger quaternary deposits, and then the influence of the fundamental relief either does not tell altogether on the structure of the modern surface, or is strongly modified by overlying deposits. Generally speaking, in Kalinin district, where glaciers remained longer, their mass had been more considerable, and therefore, their effect on the relief much stronger than in Moscow district, lying farther to the South. The influence of the fundamental relief is less perceptible here than in more southern parts of our plain. Yet, there are many places in Kalinin district, where the influence of the prequaternary relief and prequaternary rocks is beyond debate, and therefore not to be forgotten here. Where we succeed in restoring the ancient relief, even in general lines according to outcrops data and by means of boring, it appears to have been rather complicated and for the most part erosive. That is easy to understand, when we remember that the territory of the modern Kalinin district survived a long continental age, that lasted from cretaceous period to the coming of the great glaciation down. During all these millions of years the district had been continually subjected to denudation and washing away, and the rocks it is composed of, had been exposed to the weathering of long duration. Some influence had been exerted by tectonics. In Staritza region there is a range of very sloping anticlinals alternating with broad synclinals, scarcely perceptible to the eye influencing on the direction of the Volga in several parts of its current.

This ancient surface was covered over by quaternary glaciation, that was accompanied by floods produced by melting. It covered the surface

over with unequal masses of moraine, fluvioglacial and other deposits, that modified the ancient relief strongly. This new relief, created at the period of the approaching, standing and melting of ice, very often much differed from the former, preglacial one.

In some parts ancient depressions were covered over and levelled down approximatively to the level of former relief outcrops. In other places glacial alluvium only softened down the sharp forms of the fundamental relief, nevertheless leaving intact its general configuration. Somewhere there had been created a singular inversion of the ancient relief, elevated and undulating forms having been formed over former depressions, and former upheavals having been made even.

At present the forms that are left intact by glaciation, are more or less modified by the complicated combination of physical, chemical and biological processes, that are even now working over the earth's surface.

We are yet far from being able to form a full estimation of the evolution of this postglacial relief. But as every year brings us new evidence as to relief appearance in the whole having been essentially different from what it is at present, we are strengthened in our belief to the great complexity of the postglacial remaking of the Kalinin district surface.

The modern rivers had cut their way into this surface, having had such a complicated history; they began to develop their systems gradually as well by the using and encroachment of former streams as by forming new ones.

Conformably to the new levels of new river systems, new erosion bases and new relief dissection, there commenced the erosive working over of the postglacial relief, overtaken by the new erosive cycle in different stages of its formation. We are observing this process mostly in its initial stages. Rivers are very often young, and hard by them there are maintained vast lake and marsh systems that either are hardly getting to connect themselves even with such a large river as the Volga, or are altogether unconnected with it.

The working over of moraine surfaces and deposit masses that are composed of them, happened, as it may be seen, in two directions: on one side, at the beginning of the melting of the glacier and its remains there was going on the surface the washing away of moraine deposits that was spreading over considerable areas, assorting these deposits and dispersing them far from the melting glacier to the east and south-east, lighter materials being carried to a very great distance from the edge of the glacier, more large-grained ones laid aside immediately on its periphery.

On the other side, within the limits of different relief types, for instance, lake-hilly, middle-hilly and so on, there was going on the local working over of relief and of deposits composing it. This process is continuing to act even in our time but very weakly.

We are observing the modern erosive cycle of relief evolution on one of its early stages. Simultaneously, between rivers, that are not yet caught by it, there are going on the processes of the levelling of the moraine hilly relief, covering over with slime of the surface pits, planing of lower parts of slopes with deluvial covers etc.

In Kalinin district lake basins are on different stages of their evolution.

On NW they often bear clear features of a submerged relief, weakly worked over there, and in the bottom relief of lake basins there is continued the above the water relief. Where the lake exists a longer time,

the former relief is already disguised by bottom sediments, and lake depressions had acquired a profile typical for old lake depressions.

The number of lakes, that are strewn the surface, is proportional, other things being equal, to the duration and degree of the working over of initial moraine relief, and so it is the more, the less profound are the modifications of the initial relief. On the contrary, in regions considerably worked over by subsequent erosion, one part of lakes has disappeared because of the action of rivers, the other one is covered with sediment, and grown over, having been converted in marshes. Such are, for instance, many soft-undulating tracts in SE, in the region of Sandre deposits.

The history of the evolution of the relief and forms of the surface we have given the account of, gives the basis for the subdivision of the territory in geomorphological regions.

We discern:

1) Lake-hill elevated landscapes occupying a comparatively narrow strip on the NW boundary of the district.

For this region is characteristic the sharpness of relief forms, the great number of lakes, weak changes in postglacial relief. The relief has been formed on the edge of the glacier, that may be seen by

2) Sandre tracts or their analoga.

3) To the SE of Sandre zone there runs from SW to NE the broad zone of the subglacial moraine characterized by a middle-or-small-undulating relief. It was subjected in postglacial time to a stronger levelling than lake hill elevated landscape.

4) From Staritza to Kalinin and with intervals farther to NE till the boundary of the district, there runs the narrow zone of endglacier middle height ridges.

5) From SE it is bordered with its Sandre zone, amongst which there are left whole moraine islands levelled down.

6) Finally, on the extreme SE in the Nerlia basin, there comes again the moraine plain.

Е. Я. Синюгин

ГЕОМОРФОЛОГИЯ ЛОВАТСКО-ВАЛДАЙСКОГО УЧАСТКА КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Обследованная нами часть Калининской области расположена на стыке двух крупных геоморфологических областей Русской равнины: Прибалтийской низменности и Средне-Русской возвышенности. В пределах района исследования северо-западная окраина Средне-Русской возвышенности, выделяемая под названием Валдайской возвышенности, граничит с Ловатской низиной, одной из южных лопастей Прибалтийской низменности.

Валдайская возвышенность превышает Ловатскую низину на 150—160 м спускаясь в ней длинным холмистым скатом, получившим название Валдайского уступа.

Мы рассмотрим исследованную нами территорию по крупным геоморфологическим районам. Эти крупные районы отличаются единством строения своего рельефа, поверхностных ледниковых отложений, развитием речной сети. Выделяются следующие геоморфологические районы: Ловатская низина, Валдайский уступ, озерная область, равнинно-долинный район.

Ловатская низина и Валдайский уступ рассматриваются вместе, так как их объединяет общая речная сеть; по строению рельефа Валдайский уступ несомненно принадлежит к озерной области. Озерная область делится в свою очередь на более мелкие геоморфологические районы.

В конце описания каждого района разбираются некоторые вопросы происхождения рельефа, но не в порядке окончательного утверждения того или иного положения, а скорее в порядке постановки вопросов.

ЛОВАТСКАЯ НИЗИНА И ВАЛДАЙСКИЙ УСТУП

Ловатская низина расположена по среднему и нижнему течению р. Ловати. Низина окружена холмистыми возвышенностями с запада, юга и востока и открыта к северу, к озеру Ильмень. Нами была исследована восточная часть низины.

Рельеф низины — однообразная равнина, сильно залесенная и заболоченная. Река Ловать пересекает равнину с юго-запада на северо-восток, принимая справа реки Большую Смоту с притоком Малой Смотой, р. Кунью с притоками: Окой, Сережей, Малым и Большим Тудром; слева, в пределах района исследования, крупных притоков у Ловати нет. Реки текут в узких крутосклонных долинах; овраги по склонам долин коротки и редки; водоразделы заболочены.

Абсолютные высоты Ловатской низины достигают 110—115 м у ее восточной окраины и медленно падают к северу. Центральную часть Ловатской низины занимает обширная плоская котловина, вытянутая с СВ на ЮЗ. Абсолютные высоты в пределах котловины 65—75 м, горизонталь в 75 м

почти замыкает котловину на севере. Даниловский (8) назвал котловину Холмской от г. Холма, расположенного почти в центре котловины.

В центре котловины коренные породы (D) лежат на высоте 65—66 м, к подножию Валдайского уступа они повышаются до 100 м, т. е. в южной части Холмской котловины лежит понижение в коренных породах.

Происхождение Холмской котловины неясно; по ее оси далее к северу лежат Ильменская, Грузинская котловины и Онежское озеро. Таким образом, Холмскую котловину следует рассматривать, как последнее звено полосы крупных депрессий, образование которых большинством исследователей связывается с тектоническими опусканиями.

Отметим, что Ловатский вал, проходящий по низине, согласно предположению Карпинского (12), близко к широтному направлению, а по Даниловскому (8), близко к меридианальному, никакого отражения в рельефе не имеет. Обнаружение ряда отторженцев в пределах этого вала, равно как и других местях предполагаемых дислокаций Прибалтийской низменности, характер и залегание девона в соседних участках заставляют нас не сомневаться в тектоническом происхождении Ловатского вала.

По отметкам коренных пород в пределах Ловатской низины, по сопоставлению Ловатской низины с сопредельными участками Прибалтийской низменности, можно полагать, что верхняя поверхность коренных пород в основном равнинна, что и отражается в общей равнинности низины. Небольшие впадины, видимо, нацело сnivelированы четвертичной толщей.

При разбирании вопроса о времени отложения отдельных слоев четвертичного покрова, укажем, что для Ловатской низины характерно многократное горизонтальное переслаивание валунных суглинков и песков.

Равнинную поверхность низины покрывает морена, во многих местах прикрытая маломощным слоем песков. Морена выступает на поверхность преимущественно к западу от Ловати, на водоразделе Ловати и Смот, на водоразделе Смот и Куньи, между деревнями Радомье, Бор, Морхово. На моренных равнинах встречаются местами невысокие (1—1½ м) холмики и плоские западинки. Кое-где на поверхности лежат крупные валуны (близ д. Малкино).

Холмская котловина, лежащая ниже 75 м, покрыта сплошным плащом песков, тонко-зернистых, тонко-горизонтально-слоистых, кое-где переходящих в ленточные глины. Поверхность песков — почти идеальная равнина; очень редко на поверхности есть следы перевевания ветром (плоские грядки 1—1½ м высотой). Повидимому, пески, покрывающие Холмскую котловину, отложились в озере, некогда занимавшем котловину.

К востоку и югу от Холмской котловины пески встречаются пятнами и полосами. По мере приближения к Валдайскому уступу пески становятся грубее, в них появляются валуны, мощность песков увеличивается; на поверхности песков часто встречаются плоские грядки и ложбины, свидетели бывших потоков.

Пески, покрывающие Ловатскую низину, конечно, в известной степени выравнивают ее поверхность. Но, принимая во внимание их незначительную мощность, надо думать, что они не имеют существенного влияния на равнинность Ловатской низины, что равнина сама моренная поверхность низины.

Валдайский уступ поднимается от Ловатской низины широкими волнистыми ступенями, переходя в собственно Валдайскую возвышенность. Глубокие широкие долины расчленяют уступ. Валдайский уступ правильнее было бы назвать не уступом, а скатом, так как падение его достаточно полого. Скат местами плавный, местами с крупными, хорошо выраженными перегибами. Перегибы склона не выдерживаются по всему уступу на одних высотах.

Поверхность Валдайского ската в общем холмиста, но холмы редко превышающие 10 м. Верхняя часть склона, переходящая в поверхность самой Валдайской возвышенности, сравнительно ровная, покрытая мореной; кое-где проходят широкие глубокие балки. Средняя часть уступа наиболее холмиста, моренные холмы чередуются с холмами, сложенными песками и гравием. Резко-холмистая поверхность встречается у дд. Трахте Лухнова, Желубова. В нижней части склона моренные холмы становятся ниже и реже, преобладают песчаные всхолмления. Местами слабо-холмистые песчаные поверхности переходят непосредственно в равнинку песчаную поверхность окраины Ловатской низины.

В пределах исследованной нами части Валдайского уступа высота коренных пород и мощность четвертичной толщи неизвестны. Пыдимому мощность изменчива и в ряде мест весьма значительна (до 100 м). северных частях Валдайского уступа (в Ленинградской области) хорошо крыто по уступу постепенный подъем коренных пород и их сложный эрозионный рельеф.

Возраст Валдайского уступа дочетвертичный, так как в основе лежат коренные породы.

Происхождение уступа еще не вполне ясно. Мы не думаем, что уступ следует рассматривать только как карбовую куэсту, объясняемую разницей в литологии карбона и девона, как это принимают исследователи северной части уступа. Уступ совпадает, примерно, с границей девона и карбона лишь на севере, в пределах Ленинградской области. Однако, уже там уступ начинает отходить к западу от этой границы; в пределах наших исследований и южнее он, видимо, целиком лежит в области распространения девонских отложений, так как полоса карбона поворачивает к востоку.

Можно думать, что главную роль в образовании уступа сыграло общее эпейрогеническое прогибание Прибалтийской низменности, создавшее разную высоту в высоте коренных пород низменности и Валдайской возвышенности. Различия в устойчивости толщ, выходящих по восточной границе перегиба, т. е. в пределах уступа, отразились в дальнейшей моделировке уступа, обусловили разницу в его крутизне, вызвали образование ступеней и т. д.

Речная сеть. Реки Ловатской низины и Валдайского уступа принадлежат целиком к Ловатскому бассейну. Речные долины в пределах Ловатской низины и Валдайского уступа различны по морфологии:

ЛЕГЕНДА К СХЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ

- I. Свежий ледниковый ландшафт, слабо освоенный эрозионными процессами.
 1. Крупно-холмистый рельеф. 2. Мелко- и средне-холмистый рельеф. 3. Крупные и плоские моренные возвышенности. 4. Моренная равнина с маломощным прерывистым покровом песков. 5. Моренная равнина, прикрытая толщей древних аллювиальных песков. 6. Зандровая равнина. 7. Днища древних озер.
- II. Равнинный, местами холмистый ландшафт, измененный послеледниковой денудацией.
 8. Моренная равнина с прерывистым покровом маломощных песков и супесей. 9. Моренная равнина с более мощным покровом песков и суглинков. 10. Холмистая песчаная поверхность. 11. Заросшие озерные котловины.

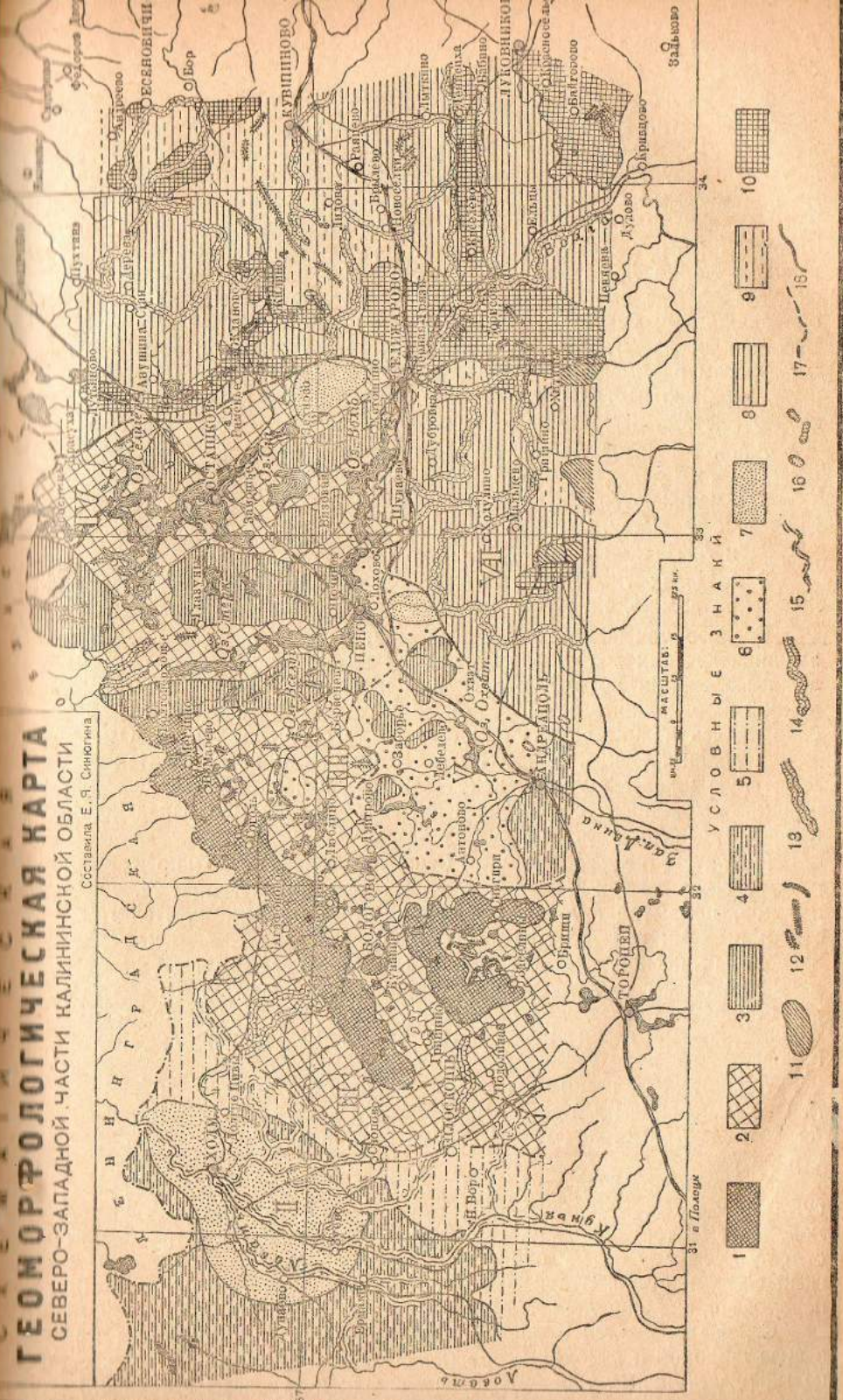
Отдельные обозначения.

- 12. Озы. 13. Долины с широкими надпойменными террасами. 14. Древние долины. 15. Долины с террасами врезания. 16. Карстовые участки. 17. Границы районов. 18. Граница озерной зоны.

Геоморфологические районы.

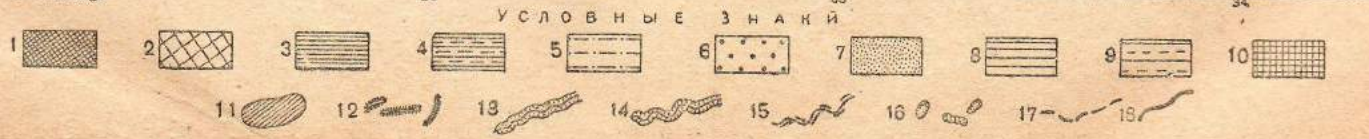
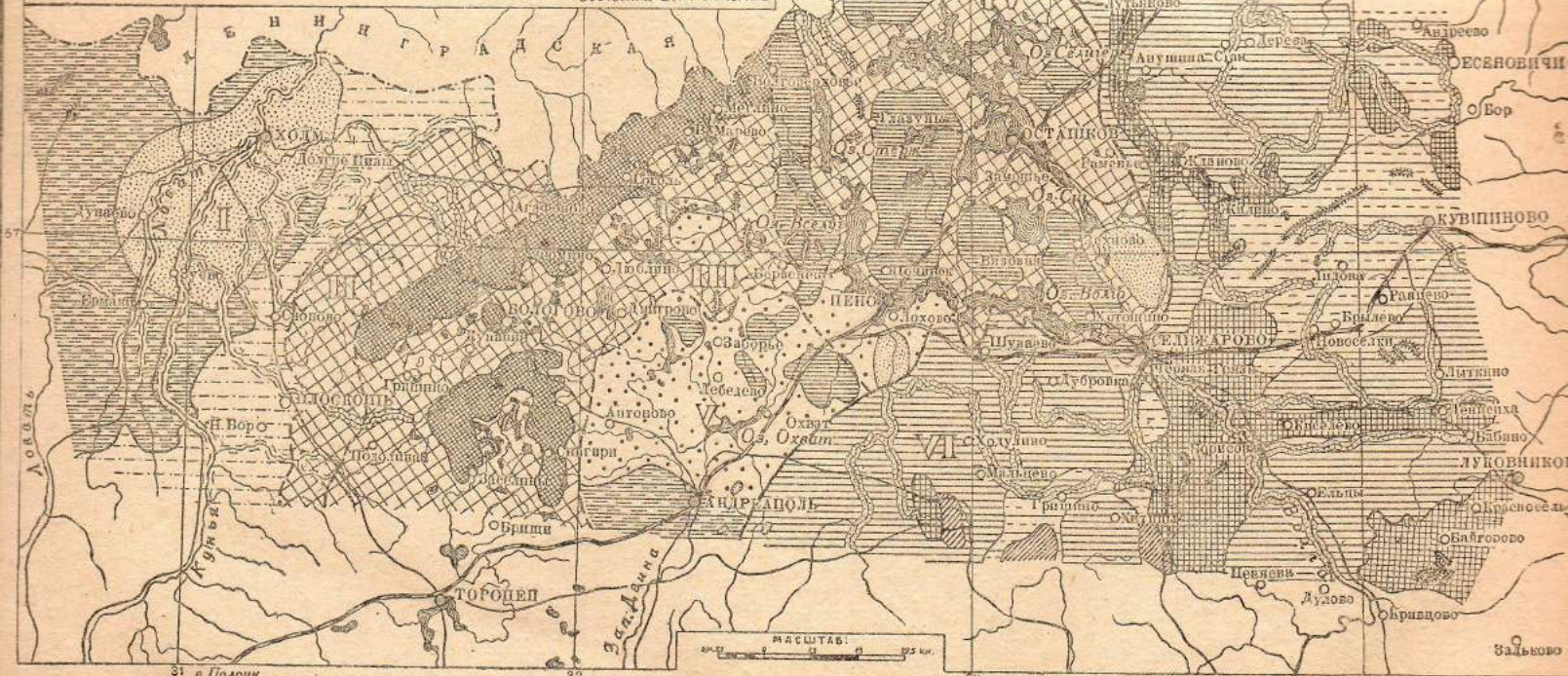
- I. Ловатская низина. II. Валдайский скат. III. Озерно-холмистый район. IV. Район крупных озер. V. Западно-Двинская равнина. VI. Равнинно-долинный район.

Tg
2002



СТЕПАТЕНСКИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Составила Е. Я. Синогица



Ловатской низины характерны узкие крутосклонные долины, для Валдайского уступа — широкие, глубокие.

Река Ловать. Наиболее характерна для Ловатской низины с долиной Ловати. В пределах наших исследований ширина долины колеблется 70—80 м, изредка 250—200. Русло реки резко меандрирует; вместе с руслом меандрирует и вся долина, делающая несколько раз резкие повороты. На подмываемых склонах поднимаются крутые обнаженные обрывы, с которыми оползнями и оплывинами. Ловать почти всюду углублена до коренных отложений; в русле много быстрин и порогов, связанных с нагромождением валунов. Пойма Ловати узкая, местами русло занимает все дно долины. На склонах долины намечаются ступени террас. Террасы хорошо выражены на более широких участках долины, особенно на выпуклых сторонах меандрирования. В сужениях долин террасы часто исчезают. Террасы Ловати принадлежат к террасам размыва. Нижние части их слагают коренные породы или глина, верхнюю часть — маломощные аллювиальные пески. Террасы неширокие, но местами верхние из них расширяются почти во всю долину.

Лишь немногие из притоков, — Большая и Малая Смота, — проходят целиком в пределах низины, большая же часть притоков, — Кунья, Сережа, Тудер — начинаются в пределах Валдайской возвышенности, проходя в Валдайскому скату. Долины этих рек различны в пределах Валдайского уступа и Ловатской низины.

В пределах Ловатской низины долины притоков в общем аналогичны долине Ловати. На Кунье намечаются террасы врезания.

Среднее течение рек Сережи, Оки, Тудров и их притоков вложено в днища древних долин, пересекающих Валдайский уступ. Мы называем эти долины древними потому, что склоны и днища их не имеют следов современной эрозийной деятельности, иногда всхолмлены. Кое-где в днищах сохранились мелкие озера или есть следы спущенных озер. Однако, чаще днища долин плоские, покрыты грубозернистыми песками. При выходе на Ловатскую низину в устьях некоторых долин наблюдаются широкие песчаные конусы выносов с многочисленными ложбинками и западинами, оставленными распавшимися старыми руслами.

Река Сережа. Долина р. Сережи древняя, несколько асимметрична: правый склон высок и холмист, левый склон ниже, положе. Дно долины плоское, покрытое грубозернистыми валунными песками. Под грубозернистыми песками вскрываются местами толщи тонкозернистых, горизонтально слоистых песков, светлосерых, белых и розоватых, местами слюдистых. Пески не имеют сплошного распространения по долине, а залегают широкими линзами, разделенными высокими моренными перемычками. По Сереже тонкозернистые пески обнажаются у д.д. Бельковой, Туфаново, Луки Рунова.

Аналогичные пески под слоем валунного суглинка обнажаются у р. Оке у мельницы д. Изоры. Повидимому, тонкозернистые пески отложены не потоками, а стоячими бассейнами, некогда существовавшими в днищах старой долины.

У Бельково днище долины достигает большой ширины. Несколько сужаясь у д. Осташихи, днище снова расширяется вниз по течению к выходу на Ловатскую низину. Выше песчаного днища, в устье долины существует по левому берегу (ниже д. Луки) широкая песчаная равнина со многими следами русел. Эта песчаная поверхность простирается далеко к ЮЗ, переходя в окраину Ловатской низины.

Сережа врезается в древнее днище долины. Днище долины выступает в виде широкой и высокой террасы. Ниже высокой террасы намечается еще целый ряд ступеней, террас, принадлежащих к террасам врезания.

Выходя на Ловатскую низину, древняя долина р. Сережи изменяется; уменьшается глубина долины, непосредственно у окраины низины поверхность высокой террасы чрезвычайно расширяется. На поверхности террасы много узких серповидных западин, глубиной в 5—7 м. Ниже по течению долина суживается, коренные склоны снижаются; высокая терраса, конечно, сливается с песками Холмской котловины. Низкие террасы почти не заметны; долина принимает типичный облик долин Ловатской низины.

Широкие песчаные древние днища долин наблюдаются у рек Труверши и Б. Тудра; ширина их при слиянии рек достигает 2 км. Песчаные днища долин, повидимому, сливаются с песчаной поверхностью Холмской котловины. В пределах последней Б. Тудер течет в узкой долинке.

Долина М. Тудра в пределах Валдайского уступа глубокая, но узкая. Долина идет вдоль уступа, в направлении с СВ на ЮЗ. При выходе на Ловатскую низину долина оканчивается широким песчаным шлейфом. Река Б. Тудер в устье старой долины обладает узкими и невысокими надпойменными террасами. После выхода на низину Тудер меняет направление на северо-западное, соответствующее общему скату поверхности. Собственная долина Тудра в пределах восточной окраины низины очень узкая и неглубокая; только близ впадения в Кунью долина углубляется, появляются узкие ступени террас. Расположение долины вдоль уступа, а не поперек его, вообще характерно для долин нижней части Валдайского уступа; в направлении с СВ на ЮЗ проходит часть долин Труверши и Бобовки, долина Морховки. У Морховки видно, что отрезок долины, проходящей в направлении с СВ на ЮЗ, ранее оканчивался дальше к ЮЗ. К юго-западу от временного изгиба Морховки находится участок песчаной поверхности со следами русел, вытянутых к ЮЗ.

Направление рек Ловатской низины в общем подчинено направлению древних уклонов поверхности; реки веером сходятся к Холмской котловине. Река Ловать, Кунья, Б. и М. Тудры сливаются у Холма в центре котловины. Следует отметить, что для многих участков течений характерны резкие изгибы долин. Кроме резких поворотов рек М. Тудра и Морховки в указанных выше случаях, где один водоток занимает разновозрастные долины, можно указать на изгиб Ловати у Чернецкого, где Ловать меняет направление из широтного на северо-восточное, резкий поворот у д. Сопок, изгибы Тудров у впадения и т. д. В этих случаях характер долин выше и ниже поворотов совершенно тождественен и если в таких изломах и впадинах иногда реки тех же направлений, что и продолжение рек ниже излома (как Б. Смота, впадающая у Чернецкого), то долины этих рек явно моложе древних долин и говорить о сочленении разновозрастных долин здесь нельзя.

Мы не знаем, чем вызываются подобные резкие изменения направлений рек на, видимо, однообразной и равнинной местности. Укажем, что в большинстве случаев участки поворотов приходятся на те места, где залегают коренные породы. Каким образом коренные породы влияют на изменение течений — трудно сказать, ибо верхние террасы врезаны в днища четвертичных отложений, крошащих коренные. Возможно, что близкое подступание коренных пород вызывает образование слабых уклонов поверхности; уклоны неразличимы на глаз, но влияние их сказывалось при образовании того или иного отрезка долины.

Овраги в пределах Ловатской низины развиты плохо. Они коротки, очень редки. Сильная заболоченность водоразделов в первую очередь связана со слабым дренажем водораздельных пространств.

Валдайский уступ расчленен оврагами и балками довольно сильно. Глубокие деятельные овраги встречаются по склонам речных долин, особенно много их по Сереже. Некоторые из балок и даже из деятельных речных

оврагов опираются не на днища долин, а развиваются на крутых склонах к отдельным крупным понижениям. В общем, эрозионная переработка поверхности Валдайского уступа довольно значительна, особенно в тех местах, где поверхность уступа менее холмиста.

Некоторые вопросы развития речной сети

Широко и глубоко врезанные долины Валдайского уступа, оставшиеся на широких верхних террас в ряде рек Ловатской низины показывают, что некогда существовали здесь сильные потоки. Потоки стекали с Валдайского уступа; из них более слабые оканчивались у подножья уступа, более сильные пересекали Ловатскую низину и впадали в Холмское озеро (р. Сержа, Б. Тудер).

Современные речные долины сформировались позже при значительном меньшем количестве воды, при более низких базисах эрозии. Формирование долин сопровождалось врезанием рек. Аллювий террас очень маломощен; врезание рек в коренные породы характерно и для настоящего времени; поймы сформированы еще плохо.

Мы не думаем, что террасы рек Ловатского бассейна следует синхронизировать со стадиями сокращения Ильменского озера (8). Нам кажется очень сомнительной передача этих колебаний уровня вверх по течению реки при резко поднимающемся продольном профиле р. Ловати, наличии в ней порогов и быстрин.

Мы думаем, что террасы размыва появляются, главным образом, в связи с выработкой продольного профиля рек, в тех местах, где имеются резкие переломы поверхности. Террасы есть при выходе рек на Ловатскую низину у подножья уступа и в пределах Холмской котловины, к северу от которой начинается резкое падение высот к Ильменскому озеру. Таким образом, где реки резко углубляли свои долины, возникли и террасы размыва в тех же местах, где врезание было слабо, террасы не образовывались.

ОЗЕРНАЯ ОБЛАСТЬ

Озерная область входит в обширную озерную полосу северо-запада Русской равнины. Озерная полоса начинается на севере у Онежского озера, проходит через Ленинградскую и Калининскую области, продолжается в Польшу и Сев. Германию. Ширина озерной полосы колеблется от 65—70 до 300 км. В пределах наших исследований, как и севернее в Ленинградской области, озерная полоса расположена непосредственно к востоку от Валдайского уступа, повторяя в основном его характерные изгибы.

Ширина озерной области в пределах наших исследований достигает 60—70 км. Границей области на западе служит начало Валдайского уступа; на В и ЮВ озерная область граничит с областью расчлененной равнины; примерная граница которой проходит в 5—10 км к востоку от крайних восточных озер — Охвата, Пено, Волго, Селигер. На севере, северо-западе и юге — область выходит за административные границы Калининской области. Абсолютные высоты озерной области колеблются от 180 до 321 м, преобладают высоты между 225 и 250 м. Наиболее высока северо-западная часть озерной области, примыкающая к Валдайскому уступу; к ЮВ высоты падают.

Область охватывает бассейны верховьев Волги, текущей к ЮВ, З. Двины, направленной к югу и многочисленных притоков Ловати и Поли, стекающих к С и СЗ по Валдайскому уступу. Водораздельная линия между реками северных и южных скатов проходит близ Валдайского уступа.

Озерная область обладает большой сложностью и разнообразием своей поверхности. Крупные возвышенности в 50—60 м относительной высоты чередуются с широкими понижениями; холмы и гряды сменяют равнины; озера и болота в изобилии разбросаны по поверхности.

Местами скопления крупных возвышенностей с мелкими холмами по верхам и склонам создают впечатление невысокой горной страны. Почва и растительность здесь разнообразны, много смешанных лесов, местами дуб и липа; деревни небольшие, но частые, ютятся по верхам и склонам возвышенностей, по берегам бесчисленных озер. Местами же на протяжении 2—3 десятков километров тянутся однообразные песчаные равнины с сосновыми борами, моховыми болотами, почти не населенные.

Разница в ландшафте хорошо отражена в названиях деревень: по верхам — Горки, Гора, Горица, Высокая; в низах — по равнинам и болотам — Замошье, Подмошье, Бор, Пески.

При всем разнообразии и пестроте своей поверхности озерная область обладает некоторыми закономерностями в распределении различных типов поверхности, со своеобразными, ей одной присущими признаками, выделяющими ее среди других областей.

Таковыми отличительными особенностями озерной области являются: 1) многочисленные песчано-гравийные холмы и гряды, разбросанные по верхам и склонам обширных, покрытых мореной возвышенностей и холмисто-грядовые песчаные поверхности; 2) обилие озер, происхождение которых в большинстве случаев связано с деятельностью ледниковых вод; 3) морфологически молодая эрозионная сеть, общая слабость и своеобразие эрозионных процессов.

Мы начнем наше рассмотрение озерной области с разбора этих общих отличительных особенностей.

Холмистость

Холмы и гряды разнообразной величины и очертаний, сложенные преимущественно песчано-гравийным материалом, встречаются в одиночку, группами и полосами по верхам и склонам крупных возвышенностей, покрытых мореной, скопляются на обширных пространствах в более низких приозерных частях рельефа, образуя холмисто-песчаные поверхности.

Отдельные холмы и группы холмов имеют чаще всего округлую форму со склонами в 5—10°. Высота холмов от 3—4 до 10—12 м. В группах холмов, наряду с округлыми, появляются вытянутые холмы, переходящие в гряды. В случаях, когда группы холмов вытянуты полосой, — среди них преобладают грядобразные формы (например, в полосе холмов от оз. Всеволожского к оз. Глубокому). Строение холмов и гряд сравнительно хорошо вскрывается выемки в них, так как пески и гравий служат для дорожного строительства. Строение холмов довольно разнообразно; в холмах вскрываются грубые пески, галечниковые прослои, слои и линзы валунных суглинков.

В общем преобладает слоистый, более или менее отмытый материал; слоистость часто, но не всегда, согласна с падением склонов холмов, кое-где есть следы смятия. На поверхности холмов часто встречаются несортированные валунные супеси, иногда тонкий покров валунного суглинка.

Среди холмистых песчаных поверхностей можно различать два типа: к первому типу следует отнести холмисто-котловинные поверхности, сложенные плохо сортированными, плохо отмытыми валунными песками, иногда без признаков слоистости. Мощности песков, видимо, невелика; то там, то здесь из-под песков показывается морена. Холмы низкие, расплывчатые 5—6 м высоты. Котловины между холмами небольшие. Поверхности описанного типа наиболее распространены на юго-западе озерной области в окрестностях озер Натовье, Лучане, Каменное.

Песчаные поверхности второго типа холмисто-грядовые, сложенные более мощными, отмытыми «боровыми» песками. Холмы здесь также невысоки. Среди холмов имеются небольшие сухие котловины, но часто встречаются и крупные; они обыкновенно покрыты торфяником и корявой сосной, иногда содержат небольшие озера. Между низкими холмами протягиваются более высокие гряды. Многие гряды асимметричны. Гребни гряд особенно характерны для концов гряд. Иногда на концах гряды загибаются, образуя почти замкнутые кольца. В каждом холмисто-грядовом участке большинство гряд вытянуто параллельно друг другу. Преобладающее направление гряд во всей озерной области — меридианальное и с северо-запада на юго-восток. Холмисто-грядовые поверхности широко распространены в понижениях северо-западной части озерной области в окрестностях озер Хвошня — Трещино, близ озера Стерж, у северных плесов Селигера.

Строение холмов и гряд в областях сплошного распространения песков вскрыто плохо, так как естественных обнажений нет, а искусственные также чрезвычайно редки. Однако в редких неглубоких ямах можно видеть, что холмы и гряды слагаются слоистыми песками и гравием, причем слои падают по склонам. Таким образом, строение холмов и гряд как разбросанных на моренных поверхностях, так и тех, что образуют большие площади песчаных накоплений — одинаково.

По морфологии и сложению песчаные гряды, видимо, следует причислить к озам; озами мы и будем называть эти формы при дальнейших описаниях.

Следует ли считать песчаные холмы камами? Несмотря на многочисленные теории о происхождении озера и камов, процесс образования этих форм далеко не ясен, не ясны и генетические различия между этими формами. Поэтому мы воздержимся от разделения песчаных холмов на камы и озы.

Песчаные равнины пятнами встречаются среди холмистых участков. Иногда можно наблюдать, что строение холмистой поверхности изменяется по мере приближения к песчаной равнине: исчезают гряды, холмы становятся реже и ниже, западины шире, постепенно поверхность из холмистой превращается в равнинно-западинную; далее западины неправильной формы переходят в узкие, руслообразные. Наконец, поверхность становится совершенно плоской с узкими, мелкими ложбинами, по днищу которых обыкновенно протягивается лента болот.

Такое изменение рельефа происходит вместе с уменьшением его абсолютных высот. Местами встречаются переходы от резко-грядового рельефа к равнине; замечателен такой переход между д. Рамень и Ровень близ северо-западной границы озерной области на общем спуске от Рамени к Ровени (рис. 1). Гряды вытянуты меридианально; промежутки между



Рис. 1. Схематический профиль от д. Рамени к д. Ровени

ними имеют форму вытянутой ложбины с котловинами в днищах. Западные гряды покрыты наиболее грубо-зернистым материалом; к востоку величина зерна песков и количество валунов уменьшается. Сходное строение имеет поверхность к СВ от северного конца оз. Стержа, к западу от д. Остроз (Полновское плесо).

Можно считать, что для всей озерной области характерен постепенный общий переход холмисто-грядовых поверхностей, сосредоточенных в северо-западной полосе области, в более низкие песчаные равнины, расположенные к юго-востоку. В этом направлении увеличивается отмытость и сортированность песков, уменьшается количество заключенных в них валунов.

Моренные холмистые поверхности сравнительно редки. Моренные холмы ниже и плосче песчаных, формы их более разнообразны. Западины между холмами обширны, плоскодонны. Совершенно отсутствуют сухие мелкие котловины, характерные для песчаных участков. Мелко-холмистая моренная поверхность (высота холмов до 10 м) наблюдается к югу от р. Сережи у д. Малаши — Танево. Более крупные моренные холмы расположены к югу от оз. Наговя.

Кое-где встречаются высокие массивные, покрытые мореной холмы с многочисленными крупными валунами на поверхности. Таковы моренные холмы у д. Острешно, у д. Залучье, у северного конца оз. Стержа. К сожалению, ни один из моренных холмов не был вскрыт, и мы не знаем, что лежит в их ядрах. Весьма возможно, что внутри под покровом морены лежат пески.

Моренные поверхности преимущественно равнинны, обладают весьма незначительными колебаниями высот, плоские западинки и едва возвышающиеся холмы разнятся между собой на 1—1,5 м.

Вторичные изменения холмистых поверхностей. Малое количество обнажений не позволяет решить вопрос, насколько изменены холмистые поверхности вторичными процессами. Мы почти не видели плащей делювия по склонам холмов. Плоское днище большинства западин, вероятно, явление вторичное; первоначально большинство западин имело вогнутое днище. Однако мы думаем, что уплощение западин связано главным образом, не с заносом их благодаря смыву с окружающих холмов, а с нарастанием торфяных масс. В двух — трех случаях нам удалось наблюдать, как торфяники высоко поднимаются и по склонам холмов.

Озера

Обилие озер составляет главную характерную черту ландшафта озерной области, наиболее отличающую ее от других областей.

Озерные ванны очень разнообразны по форме, величине, очертанию береговой линии; наиболее характерны для области озера с длинными вытянутыми ваннами.

Схематически, по морфологии ванн, можно разделить озера на три типа:

- 1) узкие вытянутые озера, лежащие в ложбинах;
 - 2) озера, занимающие обширные впадины, также преимущественно вытянутые, иногда округлые;
 - 3) озера, занимающие отдельные небольшие котловины.
1. Ложбинные озера занимают наиболее глубокие впадины днищ ложбин стока ледниковых вод.

Ложбины стока ледниковых вод — чрезвычайно важный и характерный элемент рельефа озерной области. Узкие и неглубокие ложбинки, бороздящие иногда поверхность песчаных равнин, по форме напоминают старицы современных пойм. В коротких ложбинах видно, что наибольшая глубина обычно расположена близ одного из конца (как, часто, и в старицах). Как и старицы современных потоков, ложбинки местами серповидно изогнуты. В этих случаях склоны их несколько асимметричны: вогнутая стенка ложбин круче выпуклой. Весною ложбинки превращаются во временные озера; часть их покрыта мхами, некоторые перерабатываются оврагами.

Вероятно, эти узкие ложбины являются остатками русел ледниковых вод, текших по освободившейся ото льда поверхности по тем же законам по которым и ныне текут поверхностные водотоки.

Озера лежат в более крупных ложбинах. Эти ложбины напоминают широкодонные долины, с более или менее высокими склонами, плавными или холмистыми. Местами с небольшими перерывами ложбины тянутся на протяжении 10—15 км. Днища ложбин частью ровны, частью с холмами, с глубокими вытянутыми или неправильной формы впадинами.

Некоторые из ложбин, пересекающие сравнительно равнинные поверхности, имеют ясно очерченные склоны, ограниченные бровкой. Озера, лежащие в подобных ложбинах, обладают прямыми крутыми берегами; мысов и заливов у озер нет. (Таковы озера Отолово, Заелье). Многие из ложбин не имеют ясно выраженных склонов; лишь вытянутые ванны озер намечают общее направление ложбины. Склоны и днища ложбин холмисты, берега озер то высоки и круты, то низки и пологи, береговая линия изрезанная (оз. Витбино).

Днища ложбин местами едва превышают уровень лежащих в них озер. В таких случаях озера, заполняющие котловины ложбин, соединены едва врезающимися широкими протоками. Иногда отдельные ванны озер разделены высокими холмистыми перемычками, разрезанными узкими крутосклонными долинами озерных притоков.

На озерных перемычках, по склонам или вблизи ложбин, часто протягиваются согласно направлению озерной ложбины песчаные гряды (хорошо видно у озер Городно—Боровое, Трещино, Половы).

Форма отдельных озерных ванн, заключенных в ложбинах, удивительно напоминает форму описанных выше коротких, вытянутых руслообразных ложбинок. Характерная особенность последних — прижатость наибольших глубин к одному из концов ложбины хорошо видна у озер Малые и Большие Ветрицы.

Некоторые из ложбин проходят по верхам моренных возвышенностей на больших абсолютных высотах (ложбинки к западу от оз. Бросно, близ с. Михалева). Большая часть их приурочена к понижениям. Спускаясь по ложбине, падающей чаще всего согласно общим наклонам поверхности, можно проследить, что в устье ложбина слепо оканчивается, расплываясь, переходя в песчаные участки, плоские или слабо всхолмленные. Пески, видимо, являются конусами выноса некогда протекавших потоков.

Ложбины озер вытянуты, главным образом, с СЗ на ЮВ или меридианально, открываясь преимущественно к Ю и ЮВ. Ложбины различных направлений часто соединяются, образуются ветвистые или сложно изломанные в плане озерные ванны (оз. Бросно).

Ложбины и ложбинные озера распространены по всей озерной области. Главная масса их проходит общей полосой, вытянутой с СВ на ЮЗ, примерно, по середине озерной области. К ложбинным озерам можно причислить озера: Городня — Боровое, Торопаца, Долотцо — Бросно, Долосец, Волкото, Заелье, Отолово, Долгое, Витбино, Петрово, Трещино, Половы, Ветрицы, Жаберье, Святое, Лацо и др.

Какими водами питаются озера ложбинного типа?

Многие из них обладают очень небольшим водосбором, но почти из всех озер начинаются полноводные реки. Мы полагаем, что в питании озер наибольшее значение имеют грунтовые воды, выходящие в их днищах, сильно врезанных в окружающую местность. Это подтверждается и наличием в придонных слоях озер низких температур в летнее время.

Ложбинные озера сравнительно слабо подвержены зарастанию, вероятно, в связи с крутизной склонов и большими глубинами около берегов.

Обычно наиболее быстро зарастает та часть, в которую впадает какая-либо речка.

Несмотря на то, что из ложбинных озер всегда вытекают реки, следов озерных террас по ним не наблюдается.

Происхождение ложбинных озер. Ложбинные озера озерной области, их величина, глубина и распределение глубин, соотношение с озовыми цепями, совершенно тождественны с ложбинными озерами Северной Германии и Дании. Исследователи германских и датских озер довольно единогласно приходят к заключению, что происхождение ложбин связано с деятельностью мощных подледниковых потоков, шедших под большим давлением в краевой зоне льда. После образования ложбины были законсервированы льдом, предохранившим их от дальнейшего заполнения в последние моменты таяния ледникового покрова.

Мы не будем останавливаться на детальном рассмотрении этой теории, но в основе своей она кажется нам наиболее правдоподобной, объясняющей происхождение озерных ложбин.

2. Озера, заполняющие обширные впадины. Размеры впадин различны. Большинство впадин имеет вытянутую форму, немногие близки к округлым, к неправильным многоугольным. Днища впадин частью плоские, частью неровные; на многих озерах есть мелкие острова. Берега всецело определяются характером прилегающего рельефа; в равнинных местностях берега плоские, слабо изрезанные, в холмистых — извилистые с длинными губами и заливами, вдающимися в прилегающие ложбины. Морена, повидимому, выстилает днища озер.

Озера округлые или близкие к этой форме, весьма напоминают озера ландшафтов основной морены Сев. Германии. Отметим, что появление этих озер обязано не столько общим мелким неровностям поверхности, сколько существованию обширных понижений, нижние части которых и заполнены водой. Каждое из озер обладает сравнительно большим бассейном, что, вероятно, имеет существенное значение в их питании; принимая во внимание, что морена выстилает днища озер, трудно ожидать участие в этом поддонных ключей.

3. Котловинные озера. Озера этого типа занимают единичные котловины между холмов, отдельные впадины среди равнинных участков. Особенно характерны такие озера для песчаных поверхностей. Озера достигают 200—500 м в диаметре; глубины их, к сожалению, неизвестны.

Озера котловинного типа обычно очень сильно зарастают. Большинство озер котловинного типа превращено в котловинные моховые болота. Развиту мхов и зарастанию озер, вероятно, способствует слабая минерализация вод, окруженных отмытыми песками. Питаются озера, вероятно, главным образом, за счет верховодки. Котловинные озера часто не имеют поверхностного стока.

Развитие эрозионных процессов

Озерная область обладает густой сетью рек и ручьев; все озера проточны, объединены по различным крупным бассейнам, бессточны только одиночные болотные котловины. С обширных болотистых площадей слабый сток имеется и в течение лета. Наиболее сильно он происходит весной.

Несмотря на множество рек и ручьев, эрозионная переработка рельефа очень слаба. Долины рек мало углублены, коротки, нет глубоких длинных балок, свежих роющих оврагов.

Речные долины слабо оформлены, реки часто пользуются уже готовыми понижениями.

Можно выделить следующие различные по морфологии типы речных долин.

1. Четкообразные долины рек характерны для холмисто-западных районов. Река, протекая по западине, теряет очертания своих берегов, пойма незаметно переходит в окружающую низину, русла иногда почти совершенно исчезают среди болота. Лишь местами при пересечении холмов оформляются берега узкой долины, яснее выступает пойма. Оформленность поймы, главным образом, зависит от водности реки. Река часто проходит через 2—3 котловинных озера.

Четкообразные долины свойственны западной части озерной области, где колебания рельефа наиболее часты, а озера лежат наиболее густо. Такими долинами обладают многие мелкие притоки Б. и М. Тудров, Сережи, Волкоты. Из более крупных рек четкообразной долиной обладает Гороба.

2. Ложбинные долины. Ложбины стока ледниковых вод обыкновенно используются реками. Пойма рек часто сливается с дном ложбины; изредка река разрезает днище, выступающее в виде широкой надпойменной террасы (р. Городня, Верховье). Ложбинные реки на своем пути обыкновенно нанизывают ряд озер или из них начинаются. В последнем случае на протяжении 200—300 м, а у некоторых рек 1—1½ км (напр. Куди), трудно найти границу между концом озера и рекой, в широком зарастающем русле которой едва заметно течение воды.

Многие из рек на том или ином участке своего течения проходят через ложбины. Таковы долины р. Городни, Волкоты, Куди и многочисленных безымянных рек.

3. Эрозионные долины. Эрозионными долинами, выработанными только за счет деятельности самих рек, обладают сравнительно немногие реки. Долины в общем узки с невысокими склонами, иногда появляются обнаженные подмытые берега, чаще берега покрыты растительностью. Местами в меандрирующих участках появляется поперечная смена крутых и пологих берегов; но в общем извилистость рек слабая, оба берега одинаковы по крутизне и высоте. На некоторых реках имеются узкие надпойменные терраски с аллювиальными маломощными отложениями.

Долины рек этого типа чаще всего вложены в обширные понижения; сравнительно редко они разрезают возвышенности. Оформленная речная долина появляется, главным образом, в среднем и нижнем течении рек, где достаточно велика масса воды, или в верховье, если река вытекает из большого озера, обладающего большим бассейном.

Долины описываемого типа распространены, главным образом, в восточной и южной частях озерной области. Сюда относятся Кудь, Руна, Сорога, Крапивенка, Селижаровка, З. Двина.

Развитие балочно-овражной сети в общем слабое. В отдельных участках, где имеется резкая разница в относительных высотах: по склонам к озерам и по склонам более высоких речных долин, наблюдается довольно густое развитие оврагов и балок.

Свежих роющих оврагов с обнаженными стенками нам не удалось наблюдать; обычно овраги узкие и крутосклонные, задернованные. Задернованность оврагов, однако, вряд ли говорит о том, что процессы развития оврагов прекращены. В ряде оврагов весной происходит интенсивный рост верховьев; возможно, что проседание и вынос материала происходит под травянистым покровом.

Большинство оврагов начинается из болот и котловин. Нередко можно видеть, как овраг подходит к котловинке, нащупывает ее верховье, но еще не соединен с ней. Нередко верховье оврага лежит выше дна котловинки; поверхностный сток из котловины не происходит, но четкая направленность оврага в сторону западины свидетельствует о том, что из нее идет

сток подземный, направляющий поверхностный рост оврагов. Подобные соотношения характерны для участков, сложенных песками.

Лощинки. Если развитие линейных оврагов в общем слабо, то оно компенсируется системой лощинок, со слабо покатым днищем. Форма лощинок очень разнообразна. Резкая угловатость очертаний склона характерна для них (рис. 2).

От общей поверхности лощинки отделены невысокими (0,5—1,25 м) крутыми уступчиками. Лощинки располагаются среди холмов, поднимаются по склонам, резко разъедая их. Располагаясь на различных уровнях, они соединяются друг с другом, образуя общую сеть, которая далее переходит в узкий овражек, открывающийся к реке или озеру. Иногда первичной формой лощинок является плоская округлая западинка, у которой лишь постепенно намечаются углы; по видимому, углы возникают в местах, наиболее резкого движения вод*). Можно думать, что плоские лощинки являются своеобразным видом оврагов холмистых поверхностей озерной области, развивающихся в условиях изменчивого поверхностного покрова и сложных уклонов. Процесс образования лощинок далеко не ясен. Видимо, он связан с движением верховодки. Понимание развития этой формы рельефа было

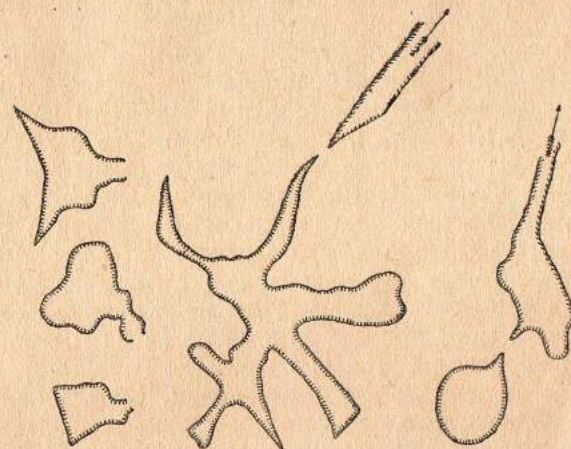


Рис. 2. Схематический чертеж лощинок различного типа

бы весьма важно, так как с лощинками связано резкое изменение в условиях почвенного покрова и растительности. По словам местных жителей, увеличение лощинок не наблюдается, но в случае распахивания их уступов они начинают разрастаться.

Лощинки представляют весьма характерную и вместе с тем присущую только озерной области форму рельефа. Нигде к югу от озерной области этой формы не наблюдается. Отметим, что очень часто лощинки легко спутать с первичными западинками холмистых рельефов. Последние также всегда окаймлены резкими уступчиками. Такие уступчики оконтуривают и низы склонов мелких озерков. Возможно, что образование уступов связано с действием весенних вод и снегов, задерживающихся в западинках и лощинках, и поднятием вод в озерах.

*) Шурфы, заложенные по углам лощинок, в несколько часов заполнялись водой.

Чем объяснить общую слабость эрозионного освоения озерной полосы? Мы думаем, что существеннейшее значение для степени эрозионного освоения играет характер отпавного рельефа, по которому прокладываются реки. Отпавной ледниковый рельеф озерной области имел много особенностей, не благоприятствовавших развитию долин. В первую очередь влияла частота колебаний рельефа, присутствие отдельных возвышенностей, холмисто-западинное строение поверхности. Все эти факторы ослабляли концентрацию стока, способствовали образованию многочисленных, но слабых водотоков, пользующихся преимущественно уже готовыми понижениями. На ослабление эрозионной работы влияет и озерность области: озера уменьшают живую силу рек, очищают воду, уменьшают весенние паводки. Укажем, что А. А. Борзов одной из причин слабого развития бассейна р. Волги в ЮВ части Калининской и сев. части Московской областей считает западинность окружающего рельефа, обилие озер и болот*). Многооскатный, беспорядочно-холмистый рельеф озерной полосы обусловил здесь почти близ края Валдайского уступа прохождение водораздела между Балтийским и Каспийским морями.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ

Величина и распределение крупных возвышенностей и понижений, обладание холмистых или равнинных поверхностей, форма и величина озер, характер развития речной сети — все эти особенности изменяются по отдельным частям озерной области, на основании чего ее можно разделить на районы.

Северо-западная часть области, примыкающая непосредственно к Валдайскому уступу, обладающая многочисленными холмами и озерами, выделяется под названием озерно-холмистого района.

К ЮВ от озерно-холмистого района лежит песчаная равнина, охватывающая, примерно, бассейн верховьев З. Двины — Западно-Двинская равнина.

Северо-восточная половина области, обладающая наиболее крупными озерами, — названа районом крупных озер.

Граница между озерно-холмистым районом, Западно-Двинской равниной и районом крупных озер — условная, за границу принята линия, идущая с С на Ю к западу от Верхневолжских озер — Стерж — Пено.

Озерно-холмистый район

Озерно-холмистый район протягивается вдоль Валдайского уступа полосой шириной в 20—23 км.

По средним и максимальным абсолютным высотам озерно-холмистый участок — наиболее высокая часть озерного района: уровни крупных озер лежат на высоте 225—240 м, поднимающиеся над озерами возвышенности достигают свыше 270—300 м. Высшая точка участка — 321 м**).

Озерно-холмистый район охватывает части бассейнов Волги, З. Двины, Б. и М. Тудра, Поля. Наиболее крупные озера района: Наговье, Бологое, Ручейское, относящиеся к бассейну Сережи. Охват, Отолово, Лучане, Вол-

*) Борзов А. А. Геоморфологические наблюдения в сопредельных частях Московской, Владимирской и Тверской губ. Землеведение 1922 в. III—IV. Борзов А. А. Очерк геоморфологии Московской губернии. Изд. Общ. изуч. Моск. обл. 1930 г.

**) Высшая точка Валдайской возвышенности на картах и в литературе называется то Каменик, то Каместик. Повидному, следует считать правильным название «Каместик», ибо так ее зовут местные население.

кого, Бросно, Бойно, Городня, входящие в бассейн З. Двины; Хвошня, Петрово, Витбино, Полово — принадлежащие Волжскому бассейну.

Район обладает частыми и крупными колебаниями относительных высот; крупных по площади возвышенностей нет, но многочисленны изолированные небольшие возвышенности — массивы, поднимающиеся на 40—60 м над уровнем озер. Массивы разбросаны иногда одиночками, чаще они группируются. Массивы тянутся прерывистой полоской вдоль Валдайского уступа от р. Сережи на юге, до истоков р. Волги на севере. На северо-востоке района поверхность от краевых массивов постепенно снижается к ЮВ, переходя в Западно-Двинскую равнину, почти без изменения в высоте. На ЮВ поднимается группа высоких массивов между оз. Наговье и Лобно. Это южное поднятие отделяется от западной полосы массивов широким вытянутым понижением, содержащим оз. Наговье и Бологое.

Массивы озерно-холмистого района достигают по площади 4—10 км. Поверхность большинства массивов — моренная равнина с редкими мелкими (1—1½ м) западинками, одиночными холмами, сложенными грядо-зернистыми песками. Эти холмы являются обыкновенно высшими точками массивов. В общем же поверхность массивов проста, без деталей, широкая. Склоны их иногда мягко и полого сливаются с разделяющими понижениями, иногда склоны в верхней части более круты, холм как бы насажен на более низкий широкий пьедестал. Иногда склоны массивов осложнены холмами и грядами, расчленены балками. У одного и того же массива склоны часто различны. Определенной ориентации массивы не имеют. Конфигурация их различна, чаще они несколько вытянуты.

Поверхность отдельных частей района. На западе района массивы встречаются у дд. Ульянец, Ильюшенки, Ветошки, Пустая, Черемушье, Москва, Заболотье, Аполец, Тимошино, Бохоты, Залучье. По северо-восточным наиболее высоким возвышенностям проходит водораздел Поля и Волги; юго-западная часть района относится к бассейну р. Сережи и Тудров (Ловатский бассейн).

Краевая полоса массивов к западу непосредственно переходит в Валдайский уступ, или незаметно с ним сливаясь (Ульянец), или отделяясь крутой ступенью. Понижения между массивами или нешироки и неглубоки, отчего соседние холмы почти сливаются, образуя общее более широкое поднятие (Ульянец—Ветошки), или обширны и глубоки. В таких понижениях сосредоточены многочисленные притоки верховьев Тудров. Широкие понижения переходят в глубокие долины, расчленяющие Валдайский уступ.

Поверхность понижений волниста, осложнена пологими грядами, расчленена балками. На поверхности преобладает морена с пятнами грубо-зернистых песков. Озер в краевой полосе почти нет. Отдельные маленькие озера лежат, главным образом, в узких ложбинах, кое-где в отдельных котловинах.

Не следует думать, что отсутствие озер в краевой полосе есть явление вторичное, что озера спущены реками, так как лежат близ Валдайского уступа. Отсутствие озер — явление изначальное, никаких следов бывшего большого распространения озер здесь нет.

От краевых массивов поверхность в общем падает к ЮВ, исключая участок поднятия между оз. Наговье и Бросно; резко увеличивается количество озер, на поверхности начинают преобладать пески и гравий.

На северо-востоке района, на общем скате к ЮВ хорошо видно, как с СЗ на ЮВ уменьшается величина холмов и увеличивается сортировка материала. Эта особенность хорошо прослеживается в широкой меридиальной полосе холмисто-грядовой песчаной поверхности, протягивающейся от д. Залучье, Верхмарево на севере, до оз. Трещино на юге.

Сходное изменение поверхности можно проследить, двигаясь с СЗ озера Бологое к истокам Волкото. У озера Бологое восточный склон крайних моренных возвышенностей переходит в мелко-холмистую поверхность сложенную грубо-зернистыми, плохо отмытыми бурями и темно-желтыми песками. К востоку от д. Дамихова эта поверхность переходит в холмистогрядовую поверхность, с более сортированными песками. Постепенно холмы становятся реже и ниже, западины обширнее, у оз. Долгого западины исчезают, узкой полосой протягивается равнина, покрытая средне-зернистыми желтыми отмытыми песками, со следами узких русло-образных ложбинок. Язык песчаной равнины на ЮВ непосредственно переходит в З.-Двинскую равнину.

Лежащая между двумя вышеописанными участками часть озерно-холмистого района, включающая озера Витбино, Каменное, Лучане, характеризуется очень сложным, быстро меняющимся рельефом с частыми колебаниями высот. Моренные повышения, группы холмов, пятна песчаных равнин сменяют друг друга на коротком протяжении. Моренное повышение протягивается с С на Ю от д. Поперечник (на севере) через д. Погорельцы, Поляне, Колпино. Полоса гряд и холмов протягивается почти параллельно этой полосе к западу от нее через дд. Бубново, Закочужье, Заозерье, Спадыр-Гору. При переходе в З.-Двинскую равнину поверхность выравнивается, переходит в моренную равнину.

Юго-восточную часть района занимает группа высоких моренных массивов. Абсолютные высоты поднимаются здесь свыше 270, местами свыше 300 м (между Бросно и Долотцем). Наиболее высокие массивы располагаются широтной полосой между оз. Наговье — Бросно. Более низкие моренные массивы образуют меридианальную ветвь, идущую к югу по восточной границе через д.д. Снегири, Борисково. Массивы юго-восточного района довольно круто падают к З.-Двинской равнине, местами образуя уступы. К подножию массивов с востока примыкает моренная равнина, местами покрытая грубо-зернистыми песками. К югу от моренных массивов, непосредственно примыкая к южным склонам их, протягиваются многочисленные озовые пряды, вытянутые преимущественно в близких к меридианальному направлениях. Скученность их наиболее велика на севере, у массивов. К югу гряды становятся реже, межгрядовые пространства шире. Последняя высокая гряда одиноко поднимается над болотистой равниной в 1½ км к северу от д. Лучки. Южнее за Лучками вновь появляются высокие песчаные гряды, но уже северо-западного направления; в северо-западном направлении вытянута и озерная цепь Городно-Боровое.

Южная часть района (лежащая к югу от р. Сережи) более низкая. Абсолютные высоты достигают здесь, как максимум 225—226 м. На западе, близ Валдайского уступа, поверхность моренная, мелко-холмистая, на востоке преобладают песчаные холмы. Повидимому, этот рельеф продолжается и далее к югу от границы исследования.

Речная сеть озерно-холмистого района находится в зачаточном состоянии. Реки по существу служат здесь лишь соединительными каналами между озерами. Среди долин преобладают четкообразные и ложбинные долины. Овражно-балочная сеть наиболее развита в западной части района. Глубокие водные балки есть кое-где по склонам к озерам (Торопецкие озера).

Озера. Выше было отмечено, что на западе в краевой полосе озер почти нет. Озера сосредоточены в юго-восточной полосе района. Они образуют здесь два ряда. Западный ряд озер, лежащий к востоку от крайних моренных массивов, образуют озера Наговье, Колпино, Лукое, Бологое, Каменное, Лучане, Хвошня. Ванны этих озер широкие, лопастные. На востоке сосредоточены озера ложбинного типа: Городно-Боровое, Торопатца-Бойно-Долотцо, Бросно, Волкото, Заелье, Витбино, Петрово, Половы. Можно отме-

тить, что на юго-восточных концах некоторых озер западного ряда появляются ложбинные губы (Лучане, Каменное), а озера ложбинного типа в своих северо-западных начальных частях обладают сравнительно плохо оформленными ложбинами (оз. Витбино).

Озера Наговье, Колпино, Бологое, Лучане, Каменное — неглубокие (не выше 20 м по распросам среди местного населения) с островами, с извилистыми берегами. Эти озера следует причислить ко второму типу, описанному в этой части.

Отметим, что озера Наговье, Колпино, Бологое лежат примерно на одной оси в обширном понижении, разделяющем краевую полосу массивов от юго-восточной группы. Возможно, что это обширное понижение служит продолжением древней долины р. Сережи. Для ложбинных озер описываемого района очень характерно соединение ложбин СЗ и меридианального направления, отчего образуются озера с 2-мя ветвями, сходящимися к ЮВ. Сходный рисунок озер трижды повторяется в озерах Витбино, Волкото, Бросно.

Оз. Бросно и тяготеющие к нему другие озера дают наиболее сложную систему соединения ложбин. Здесь к одной точке по радиусам сходятся к ЮЗ ложбины, содержащие оз. Буйцо, Бойно, Долотцо, южную губу оз. Бросно, оз. Попово, оз. Жабино, северную губу Бросно. Ложбины не лежат на одном уровне. Уровни оз. Попово и Жабино метров на 20—25 выше уровня Бросно; ложбины, вмещающие эти озера, висят над большой ложбиной Бросно.

Отметим следующее обстоятельство. Некоторые из озерных ложбин пересекают поверхность (холмистую или равнинную, низкую или высокую), но не имеют к бровке своих склонов никакого наклона поверхности. Другие лежат в обширных вытянутых понижениях между моренными возвышенностями. В этих случаях морены низко спускаются к берегам озер. По мере движения к озеру увеличивается количество холмов. Мы думаем, что в последних случаях крупные понижения, включающие озерные ложбины, были сформированы еще до заложения ложбин. Возможно, что ледниковые ложбины здесь проектируются на доледниковые долины.

Западно-Двинская равнина

Западно-Двинская равнина расположена к ЮВ от озерно-холмистого района. Равнина слабо наклонена к югу; абсолютные высоты на западной и северной окраине равнины достигают 240—235, на юге они уменьшаются до 200—225 м. В значительном понижении лежит оз. Охват, наибольшее из озер Западно-Двинской равнины. Кое-где над поверхностью равнины поднимаются небольшие островные возвышенности (д. Холм-Холмец — д. Волоки).

На севере равнины (к С от Охвата) большую часть поверхности покрывают пески; только на повышениях рельефа выступает морена. По внутреннему краю равнины, близ озерно-холмистого района пески грубо-зернисты, переполнены валунами, буроватого и темно-желтого цвета; к югу пески становятся безвалунными, сортированными, отмытыми, светлыми. Изменение характера песков более резко с СЗ на ЮВ от окраинных массивов юго-востока поднятия озерно-холмистого района, чем с севера на юг, так как на севере к равнине подходят слабо-холмистые песчаные поверхности. У подножий островных возвышенностей пески обыкновенно также валунные, близ границы песков и морен часто лежат крупные валуны (до 1 м в диаметре).

Мощность песков, повидимому, убывает к югу. В южной части равнины на поверхности преобладает морена. Здесь же во многих местах (окрестности Андреаполя, с. Давыдково), близко к поверхности залегают известняки

низов окского яруса. В окрестностях Андреаполя есть следы свежего карста: мелкие овраги, слепые овраги; много сильных восходящих источников выходы минеральных вод.

Озера равнины принадлежат преимущественно к ложбинному типу, такковы оз. Отолово (25 м), Долгое, Жаберка. Оз. Охват-Жаданье занимают вытянутую ванну, лежащую в общем понижении рельефа; ванна разделена перемычками и островами на отдельные котловины.

Реки Западно-Двинской равнины частью протекают в ложбинах, называясь озера, частью текут в собственных узких и крутосклонных долинах. В ложбинах проходят отдельные отрезки Волкоты и ее притоков, верхняя Городни.

Западная Двина начинается около оз. Двинец, в болоте; до Охвата долина едва намечается. Из Охвата Двина вытекает сильной струей в хорошо оформленной узкой, крутосклонной долине. С углублением долины появляются узкие надпойменные терраски. В 3—4 км ниже истоков можно различить одну ступень на скате 3—3½ м над урезом, близ Андреаполя намечаются ступеньки на высоте 5 и 8 м. Пойма везде узкая, аллювий мало. Недалеко от оз. Охват в русле 3. Двины появляются пороги, образованные скоплением крупных валунов на высоко-поднимающихся коренных известняках. Меандрирование долины довольно резкое, хорошо выражено подмываемые берега. Резкий широтный изгиб долины в 4 км ниже Охвата совпадает с местом порогов, т. е. приходится на поднятие коренных пород. Далее, вниз по течению, хотя коренные породы и поднимаются выше уреза, резких изгибов долины нет.

Низовья рек Жаберки и Городни аналогичны долине 3. Двины.

Овраги по берегам рек коротки, узки и редки. Лучше всего развита овражно-балочная сеть в ЮЗ части равнины.

На поверхности равнины широко распространены болота. По западной окраине равнины болота лежат в котловинах. Весьма вероятно, что эти болота образовались в результате зарастания озерных ванн. Широкому развitiю болот на песках, вероятно, способствует образование ортзандов.

В южной части равнины заболачиванию подвергаются моренные поверхности. В частности, обширные болота, лежащие к востоку от Западной Двины, между Западной Двиной и Нетесьмой, образовались путем заболачивания лесов. В нижних частях торфа, мощность которого здесь достигает до 7 м, остались многочисленные пни; под торфом лежит морена.

Район крупных озер

Своеобразие рассматриваемого района, отличающее его от озерно-холмистого района, составляют крупные озера, лежащие в широких пониженных полосах; межозерные возвышенности обширны; по сравнению с озерно-холмистым районом колебания высот здесь гораздо реже, формы рельефа крупнее, шире.

Центральная часть района крупных озер явственно понижена по сравнению с частями озерной зоны, лежащими к СВ и ЮЗ от описываемого района. Крупные озера Верхневолжские (Стерж, Вселуг, Пено, Волго) и Селигер имеют отметку уровня 205—206 м, днища их лежат большей частью ниже 200 м. Озера окружены широкими понижениями с высотами 210—225 м. Межозерные возвышенности в среднем поднимаются до 240—260 м. По окраинам района и на СЗ и ЮВ высоты достигают 250—260 м и выше. Центральное понижение, состоящее из отдельных сплетающихся депрессий, открывается к ЮВ в волжскую долину. Район, исключая узкую полосу на СЗ, целиком относится к бассейну Верхней Волги.

Озерные депрессии. В центральном понижении следует выделить две главных депрессии: на западе протягивается меридианальная депрессия, включающая озера Стерж, Вселуг, Пено и нижнее течение р. Жукопы, а на востоке в направлении с СЗ на ЮВ проходит широкая депрессия, включающая Осташковское и Селижаровское плеса Селигера, р. Селижаровку и продолжающееся далее к ЮВ в волжскую долину нижнее течение р. Песочной. На севере депрессия Селигера разделяется на две ветви. Западная ветвь, включающая Березовское плесо Селигера, соединяется с меридианальной депрессией Верхневолжских озер; северная ветвь включает Полновское плесо.

Впадины Верхневолжских озер и крупных плесов Селигера вытянуты в тех же направлениях, что и вмещающие их более крупные понижения. Озерные впадины достигают 3—4 км ширины, 8—12 км длины. Оз. Селигер, кроме крупных впадин, объединяет целый ряд более мелких впадин разнообразной формы.

Северные концы оз. Стержа, Березовского плеса и северный конец Полновского плеса лежат почти у краев Валдайского уступа; в 2—1½ км к северу от озер начинаются притоки Ильменского бассейна. Водораздел местами на несколько метров превышает уровни озер и проходит, главным образом, в холмистой полосе, которая протягивается с небольшими перерывами от северного конца озера Стержа к д. Липуха, далее вдоль северного берега Березовского плеса до д. Залучье, через д. Чащивец к д. Мощугиной горе, дд. Рамени и Острешно.

Общее снижение высот водораздела близ концов озер, видимо, происходит потому, что широкие депрессии, включающие озера, продолжают к СЗ в глубокие древние долины, спускающиеся по Валдайскому уступу. Эти долины заняты холмами и озерами, частью их используют и реки (р. Щебериха и ее притоки, р. Черная). По обширным долинам проходят и ложбины стока ледниковых вод. Одна из таких ложбин рассекает водораздельную полосу холмов у северного конца Березовского плеса. В ней лежат южная лука Березовского плеса, оз. Чайца и р. Чайца, приток р. Щеберихи. Водораздел между р. Чайцей (Ильменский бассейн) и Березовским плесом Селигера поднимается всего на несколько метров над Березовским плесом.

Северные части обеих депрессий (приозерные части Стержа, Березовского, Полновского и Кравотынского плесов) обладают сложной, главным образом, холмистой песчаной поверхностью. Среди мелких холмов протягиваются местами более высокие озовые гряды, вытянутые на западе меридианально, на востоке, главным образом, с СЗ на ЮВ. В этих же направлениях протягиваются и многочисленные узкие ложбины стока ледниковых вод, включающие главную массу мелких озер, разбросанных в северных частях депрессий (оз. Ветрицы, Стергут и др.). Некоторые ложбины впадают в крупные плеса Селигера, образуя длинные луки озера (оз. Святое) и отдельные его протоки (р. Полновку).

Остров Хачин, как и более мелкие острова Селигера, представляют собой продолжение той же поверхности, прилегающей к озерам. Острова покрыты песками, прорезаны ложбинами с мелкими озерками. В центральных частях депрессий (оз. Вселуг, Осташковское и частью Селижаровское плесо) поверхность упрощается, холмов становится меньше, мощность песков несколько уменьшается, чаще показывается морена. Меньше становится ложбин и гряд, отчего упрощается и береговая линия озер.

Южные части депрессий (оз. Пено и низовье р. Жукопы, котловина к востоку от р. Селижаровки) вложены в песчаные равнины.

Южную часть депрессии Селигера образует вытянутая котловина, ограниченная на западе и востоке высокими моренными склонами. На юге вы-

соко поднимаются коренные породы, разрезанные Селижаровкой у Хиловца. Днище котловины — заболоченная равнина с остатками озер. По р. Тихвинке вскрываются в ряде мест ленточные глины. Несомненно, что котловину некогда занимал озерный бассейн.

Кроме главных депрессий Верхневолжской и Селигерской существуют еще менее обширные понижения. В глубоком меридианальном понижении проходит долина Кочи; в вытянутых с СЗ на ЮВ коротких впадинах лежат оз. Сиг и оз. Волго.

От оз. Пено до оз. Волго тянется полоса волжских разливов, образованная подпором волжского бейшлота. Волжские разливы — цепь озеровидных расширений, разделенных сужениями в тех местах, где появляется волжский проток (при выходе из оз. Пено, у д. Кустыни, у д. Лохова).

Южную часть Верхневолжской депрессии — прибрежные части оз. Пено, низовье р. Жукопы, прибрежные части западных разливов, вплоть до д. Лохова — занимает песчаная равнина. По р. Жукопе вскрываются довольно постоянные толщи ленточных глин. Повидимому некогда здесь существовало озеро. Берега восточной части разлива и оз. Волго окаймляются прерывистой полосой песков.

Моренные возвышенности. Среди сплетающихся депрессий поднимаются на 40—60 м над озерами обширные возвышенности. Вытянутое с С на Ю повышение окаймляет с запада Верхневолжскую депрессию. К востоку от Верхневолжской депрессии между ней и понижением Кочи лежит обширная меридианальная возвышенность. Глубокие впадины этой возвышенности занимают оз. Сабро и Глубокое. Небольшие возвышенности расположены между Качей и озерами Волго и Сиг и р. Селижаровкой. На востоке, между Осташковским плесом и р. Чашевкой, также поднимаются изолированные возвышенности. Наиболее высоки из этих возвышенностей три западных; высшие точки их поднимаются свыше 270 м.

Возвышенности спускаются к депрессиям то длинными пологими скачками, то более крутыми определенными склонами. Переход возвышенностей в поверхность депрессий происходит почти по всему району на высоте 220—225 м; ниже этой высоты преобладают пески, выше — морена. Поверхность возвышенностей преимущественно равнинна, изредка слабо холмиста. Совершенно плоских участков немного, иногда такие пространства покрывают грубозернистые маломощные пески. Песчано-гравийные холмы одиночками, чаще группами и полосами насажены на моренных поверхностях. Холмы встречаются по склонам возвышенностей, по верхам и притом обыкновенно ближе к одному из краев возвышенностей. Холмы и группы их встречаются преимущественно на трех западных возвышенностях. Таковы гряды у д. Слобода, д. Битуха (к З от Верхневолжских озер), полоса коротких высоких гряд, протягивающихся от оз. Глубокое, через дд. Городище, Переходовец, к оз. Вселуг (к В от Верхневолжских озер), мелкие песчаные холмы и гряды по склону к оз. Сиг.

Невысокая плоская равнинная возвышенность, лежащая между оз. Волго и Селижаровкой, замечательна маломощностью отложений четвертичного периода. Близость известняков обуславливает появление карстовых воронок, мелких озерков, слепых оврагов. По словам местных жителей, образование новых воронок происходит почти ежегодно. Весной большинство из воронок превращается в озера с быстро уходящей водой.

Речная сеть. Район крупных озер почти полностью принадлежит к бассейну Верхней Волги; в районе начинается и сама Волга. Из наиболее крупных рек волжского бассейна по району проходят: Кудь и Руна, Кача, Черемха, Сорога, Крапивенка, Селижаровка.

Долины рек заложены преимущественно в крупных понижениях между возвышенностями. Перечисленные реки имеют более или менее выработанные эрозионные долины, особенно в их низовьях, с невысокой надпойменной террасой, с подмываемыми берегами.

Некоторые из коротких небольших рек на северо-западе района проходят в ложбинах. Реки, текущие на север, относящиеся к бассейну Ильмена, частью занимают широкие древние долины, частью вырабатывают узкие глубокие долины.

Некоторые реки вообще текут без оформленных долин, среди обширных болотистых пространств.

Овраги встречаются редко, например, по склонам долин Руны, Куди, Качи.

Волга начинается к северо-западу от оз. Стержа, в болоте у д. Волгино Верховье. От истоков до оз. Стерж Волга проходит в понижении, ограниченном слабо-холмистыми склонами. Понижение имеет несколько удлиненных котловин. Две наиболее крупные котловины занимают озеро Б. и М. Верхиты. В котловинах контуры долины расплываются; лишь в перемычках между ними долина оформлена более ярко. От истоков до ручья Персянки Волга не имеет постоянного водотока, в жаркие и сухие годы она часто пересыхает, остаются лишь бочаги воды по руслу. Получив Персянку, Волга течет вплоть до Верхита уже постоянным водотоком. Только близ самого впадения в М. Верхит Волга теряется в аллювиальных отложениях, заполняющих северный конец озера. От оз. Верхитов до оз. Стержа Волга проходит в виде довольно сильного водотока с оформленной низкой поймой. Вся система Верхневолжских озер поднята волжским бейшлотом. Между озерами Волга почти не имеет течения. Только в сужениях у Пено, у Кустыни, у Лохова виден волжский проток.

Переработка озерных ванн. Характер береговой линии озер определяется в первую очередь характером прилегающей к озеру поверхности. В холмистой местности береговая линия сложная, с мысами и заливами, в равнинных пространствах озера обладают простой мало изрезанной береговой линией.

Процессы зарастания и заиливания вносят некоторые изменения в детали очертания берегов, в общем упрощая их. Некоторые луки зарастают совершенно, отшнуровываются части озер. Около Селигера существует целый ряд озер, некогда с ним сливавшихся. В изменении глубины и конфигурации берегов большую роль несомненно играют впадающие в озера реки. В устье реки озеро мелеет, быстро зарастает. Вероятно, небольшие глубины оз. Пено стоят в связи с сильным заносом его Жукопой. Дельты некоторых рек (Куди) иногда довольно далеко выступают в озеро.

Береговая отмель существует почти всюду. Следы резкого подмыва берегов сравнительно редки. Обрывы встречаются лишь по берегам в наиболее глубоких и широких плесах Селигера и на Вселуге. Несомненно, однако, что в этих озерах переработка береговой линии волнами имеет все же значение, видоизменяя первичную береговую линию. Работа волн и течения на Селигере приводит к возникновению и размыву небольших островов, отмелей и кос.

Высоких озерных террас по берегам озер нет.

Местами по берегам протягивается узкая полоска пляжа, со следами избега волн при сильных бурях. Кое-где по берегам протягиваются полосы валунов, вымытые из спускающейся к озерам морены (оз. Вселуг).

Отсутствие высоких озерных террас, ингрессионный тип береговой линии озер, показывают, что понижения уровня озер не было, несмотря на то, что все озера проточны. Вероятно, благодаря невыработанности продоль-

ных профилей рек, отток из озер еще слаб. Понижение уровня озер реками, возможно, компенсируется за счет нарастания донных осадков. Озерные отложения далеко еще не изучены, но кое-где на Селигере обнаружены мощные толщи сапропеля.

Дюны. Тонкозернистые пески, встречающиеся по берегам Осташковского и Кроватынского плеса и на островах Селигера местами перевеяны, собраны в дюны. Слабое перевеивание наблюдается и сейчас. На острове Кличин одна из дюн срезана береговым обрывом; в разрезе дюны ясно видны пески, надвинутые на почвенный слой.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ОЗЕРНОЙ ОБЛАСТИ

1. Соотношение современного рельефа с рельефом коренных пород. Озерная область занимает территорию распространения девонских и нижнекаменноугольных пород. Озерно-холмистый район лежит в полосе девона и угленосной свиты нижнего карбона, Западно-Двинская равнина и район крупных озер—в полосе окской свиты. Девонские отложения и угленосная толща представлены преимущественно песчано-глинистыми отложениями; средние толщи окской свиты слагаются чередующимися прослоями глины и известняков; верхи окской свиты венчают довольно мощные чистые известняки. Коренные отложения имеют общий слабый уклон к юго-востоку. Границы между отдельными толщами, мощность толщ, залегание—все эти элементы известны пока очень схематично; бурений по озерной полосе немного, естественных разрезов почти нет.

Исходя из крупных размеров возвышенностей и понижений района крупных озер, можно полагать, что в основе этих повышений и понижений лежат неровности поверхности коренных пород. Буровые скважины подтверждают это положение.

В Западно-Двинской равнине коренные породы довольно часто подступают к поверхности (Андреаполь, Давидово, Гарь), на высотах в 220-225 м. Сравнительная одновысотность Западно-Двинской равнины, отсутствие крупных колебаний рельефа заставляет предполагать, что в основе Западно-Двинской равнины лежит сравнительно ровное плато. Доледниковые долины, расчленяющие это плато, вероятно, узки, нацело выполнены четвертичными отложениями.

Что обуславливает общее повышение озерно-холмистого района, каково строение моренных массивов, почему здесь нет крупных возвышенностей, аналогичных возвышенностям района крупных озер?

Мы не склонны считать, что общее возрастание высот озерно-холмистого района связано здесь с мощными толщами четвертичных отложений. Естественнее полагать, что здесь выше лежит и фундамент коренных пород. Коренные породы озерно-холмистого района принадлежат к угленосной толще и девону, к легко размываемым песчано-глинистым толщам. Легко размываемые толщи, лежащие на краю уступа, вероятно, способствовали чрезвычайно сильному доледниковому расчленению, гораздо более густому, чем в районе крупных озер, где верхи рельефа слагают известняки. Рассеченность коренного рельефа находит свое выражение в современной частоте колебаний рельефа, в образовании массивов.

Общий характер рельефа коренных пород был эрозионный; возможно, известную роль на востоке играл карст. Доледниковые долины, вероятно, открывались на север, водоразделы лежали южнее. Наиболее крупные долины отразились в современном рельефе, повидимому они лежат в основе депрессий крупных озер.

Четвертичные отложения имеют чрезвычайно колеблющуюся мощность; наиболее мощны они в доледниковых понижениях. Рельеф коренных пород в общем сильно нивелируется четвертичной толщей.

По данным буровых скважин Кировугля можно видеть, что нивелировка и заполнение старых впадин происходили очень различно. Некоторые из впадин на глубину 60—70 м нацело выполнялись песками, другие были заполнены мощными толщами морены с сравнительно маломощными прослоями песков, наконец, в некоторых понижениях среди основной песчаной толщи встречаются до 7—9 прослоев валунного суглинка.

2. Формирование поверхности ледниковых отложений. Поверхность озерной области изменяется с СЗ на ЮВ вместе с общим падением поверхности к ЮВ. К Валдайскому уступу примыкает наиболее высокая часть озерной области, с преобладанием на поверхности моренного покрова, почти лишенная озер. Далее, к ЮВ высоты падают, преобладающими становятся пески, образующие холмистые поверхности. Холмистые пространства приурочены, главным образом, к понижениям рельефа, возвышенности покрыты мореной, равнины. Эта холмистая полоса озерной области включает и главную массу озер, среди которых несомненно преобладают ложбинные озера. В холмистой полосе ясно прослеживается, что величина холмов убывает к ЮЗ; в этом же направлении наблюдается уменьшение зерна песков, слагающих холмы. Низкие песчаные равнины широкой полосой (на юго-западе), или узкими разорванными пятнами (на северо-востоке) оканчивают озерную область на юго-востоке. Попробуем выяснить, в каком соотношении находятся ложбинные озера, холмистые песчаные поверхности и песчаные равнины. Мы выясним этот вопрос на соотношениях озерно-холмистого района и Западно-Двинской равнины, где эти соотношения проще и крупные возвышенности не усложняют рельефа.

По юго-восточной границе озерно-холмистого района происходит смена холмистых песчаных поверхностей песчаными равнинами. Повидимому, следует принять, что граница озерно-холмистого района некогда совпадала с краем льда. По границе района оканчиваются, сходясь к одной точке, ложбины озер. Это положение считается характерным для границы льдов; точку схождения ложбин считают за место выхода подледниковых потоков, а находящуюся перед ложбинами песчаную равнину считают слившимися конусами выноса подледниковых потоков, вырывававшихся из-под края льда.

Следует ли считать пески Двинской равнины только за конусы выносов подледниковых потоков? Выше мы указывали: 1) что в самом озерно-холмистом районе, в его холмистых поверхностях замечаются изменения по мере движения с северо-запада к границе района; холмы становятся ниже, материал, слагающий холмы, тоньше, холмистые поверхности переходят в равнинно-западинные и, наконец, в равнинные; 2) что подобные переходы замечаются и среди самих холмистых песчаных поверхностей; 3) что озерные ложбины вложены в песчаные равнины на 12—15 м.

Процессы формирования сложенных песками, переходящих друг в друга холмистых и песчаных пространств схематично можно представить следующим образом. Озерная область некогда была краевой зоной льда. Подледниковые потоки, как показывают исследования современных областей оледенения, возникают только в краевых частях льда. Во время формирования ложбин лед был плотен и сжат, талые подледниковые воды эродировали, но не отлагали. Затем наступила фаза, когда лед прекратил свое движение, по льду открылись трещины, началось усиленное таяние, воды стали течь уже без напора, отложение стало преобладать над эрозией. Обе эти фазы подчеркивает Андерсен*).

*) Andersen. The waning of the last continental glacier in Denmark. The Journal of Geology № 7, 1931.

Образование песчаных холмистых поверхностей связано с фазой мертвого льда. Край льда (мертвого) совпадал на некоторое время с границей озерно-холмистого района. Край льда был тонок, постепенно сходил на нет, отдельные изолированные глыбы лежали перед ним. Общий сток воды был направлен на ЮВ, согласно общему наклону местности. Воды концентрировались преимущественно в крупных понижениях рельефа.

Между глыбами, частью на них, частью под ними, перемывалась морена. Местами находились стоячие бассейны, местами воды двигались концентрированной струей в ледяных стенках. Проталины становились шире и вместе с тем сила струй ослабевала с приближением к краю льда. Наконец, воды вытекали на свободную от льда поверхность, заноса песками мелкие глыбы, разбросанные на поверхности. После таивания льда слоистый материал, заполнивший пустоты во льду, образовал холмы и гряды, на месте протаявших ледяных глыб образовались равнинно-западинные поверхности, окаймляющие холмистые поверхности по внешнему краю.

Во время фазы мертвого льда и формирования холмистого рельефа глубокие и узкие ледниковые ложбины были, вероятно, заполнены льдом; их конусы выноса были перекрыты позднее песками, выносимыми многочисленными мелкими струями.

Ширина песчаной равнины определялась не только мощностью выходящих на нее потоков; в основе ее лежала низкая моренная равнина. В районе крупных озер, где рельеф сложнее, образование холмистых поверхностей и песчаных равнин происходило лишь в пределах депрессий и потому не получило широкого выражения.

Каким образом осуществлялся сток ледниковых вод? Этот вопрос наиболее труден и темен.

Пески Западно-Двинской равнины утоняются к ее южному краю; по южному краю лежит на поверхности морена. Тонкозернистые хорошо отмытые пески около д. Охвата, возможно, являются свидетелями замкнутого озерного бассейна.

Ленточные глины в южных концах депрессии Селигера и Верхневолжских озер ясно говорят об озерном происхождении. Таким образом, в фазу формирования холмистых поверхностей на северо-западе озерной области, на юго-востоке ее существовали обширные озерные бассейны.

Как осуществлялся сток из этих бассейнов?

Узкая молодая долинка З. Двины мало напоминает долину стока ледниковых вод, а в то же время долина занимает наиболее низкую полосу на равнине, следовательно, трудно искать пути стока в другом месте. Как увидим ниже, и волжская долина, выводящая современный сток из района крупных озер, вряд ли может считаться долиной стока обильных ледниковых вод.

Граница озерной области, проводимая нами, совпадает с границей неогюрмского оледенения, проводимой геологами-четвертичниками (22). Мы думаем, что действительно краевая зона озерной области была краевой зоной осциляции ледника, а не просто краевой зоной сокращавшегося льда. В пользу этого говорит присутствие ложбин стока подледниковых вод. Мы указывали выше, что присутствие ложбин свидетельствует о краевой зоне, но вместе с тем поворот о том, что лед был крепок и плотен. Вряд ли можно ожидать, что подобная крепость может сохраниться в краевой зоне не надвигающегося, а сокращающегося льда. Тем более, что при значительных абсолютных высотах озерной области сокращавшийся ледниковый покров был тонок и потому не благоприятствовал образованию мощных потоков.

Конфигурация границы озерной полосы в общем отвечает конфигурации Валдайского уступа. Ширина озерной полосы различна: в нашем районе она достигает 65—70 км. Ширина эта наименьшая для озерной полосы

в пределах Союза ССР. К ЮВ от исследованной части озерной полосы лежит одна из наиболее высоких частей Средне-Русской возвышенности, представляющая озерную полосу. К С и Ю от района наших исследований, где ширина озерной полосы большая, высоты лежащих к востоку от озерной полосы местностей меньше. Повидимому, движение и распространение льда находилось под большим воздействием поребенного рельефа. Это свидетельствует о том, что мощность льда была сравнительно небольшая.

Озерная область считается большинством исследователей областью конечных морен.

Подледниковые ложбины и песчаные равнины, окаймляющие область по внешнему краю, заставляют отнести озерную полосу к краевой полосе льда. Однако, морфологически ясно выраженных валов конечных морен здесь нет. Есть обширные возвышенности с равнинными моренными верхами и есть многочисленные песчаные холмы и гряды. Последние показывают исключительно большую роль перемывания моренного материала в краевой полосе. У нас нет следов яркого активного воздействия льда на подстилающие отложения; мелкие складки в песках нам кажутся легко объяснимыми просто условиями оползания, проваливания песчаного материала, отлагающегося среди ледяных глыб. Нет следов мощных морен насыпания, да нам непонятно, почему во время остановки льда в его краевой малоподвижной зоне будут накапливаться мощные толщи морены. И активное воздействие льда на ложе, и мощное накопление толщ морены происходило, по видимому, во время максимального распространения льдов, когда их мощность была наибольшей и сила движения также. Но даже и в это время накопление материала происходило, главным образом, в низах рельефа, где задерживались нижние части льда, перегруженного материалом. В моменты же таяния, главная роль при формировании рельефа принадлежала водам. Отсутствие конечных морен делает неудобным название области конечно-моренной, мы предложили бы назвать ее конечно-ледниковой.

Впадины крупных озер. Вопрос о происхождении впадин крупных озер очень неясен. Впадины крупных озер в общем облике напоминают ложбины стока ледниковых вод, они вытянуты согласно с преобладающими направлениями узких ледниковых ложбин и озовых гряд, но также совпадают с направлением крупных депрессий, вмещающих эти впадины. Следует ли считать, что совпадение направлений депрессий, крупных озерных впадин и узких ложбин служит признаком их общего происхождения? Мы указывали выше, что депрессии соответствуют старым понижениям, исполненным четвертичными толщами, а узкие ложбины выработаны ледниковыми водами. Чем же объяснить происхождение крупных озерных впадин? Мы думаем, что более справедливо считать озерные ванны остатками дочетвертичных понижений, неравномерно заполненных ледниковыми отложениями. Частично они были переработаны подледниковыми водами, которые определили, однако, лишь детали (отдельные ямы, глубокие заливы и т. д.) строения основных форм.

Во времени окончательного формирования поверхности впадины крупных озер, как и впадины ложбинных озер, были, вероятно, заполнены льдом.

Когда образовались эти впадины? Возможно, что протаивание озер произошло спустя долгое время после окончательного оформления поверхности.

Мы выше указывали, что в концах депрессий Верхневолжских озер и Селигера существовали озерные бассейны; уровень этих бассейнов был выше уровня современных озер, но это были озера, связанные с другими котловинами и другим климатом. Поэтому, когда мы говорили об отсутствии

Образование песчаных холмистых поверхностей связано с фазой мертвого льда. Край льда (мертвого) совпадал на некоторое время с границей озерно-холмистого района. Край льда был тонок, постепенно сходил на нет, отдельные изолированные глыбы лежали перед ним. Общий сток воды был направлен на ЮВ, согласно общему наклону местности. Воды концентрировались преимущественно в крупных понижениях рельефа.

Между глыбами, частью на них, частью под ними, перемывалась морена. Местами находились стоячие бассейны, местами воды двигались концентрированной струей в ледяных стенках. Проталины становились шире и вместе с тем сила струй ослабевала с приближением к краю льда. Наконец, воды вытекали на свободную от льда поверхность, заноса песками мелкие глыбы, разбросанные на поверхности. После стаивания льда слоистый материал, заполнивший пустоты во льду, образовал холмы и гряды, на месте протаявших ледяных глыб образовались равнинно-западинные поверхности, окаймляющие холмистые поверхности по внешнему краю.

Во время фазы мертвого льда и формирования холмистого рельефа глубокие и узкие ледниковые ложбины были, вероятно, заполнены льдом; их конусы выноса были перекрыты позднее песками, выносимыми многочисленными мелкими струями.

Ширина песчаной равнины определялась не только мощностью выходящих на нее потоков; в основе ее лежала низкая моренная равнина. В районе крупных озер, где рельеф сложнее, образование холмистых поверхностей и песчаных равнин происходило лишь в пределах депрессий и потому не получило широкого выражения.

Каким образом осуществлялся сток ледниковых вод? Этот вопрос наиболее труден и темен.

Пески Западно-Двинской равнины утоняются к ее южному краю; по южному краю лежит на поверхности морена. Тонкозернистые хорошо отмывтые пески около д. Охвата, возможно, являются свидетелями замкнутого озерного бассейна.

Ленточные глины в южных концах депрессии Селигера и Верхневолжских озер ясно говорят об озерном происхождении. Таким образом, в фазу формирования холмистых поверхностей на северо-западе озерной области, на юго-востоке ее существовали обширные озерные бассейны.

Как осуществлялся сток из этих бассейнов?

Узкая молодая долина З. Двины мало напоминает долину стока ледниковых вод, а в то же время долина занимает наиболее низкую полосу на равнине, следовательно, трудно искать пути стока в другом месте. Как увидим ниже, и волжская долина, выводящая современный сток из района крупных озер, вряд ли может считаться долиной стока обильных ледниковых вод.

Граница озерной области, проводимая нами, совпадает с границей неоярмского оледенения, проводимой геологами-четвертичниками (22). Мы думаем, что действительно краевая зона озерной области была краевой зоной осцилляции ледника, а не просто краевой зоной сокращавшегося льда. В пользу этого говорит присутствие ложбин стока подледниковых вод. Мы указывали выше, что присутствие ложбин свидетельствует о краевой зоне, но вместе с тем говорит о том, что лед был крепок и плотен. Вряд ли можно ожидать, что подобная крепость может сохраниться в краевой зоне не надвигающегося, а сокращающегося льда. Тем более, что при значительных абсолютных высотах озерной области сокращавшийся ледниковый покров был тонок и потому не благоприятствовал образованию мощных потоков.

Конфигурация границы озерной полосы в общем отвечает конфигурации Валдайского уступа. Ширина озерной полосы различна: в нашем районе она достигает 65—70 км. Ширина эта наименьшая для озерной полосы

в пределах Союза ССР. К ЮВ от исследованной части озерной полосы лежит одна из наиболее высоких частей Средне-Русской возвышенности, прерывающая озерную полосу. К С и Ю от района наших исследований, где ширина озерной полосы большая, высоты лежащих к востоку от озерной полосы местностей меньше. Повидимому, движение и распространение льда находилось под большим воздействием поребенного рельефа. Это свидетельствует о том, что мощность льда была сравнительно небольшая.

Озерная область считается большинством исследователей областью конечных морен.

Подледниковые ложбины и песчаные равнины, окаймляющие область по внешнему краю, заставляют отнести озерную полосу к краевой полосе льда. Однако, морфологически ясно выраженных валов конечных морен здесь нет. Есть обширные возвышенности с равнинными моренными верхами и есть многочисленные песчаные холмы и гряды. Последние показывают исключительно большую роль перемывания моренного материала в краевой полосе. У нас нет следов яркого активного воздействия льда на подстилающие отложения; мелкие складки в песках нам кажутся легко объяснимыми просто условиями оползания, проваливания песчаного материала, отлагающегося среди ледяных глыб. Нет следов мощных морен насыпания, да нам непонятно, почему во время остановки льда в его краевой малоподвижной зоне будут накапливаться мощные толщи морены. И активное воздействие льда на ложе, и мощное накопление толщ морены происходило, по видимому, во время максимального распространения льдов, когда их мощность была наибольшей и сила движения также. Но даже и в это время накопление материала происходило, главным образом, в низах рельефа, где задерживались нижние части льда, перегруженного материалом. В моменты же таяния, главная роль при формировании рельефа принадлежала водам. Отсутствие конечных морен делает неудобным название области конечно-моренной, мы предложили бы назвать ее конечно-ледниковой.

Впадины крупных озер. Вопрос о происхождении впадин крупных озер очень неясен. Впадины крупных озер в общем облике напоминают ложбины стока ледниковых вод, они вытянуты согласно с преобладающими направлениями узких ледниковых ложбин и озовых гряд, но также совпадают с направлением крупных депрессий, вмещающих эти впадины. Следует ли считать, что совпадение направлений депрессий, крупных озерных впадин и узких ложбин служит признаком их общего происхождения? Мы указывали выше, что депрессии соответствуют старым понижениям, наполненным четвертичными толщами, а узкие ложбины выработаны ледниковыми водами. Чем же объяснить происхождение крупных озерных впадин? Мы думаем, что более справедливо считать озерные ванны остатками дочетвертичных понижений, неравномерно заполненных ледниковыми отложениями. Частично они были переработаны подледниковыми водами, которые определили, однако, лишь детали (отдельные ямы, глубокие заливы и т. д.) строения основных форм.

Во времени окончательного формирования поверхности впадины крупных озер, как и впадины ложбинных озер, были, вероятно, заполнены льдом.

Когда образовались эти впадины? Возможно, что протаивание озер произошло спустя долгое время после окончательного оформления поверхности.

Мы выше указывали, что в концах депрессий Верхневолжских озер и Селигера существовали озерные бассейны; уровень этих бассейнов был выше уровня современных озер, но это были озера, связанные с другими котловинами и другим климатом. Поэтому, когда мы говорили об отсутствии

озерных террас, то имели в виду именно террасы, связанные с котловинами современных озер.

Роль карста. Котловины некоторых озер — оз. Святое, одна из частей Селигера, Малые и Большие Ветрицы — были объяснены Никитиным (15), как провальные, карстовые котловины. На это объяснение ссылался и Егоров (10) при разборе вопроса о происхождении озер Валдайской возвышенности.

Мы не думаем, что это объяснение справедливо, несмотря на то, что следы свежих провалов мы сами видели в некоторых частях области. Большая глубина характерна не только для котловин оз. Святое и Ветрицы, но и для многих ложбинных озер. Форма котловин описываемых озер аналогична многочисленным ложбинным озерам. Нам кажется, что происхождение котловин этих озер вполне объясняется действием ледниковых вод. Современные карстовые воронки возникают в местах, где покров четвертичных отложений маломощен, где близко к поверхности подступают чистые известняки южского яруса. Однако, даже в этих местах озер подобной формы нет. Озера Святое и Ветрицы лежат в участках, где никаких следов близкого залегания коренных пород нет и, наоборот, можно предполагать значительную толщину четвертичных отложений. Если местами к дну озер и подступают близко коренные породы, то судя по положению озер и высоте их днищ, эти коренные породы должны относиться уже к угленосной толще, не имеющей пород, способных дать крупные карстовые формы. Для оз. Ветрицы Никитин предполагал, что днища их лежат в девоне. Если это предположение справедливо, то это опять-таки не говорит в пользу и карстового происхождения, так как в центральной части Валдайской возвышенности отложения верхов девона не содержат карстующихся пород.

РАВНИННО-ДОЛИННЫЙ РАЙОН

К юго-востоку от озерной области простираются далеко к югу и юго-востоку равнинные пространства. Резкой границы между озерной областью и южными равнинами нет, но за 9—10 км от последних крупных озер вдруг сразу видишь, что попадаешь совсем в другую страну: исчезли озера, нет холмов, нет частых беспорядочно-разбросанных возвышенностей. Высоко-поднятая равнинная поверхность рассечена глубокими широкими долинами, с сетью раскрытых балок по склонам долин.

Равнинность междуречий и широкие долины составляют типичные черты описываемых пространств, почему мы и выделяем исследованную нами часть равнинной поверхности центра Калининской области под названием равнинно-долинного района.

Равнинно-долинный район входит в бассейн Волги. Волга проходит по центру района с СЗ на ЮВ, от оз. Волго до д. Торга. Целиком или верховьями проходят по району следующие волжские притоки: правые — Жукопа с Тюдьмой и Ветожеткой, Алеменка, Большая и Малая Дубенки, Песочная с Пырошной; левые — Б. Коша с Ворчалой, М. Коша.

Описываемый район принадлежит к одной из наиболее высоких частей севера Средне-Русской возвышенности: здесь преобладают высоты свыше 240—250 м; верха возвышенностей поднимаются до 280—300 м, высшая точка 318 м (д. Ильи-Горы). Размах относительных высот велик, в придолинных частях высоты спускаются до 210—220 м, на поймах ниже 200—190 м. Равнинно-долинный район превосходит по высоте озерную область, особенно явственно превышая ее юго-восточную и наиболее низкую окраинную полосу.

Рельеф района складывается из обширных междуречных возвышенностей, поднимающихся от 250 до 300 м и придолинных понижений с высотами

10—230 м. В центре района проходит вытянутая с СЗ на ЮВ узкая полоса наиболее низкими абсолютными высотами, разрезанная волжской долиной — Приволжское понижение. Волжская долина делит район на правобережную и левобережную части.

Правобережье Волги резко делится по высотам на западную пониженную половину, расположенную к западу от р. Тюдьмы, и восточную высокую часть между Тюдьмой и Волгой. Реки Жукопа и Тюдьма, Песочное и Пырошняя занимают вытянутые меридианальные полосы понижений, открывающиеся к северу. Жукопинско-Тюдьминское понижение на севере продолжается депрессией Верхневолжских озер, понижение Песочни и Волги переходит в депрессию Селигера.

Левобережье Волги состоит из двух возвышенностей, разделенных широким понижением. Северная, чрезвычайно обширная возвышенность охвачена верховьями рек Цны, Поведи, Юсути, Б. Коши. Южная возвышенность ложится к ЮВ от верховьев М. Коши; лежащее между возвышенностями понижение прорезает Б. и М. Коши. Кошинское понижение на западе сливается с Приволжским.

Междуречные пространства

Междуречные пространства обладают довольно сложным и разнообразным рельефом. Некоторые из междуречий сравнительно одновысотны, другие имеют ряд более мелких изолированных поднятий, полого возвышающихся над общей поверхностью междуречья. К крупным долинам междуречья спускаются длинными пологими скатами. Издали междуречные возвышенности кажутся высокими «горами», однако, благодаря пологим скатам и общей равнинности поверхности, подъемы и спуски на возвышенности незаметны. Абсолютные высоты междуречий весьма различны, колеблясь от 230 до 118 м. Поверхность их, вне зависимости от абсолютных высот и величины площади, может быть равнинна или слабохолмиста. Равнинные, почти лишенные микрорельефа водоразделы безусловно преобладают в нашем районе.

На большей части равнинных междуречий близко к поверхности подступает морена, изредка выходящая непосредственно под почвой, но чаще перекрытая маломощным слоем песков. Пески, кроющиеся морену, тонкие, слоистые (по механическому составу это суглинки), неслоистые. Повидимому, пески составляют особую разновидность покровных образований, почему и могут быть названы покровными песками. Верхняя часть песков серых оттенков (от процессов оподзоливания), нижняя — розовато-желтых. Книзу пески грубеют, появляются валунчики, пески нередко переходят в сильно-мечанистую морену. Покровные пески залегают по верхам и склонам междуречий, плащом одевая поверхность морены. По склонам и долинам тонкие пески переслаиваются с более грубыми. Моренные равнины с покровными песками широко развиты на западе правобережья, на севере и юге левобережья.

Местами на равнинах лежат более мощные, хорошо отмытые, то тонкие лессовидные, то грубые мелко-валунные слоистые пески. Эти пески распространены близ верховьев р. Цны, к югу от М. Коши, пятнами по правобережью (у д. д. Мошки и Подмошье). На равнинных поверхностях широко развиты болота. В областях покровных песков заболачивание охватывает, главным образом, лесные массивы; в областях более мощных песков развиты сфагновые болота с низкой сосной. Вероятно, некоторые из болот являются следами зарастания мелких озерков.

Кое-где над равнинами поднимаются одиночные холмы, высокие гряды и группы ряд. Гряды напоминают по внешнему облику типичные озы,

крупноклонные, узковерхие, покрытые песками и галькой. Высота их колеблется от 7—8 до 15—25 м. Гряды и холмы вытянуты преимущественно в северном и северо-восточном направлениях. Гряды и группы гряд распространены, главным образом, по левобережью (Свиные горы, д. Городище д. Ильи горы).

Наконец имеются отдельные участки холмистых поверхностей. Как и в озерной области, холмистые участки сложены песками. Холмы мягкие, расплывчатые, отдельные грядки более четки по контурам и более высокие. Отличием холмистых поверхностей описываемого района от холмистых поверхностей озерной области служит отсутствие котловин и западин между холмами, а также отсутствие мелких озер и болот; холмы здесь прослажены на общую волнистую песчаную поверхность. Холмистые песчаные пространства распространены, главным образом, по правобережью между Песочней и Волгой и частью по левобережью (к СВ от Селижарова).

Особенности отдельных междуречий

Правобережье Волги. Западная низкая часть правобережья (не превышающая 250 м) представляет собой почти горизонтальную равнину, мягко сливающуюся на западе и севере с Западно-Двинской равниной. На поверхности залегают покровные пески, местами переходящие в более мощные сортированные пески; кое-где выступает морена, образуя слабые холмистые участки. Чрезвычайно широко развиты болотные массивы. На севере, на стыке с Западно-Двинской равниной, и на юге за пределами исследованной площади близко к поверхности подступают коренные породы. Повидимому, западная Прижукотинская пониженная часть является непосредственным продолжением Западно-Двинской равнины.

Восточная высокая часть правобережья распадается на два крупных междуречья: Тюдьма и Песочня, Песочня и Волга.

Междуречье Тюдьма и Песочня обладает небольшими высотами, довольно сложным меняющимся рельефом. На западе между Тюдьмой и истоками Песочни проходит подковообразная открытая к Ю высокая пологокатная гряда, в основании расширяющаяся до 4—3 км. Внутри подковообразной гряды расположено обширное болото, над которым высшие точки гряды поднимаются на 50—55 м (абсолютной высоты свыше 300 м у д. Высокое и Ранцево). Это центральное болото с глубокими окнами несомненно некогда было крупным озером. Гряда рассечена многочисленными балками, начинающимися в болоте и идущими к З и В. Верха и склоны гряды пологи, равнинны; на поверхности выступает морена и пески, местами много известковой щебенки и примазок пестрых глин. Высоко поднимается плоская моренная поверхность междуречья к югу от широтного отрезка Пырошни (высшие точки свыше 300 м у д. Глазово). От высотной западной гряды Глазовская возвышенность отделяется более низким пространством, покрытым мощными песками, сильно заболоченным, с остатками мелких озер. К востоку от Лазовского повышения также находится более низкая песчаная поверхность, вмещающая длинное котловинное торфяное болото, несомненно некогда бывшее озером. Северная часть междуречья не имеет резких колебаний рельефа вне долин, на поверхности довольно пестро меняющийся покров разнозернистых песков. На севере на общем склоне к понижению волжских разливов пески более мощны.

Междуречье Песочни—Пырошни и Волги имеет довольно крупные колебания рельефа, при общей более низкой абсолютной высоте, чем Тюдьминско-Песочнинское междуречье. Свыше 300 м поднимается на поверхность у д. Олесово, Красная Горка. Рельеф междуречья мелкохолмистый, сложение песчаное. Только на юго-восточном крае междуречья покров песков истончается, холмистая поверхность сменяется моренной равниной.

Только на юго-восточном крае междуречья покров песков истончается, холмистая поверхность сменяется моренной равниной.

Левобережье Волги. Северная обширная возвышенность левобережья высока и сравнительно одновысотна, ясными скатами она падает к северу к песчаной низкой равнине, вдоль нижнего течения Цны, к западу к депрессиям Селигера и к югу к Кошинскому понижению. Северная часть возвышенности—моренная равнина; южную часть занимает широкая песчаная сильно заболоченная равнинная поверхность. Среди болот между Цной и Осугой протягивается узкая грядка Свиных гор. Грядка прослеживается с перерывами от д. Мяскова почти до Кочанова, т. е. почти на протяжении 25 км, поднимаясь над соседними болотами на 8—12 м. Верх и склоны ее покрыты песком. По верху гряды проходит Осташковско-Торжокский тракт.

Юго-западная часть возвышенности, несколько обособленная сквозным понижением р. Дедуши и р. Ворчалы, обладает беспорядочно-бугристой песчаной поверхностью. Здесь сосредоточены наибольшие абсолютные высоты (318 м—д. Кононова). Западный склон возвышенности, падающий к депрессии Селигера, покрыт холмами. Холмы то более высокие, то более низкие и расплывчатые; на поверхности холмов пески и гравий. Полоса холмов проходит с С на Ю через деревни Семеновщина, Святые, Сухново, Кукорево. К востоку от холмистой полосы лежат оз. Каменное и Саремо; озера мелкие, лежат в плоских низких берегах, сильно заросших. С востока к озерам примыкают обширные торфяники, отмечающие площади бывших более крупных озер.

Примерно к югу от ж. д. Селижарово—Кувшиново мощные пески на поверхности исчезают, появляются покровные маломощные пески. Кое-где поднимаются песчаные одиночные холмы. Особенно высоки эти холмы у д. Горицы. Относительная высота Горицынской гряды до 30 м, высшие точки их превосходят 300 м, гряда направлена с ССЗ на ЮЮВ. Высокие гряды поднимаются к востоку и северу от Горицы (гора Дробилина, гора Рождество).

Кошинское понижение на поверхности покрыто более или менее мощным, но не сплошным песчаным покровом. На междуречье М. и Б. Коши поднимаются многочисленные песчаные гряды. Особенно высоки они у д. Киселево, Татарово. Отдельные грядки более низкие встречаются и далее к востоку.

Южная возвышенность—плоская, моренная; на западном склоне, мягко спускающемся к Приволжскому понижению, поднимаются отдельные холмы. Наиболее высокие холмы расположены у д. Ильи Горы. Они вытянуты с СВ на ЮЗ и меридианально. Относительная высота холмов до 30 м. Абсолютные высоты превосходят высшие точки возвышенности, достигая 318 м.

Соотношение современных возвышенностей и понижений с рельефом коренных пород

Равнинно-долинный район почти целиком находится в полосе серпуховских отложений, только на западе узкой полосой проходят отложения окской свиты; восточная граница распространения серпуховских отложений примерно совпадает с границей исследования. Серпуховские отложения преимущественно известняки.

Как и в озерной области, крупные возвышенности и понижения современного рельефа в общем совпадают с неровностями рельефа коренных пород.

Никитин (15) указывал, что Валдайская возвышенность в верховьях волжского бассейна имеет ступенчатое строение. Каждая из различных в течение времени отложения толщ составляет ступень, падающую к низележащим ступени более или менее заметным уступом. Этот факт, однако, не наблюдался нами для описанной раньше озерной области, но здесь он, кажется, действительно имеет место; с появлением мощной толщи серпуховских известняков одновременно резко повышаются и высоты равнинно-долинной области. Мы не думаем, что это повышение просто вызвано структурной перепарировкой; скорее здесь можно предполагать тектоническое поднятие, так как к северу в той же полосе серпуховских известняков по реке Шелесте высоты вновь резко падают, становятся ниже, чем на западе в полосе окской свиты.

Неясной является высота коренных пород в западной части правого берега, в районе высот Коськово — Ранцево.

Никитин полагал, что в области гряды и в центральном болоте близкие к поверхности залегают коренные породы, так как они были вскрыты местными бурениями и в изобилии встречались в виде щебенки и примазок к морене. Коренные породы этого участка — пестрые глины, повидимому, окской свиты. Сопоставляя высоту пестрых глин в описываемой гряде с высотой залегания серпуховских известняков по долине Жукопы, Хименков (19) пришел к заключению, что появление окских глин на такой значительной высоте рядом с более низко лежащими серпуховскими известняками следует объяснить существованием ледниковых отторженцев, широко распространенных в области равнинных поверхностей к востоку и югу от озерного района.

Мы думаем, что мнение Хименкова вполне справедливо, принимая во внимание и самый характер гряды, резко поднимающейся над общими высотами. Но все же доказательство отторженца не вполне обосновано, так как в первую очередь не установлен возраст пестрых глин. Возможно, что пестрые глины относятся не к окской свите, подстилающей серпуховскую свиту, а к низам более высокого московского отдела, где лежат аналогичные пестрые глины.

Хименков (19) утверждает возможность московского возраста глин ввиду того, что сплошная полоса московского отдела распространена значительно восточнее на расстоянии 50—60 км. Нам кажется, что отдельные острова московского отдела могли сохраниться и на расстоянии 50—60 км от полосы его сплошного распространения. Отметим, что вообще границы отдельных свит, вероятно, следует сдвинуть к западу, так как обыкновенно проводятся они на основании обнажений по рекам, часто без учета залегания коренных отложений на водораздельных пространствах. Так с каждым годом все дальше к западу отодвигается граница пермских отложений, перешагнувшая теперь в пределы 42-го листа.

Поверхность ледниковых отложений. Рассматривая в целом распределение моренных и песчаных поверхностей, можно заметить, что через весь район проходит с СВ на ЮЗ песчаная полоса, шириной 20—25 км. Полоса начинается песчаной равниной с редкими холмами у восточной границы района в верховьях Поведи и Осуги, протягивается к Волге, переходя в холмистую поверхность у д. Бугры. Холмы занимают Поволжское понижение, подступают к склонам волжской долины. Далее к Ю холмистая песчаная поверхность занимает междуречье Волги и Песочны, постепенно переходя за Песочны. Вероятно, продолжением этой песчаной по-

лоси за границами района к ЮЗ служат песчаные накопления в низовьях рек Повой и Лучесы.

Отдельные высокие озовые холмы располагаются к ЮЗ от описываемой полосы; к СВ их не наблюдается. Образование песчаной полосы схематично представляется нам в следующем виде: ледяной покров занимал всю поверхность равнинно-долинного района и был достаточно мощен, когда формировались высокие озовые гряды восточной части района, расположенные, главным образом, по склонам крупных возвышенностей. Постепенно, по мере таяния, край льда отодвигался к северо-западу. Таяние было тогда медленным, когда лед не столько таял, сколько испарялся, и воды образовывалось мало, то более быстрым, с большим количеством вод. Следствием такого периода быстрого таяния и появления большого количества вод было перемывание морены и отложение песков, покрывающих отмеченную выше полосу. Эта песчаная полоса очерчивает положение края льда. Отметим, что здесь нет ни озер, ни ложбин; повидимому, условия таяния были различны по сравнению с краевой полосой озерной области. Можно думать, что это различие вызывалось тем, что здесь краевая полоса была краем отмирающего, стаивающего ледника, там — краем недавно наступившего.

В равнинно-долинном районе, как и в ранее описанных районах, ярко сказывается характерная особенность поверхностей ледниковых отложений: морена дает равнинные поверхности, холмистые поверхности песчаные. Образование моренных равнин еще не вполне понятно, принимая во внимание неравномерность включения моренного материала в ледяные массы. Насколько нам удалось выяснить, равнинность не связана с последующим процессом денудации; эти процессы обуславливают лишь небольшие изменения рельефа; следов бывшего резко-холмистого рельефа на территории современных моренных равнин нет. Повидимому, либо уже после самого вытаивания поверхность морены была равнинна, либо ее неровности были уничтожены в процессе растекания грунта при условии существования вечной мерзлоты. Песчаные водопроницаемые холмы остались незатронутыми мерзлотным оплыванием.

Несмотря на многочисленные предположения, остается очень неясным происхождение покровных суглинков, которые появляются на поверхности равнинно-долинного района. Несомненно, это не элювий морены, несмотря на наличие местами слабо выраженного постепенного перехода суглинков к морене; невозможно представить, каким образом может быть столь разнообразная по механическому составу морена такой однородной и тонко-зернистой материал. Независимость суглинков от подстилающей морены была доказана Глинкой (5). Покровные суглинки также и не элювий; они залегают не только по склонам, но перекрывают обширные плоские пространства наиболее высоких частей водоразделов. Мы не согласны и с мнением Хименкова (19), который считает их флювиогляциальными и рассматривает их как тонко-отмученный материал, отложенный теми же слабыми потоками, которые на северо-западе аккумулялировали грубо-зернистые пески. Это предположение совершенно неприемлемо с точки зрения соотношения высот песчаных полос и пространств, покрытых суглинками, значительно возвышающихся над первыми.

По характеру распространения суглинков и их соотношению с мореной можно сделать два вывода: 1) отложение покровных суглинков происходило непосредственно после вытаивания морены и 2) материал не приносился издалека, он брался где-то поблизости, из таящего ледника.

Что же могло давать тонко-зернистый однородный материал? Морена была сосредоточена в нижних частях льда, верхняя же его часть была почти лишена грубого материала, но вряд ли последняя была совершенно чистой;

лед, вероятно, содержал массу распыленных тончайших частиц (тех частиц, которые в современных ледниках вызывают образование мути). При вытаянии эти тонкие частицы и образовали покров суглинков. Редкие валуны включенные кое-где в верхней массе льда, осели в суглинке; суглинки, хотя и считаются безвалунными, но изредка содержат валуны. Вытаивание такого материала из верхней толщи льда совершалось не везде в одинаковых условиях. Местами вытаявающий материал перемывался, получал слоистость. По склонам, где образовывались водотоки, суглинки заменялись песками.

Долины

Зрелый, разработанный облик долин составляет одну из наиболее характерных особенностей рельефа района. Долины широки, глубоки. На многих реках хорошо выражены террасы. Ветвистые широкие балки разрезают склоны долин. Междуречные возвышенности спускаются к долинам длинными пологими скатами. Верховья долин сплетаются, водоразделы перепилены, понижены. Сеть долин местами настолько густа, что рельеф превращен в холмисто-останцевый.

В явно долинном рельефе описываемого района есть много особенностей, которые не позволяют считать этот рельеф лишь результатом деятельности современных водотоков. Древние долины и современные здесь всегда совпадают; в одной долине начинаются реки разных направлений. Величина большинства долин не соответствует мощности тех рек, которые в них протекают.

По характеру формы склонов и днищ можно выделить два типа долин: долины плоскодонные и долины с вогнутыми днищами.

Плоскодонные долины обладают широким плоским днищем, покрытым толщей песков. Склоны довольно круты ($5-6^\circ$, иногда 15°), имеют резкую бровку с поверхностью междуречья. В нижних частях склоны пологи, покрыты чехлами деловия. Верхняя часть четвертичных отложений уничтожена; склоны долин срезают отдельные слои четвертичной толщ.

По отношению к современному руслу днище долины выступает, как широкая надпойменная терраса.

По естественным обнажениям и данным бурения можно заключить, что долины описываемого типа находятся в различных отношениях с доледниковыми долинами, частью проектируются на них, частью идут вдоль их склонов.

К первому типу относятся долины Волги и части ее притоков—Песочни, Большой и Малой Коши, Жукопы и Тюдьмы.

1. Волга проходит по району с СЗ на ЮВ, от оз. Волго к южной границе района. Долина приурочена к полосе наиболее низких абсолютных высот, междуречные возвышенности отступают от долины, спускаясь к небольшим скатами, сохраняющими все типичные черты строения поверхности междуречий. Ширина долины колеблется от 200—250 м до 2 км. Высота коренных склонов меняется от 10—15 до 30 м. Высота широкой надпойменной террасы увеличивается вниз по течению, достигая 12—15 м у южной границы района.

Долина Волги разделяется на следующие участки.

Озеро Волго—п. Селижарово. От оз. Волго до Селижарова Волга проходит по широкой низкой песчаной равнине, ограниченной склонами междуречных моренных возвышенностей. Равнина вытянута с С на Ю, ее южную часть занимает низовье р. Песочни. Высота равнины неравномерна. К краям она поднимается до 18—20 м над урезом Волги, а к Волге спускается до 5—6 м. Коренные породы и морена близко подступают к по-

верхности по урезу и пойме Волги. На песках протягиваются местами широкие пятна болот; кое-где в мелких обнажениях близ Селижарова вскрываются темные озерные глины. Эта песчаная равнина в общем аналогична равнине, окружающей оз. Пено и низовье Жукопы.

От Волжского бейшлота до Селижарова характер долины в общем одинаков. Широкое—слабо меандрирующее русло, едва намеченная узкая пойма, узкая надпойменная терраса в 3—4 м высоты. Выше расстилается поверхность песчаной равнины.

Волга проходит в общем с СЗ на ЮВ, но дважды у истоков оз. Волго и у Селижарова меняет это направление на широтное. Отрезок широтного течения, проходящий близ Селижарова, не имеет никаких отличий от общего характера долины. Отрезок широтного течения близ оз. Волго своеобразен, что видно на приложенном рисунке.

Оз. Волго—последнее из озер, которое проходит Волга в своих верховьях. Основная ось озера вытянута с СЗ на ЮВ; естественным продолжением котловины озера служит низовье М. Дубенки и ручей Червизин. С востока озеро замыкается высоко поднимающимися коренными породами. Волга пересекает этот выступ коренных пород, образуя крутосклонную долину шириной в 500—600 м. Известняки окского яруса поднимаются до 15—16 м над урезом на протяжении от оз. Волго до Хотошина, где Волга проходит в широтном направлении. У Хотошина известняки уходят под урез воды, и Волга меняет направление на северо-восточное.

Ширина долины в известняках не везде одинакова.

В расширении известняков нет, они скрыты под 27-метровой толщей наносов. Это замкнутое расширение, вероятно, в основе своей является старым карстовым понижением. Трециноватость и проницаемость известняков благоприятствовали прорезанию долины в известняках.

Селижарово—Торг. Ниже Селижарова песчаная равнина суживается, снижается и узким языком вклинивается в Волжскую долину, незаметно переходя в надпойменную террасу. Вплоть до Торга Волга течет в ясно выраженной неширокой долине, с довольно крутыми склонами. Основную часть долины в ширину занимает надпойменная терраса. Почти всюду прослеживаются ступени более узких и низких надпойменных террас.

От Селижарова до Лошакова долина проходит в узком понижении с абсолютной высотой в 215—220 м, отделенном высокими склонами от крупных возвышенностей, поднимающихся свыше 260—300 м, расположенных по правобережью и левобережью Волги. Поверхность этого понижения то равнинная, то холмистая. Ширина понижения между дд. Борисово и Талицы достигает 6 км, ширина долины до 500 м, чаще 250—300 м. Высота надпойменной террасы 5—8 м: терраса сложена в верхних частях косо-слоистыми песками.

Ниже Лошаковой долина вступает в Кошинское понижение. Возвышенности междуречий далеко отступают. Долина расширяется до 1—1½ км. Высота надпойменной террасы достигает 10 м. В основании террасы выходит морена. Низкие надпойменные террасы широки. От д. Бекетовой до д. Торга долина расширяется свыше 700—800 м. У д. Повединой она делает резкий широтный изгиб. От Повединой до Ельцов долина узкая, склоны невысокие, надпойменная терраса не превышает 7—8 м, к террасе близко подступает морена. У д. Лениной выходят серпуховские известняки, вызывающие образование первого волжского порога. Отметим, что на месте изгиба долины у д. Повединой в Волгу впадает небольшой приток широтного направления. У д. Ельцов, где направление из широтного вновь меняется на северо-восточное, также впадает незначительная река в узкой долинке широтного направления. От Ельцов до южной границы района ширина долины

примерно одинакова — 500—700 м. Надпойменная терраса достигает высоты 10—15 м. У дд. Лукомля, Каменец, Рождественское надпойменная терраса почти целиком вырезана в коренных породах. Изломы долины в этих выходах коренных пород не наблюдается.

Река Песочня. Долина Песочни во многом схожа с волжской долиной. Она проходит в сравнительно пониженной полосе, преимущественно с холмистой песчаной поверхностью. Ширина долины 1—1½ км в верхней части, в низовье достигает 4—6 км. Днище переходит в широкую песчаную равнину, пересекаемую р. Волгой. Дно долины выстилают пески; мощность их в низовье не менее 7—9 м. У Ржавца (на мельнице) над урезом поднимаются серые каменноугольные глины. По долине хорошо выражена низкая надпойменная терраса. От истоков до впадения Пырошны долина Песочни идет широтно. Приняв справа меридианально текущую Пырошню, долина изменяет направление на меридианальное. Однако, здесь вряд ли следует говорить об изломе главной долины; долина Пырошны не менее долины Песочни, можно считать, что широтный отрезок Песочни есть просто левый приток Пырошны, такой же, как и впадающая ниже по течению р. Костринка. Правый приток Песочни — р. Кача — незначителен. Кача проходит в пределах долины Песочни по краю днища. Отметим, что Песочня и притоки ее очень многоводны, многочисленные мельницы расположены одна за другой вдоль рек. Кое-где в долинах и вблизи их открываются сильные ключи, частью восходящие, вероятно, питающиеся водами каменноугольных горизонтов.

Б. Коша и М. Коша имеют много сходного. Обе долины широтны, идут вдоль склона обширной северной возвышенности левобережья. Долина Б. Коши расположена севернее и несколько выше долины М. Коши. В верховьях глубина врезания рек в днища древних долин незначительна; ниже по течению она увеличивается до 10—12 м, последние сливаются с надпойменной волжской террасой. Мощность песков в днищах незначительна, близко от поверхности залегает морена. Ширина долин 200—250 м.

В М. Коше хорошо видно несовпадение старой долины и современной реки. Старая долина идет широтно, начинаясь у д. Бабино из широкого котловинного болота. На некотором протяжении долина не имеет водотока, и лишь постепенно оформляется слабый ручеек. Река М. Коша начинается на южной возвышенности, прорезает узкую неглубокую долинку, проходящую на север по склону возвышенности. У д. Орешки М. Коша входит в широтную долину, отсюда широтно идет и само русло реки.

Аналогичное явление наблюдается и на Б. Коше. Б. Коша также впадает в широтную долину. Долина Б. Коши глубже и сложнее долины М. Коши. Долина пересекает у дд. Макарова и Елина меридианальные песчаные грядки. Ниже д. Юшина долина Б. Коши делает резкий меридианальный поворот, но долина не изменяет своего характера. По данным Хименкова (20) в меридианальном отрезке Б. Коши (у д. Пьянковой) выходят коренные породы. Небольшой ручей, впадающий выше Юшина, в точке излома направления, проходит в широтном направлении. Ручей течет в хорошо оформленной долинке, висящей над долиной Б. Коши, дно поднимается на 18 м над урезом, метров на 8 превышая высоту надпойменной террасы. По дну и склонам долины ручья поднимаются песчаные холмы. Надпойменная песчаная терраса, высотой в 5—6 м, наблюдается по рр. Жукопе, Тюдьме, Ветожетке.

2. Долины с вогнутыми днищами. Долины этого типа широки и пологосклонны. Склоны долин полого сливаются с поверхностью между речей и мягко переходят в днище; последнее не имеет ясно выраженной плоской поверхности. В днищах долин местами залегают слоистые пески, они покрывают кое-где и склоны. Мощность песков невелика, не превышает

4—6 м. В некоторых долинах днища не имеют следов водной обработки — непосредственно на поверхности днищ лежит морена. Некоторые из крупных долин имеют по склонам и днищу насаженные песчаные холмы. Ширина долин колеблется от 1—1½ км до 4—5 км; долины шире плоскодонных.

К описываемому типу относятся долины рек Цны, верховьев Поведи и Окули, Ворчалы. К сожалению, ни одна из этих долин не была прослежена нами на значительном протяжении; нами они были только пересечены, описания же их в литературе не имеется.

Сквозные долины. Иногда долины различных направлений соединяются отрезками сквозных долин: Ветожетка соединяется с Песочней, М. Дубенка с Костринкой. Глубина сквозных долин доходит до 15—20 м. В пологой долине Дубенки и Костринки лежат пески. Мощные слои песков начинаются сразу в верховьях Песочни. Высота днищ сквозных долин на 10—35 м превышает устья растекающихся по долинам рек.

Сплетение верховьев различных рек, начало рек разных направлений из одного болота вообще характерны для речной сети описываемого района. Эта ее особенность должна обязательно учитываться при проведении всякого рода гидротехнических и мелиоративных работ, так как возможны обратные токи вод, переход вод из одной долины в другую и т. д.

Балки. По склонам долин недалеко друг от друга проходят широкие пологоскатые балки, со слабым падением днища, длиной не более 2—2½ км. Поредка, на более крутых и высоких склонах, балки более узки, крутосклонны. По их днищам лежат сортированные слоистые пески. Начинаются балки широкими плоскими ложинами и опираются на надпойменные террасы долин. Балочная сеть и сеть старых долин составляет морфологически единую систему.

Кое-где можно видеть, что по склонам долин, также опираясь на надпойменную террасу, режутся молодые, узкие (но всегда задернованные) овражки; чаще такие овражки врезаются в днища старых балок. В обоих случаях видно, что две эрозионные формы, различные по времени образования, привязываются к одному уровню — террасе. Гораздо чаще новые овражки, врезающиеся в днища старых балок, опираются на поймы современных рек. Балки большей частью безводны; балки с водотоком по существу являются зачаточными речными долинами.

Долины современных рек. Как было показано выше, каждая из речных долин нашего района состоит из двух частей: широкой и глубокой долины, образованной, вероятно, при других условиях питания и стока вод, и врезанной в нее узкой долинки, выработанной современной рекой. Ширина старых долин достигает 1—1½ км, глубина 20—30 м, ширина собственно речных долин обыкновенно 80—150 м, глубина 5—10 м. Величина речной долины в первую очередь определяется мощностью протекающей реки, и, естественно, что наиболее крупна долина р. Волги.

Современные реки преимущественно используют старые долины, немногие текут вне их. Верховья рек не всегда совпадают с вершинами старых долин, иногда река входит в них сбоку из небольшой балки (Костринка, М. Коша). В верховьях днища старых долин едва разрезаны реками, так что поймы рек сливаются с ними. Постепенно, по мере углубления реки, обособляется пойма и появляются ступени узких надпойменных террасок.

Надпойменные террасы носят характер террас размыва; аллювиальные отложения на них маломощны. Пойма рек узкая, плохо сформированная, с маломощным аллювием. В реках часто выходят морена и коренные породы, вызывающие образование быстрин и порогов. Все эти факты указывают, что в жизни современных рек преобладает глубинная эрозия.

Овраги, привязанные к узким надпойменным террасам и пойме, незначительны, количество оврагов невелико.

В общем эрозионное освоение, связанное с современным эрозионным циклом, очень слабое, речная сеть района очень молода. Общую же зрелую разработку долин и балок следует всецело отнести к предшествующему циклу эрозии.

Рисунок речной сети. В общем рисунке речной сети много любопытных и малопонятных особенностей. Во-первых, следует отметить, что на одном участке обыкновенно проходят реки одного направления: так, на севере правобережья Волги реки имеют направление, близкое к меридианальному, на севере левобережья они идут в направлении СЗ—ЮВ, в южных частях района преобладает широтное направление.

Во-вторых, реки противоположных направлений лежат часто по одной оси, притоки часто открываются один против другого, причем в этих случаях реки отнюдь не лежат в одних долинах, наоборот, долины таких рек разделяются возвышенностями. Наиболее любопытно в этом отношении продолжение широтного течения Песочни долиной М. Коши, продолжение Коштинки — Б. Кошей.

Эти сохранения направлений рек, различных уклонов вместе с резкими коленообразными изломами долин напоминают рисунок речной сети в горной области, а не в области беспорядочно-холмистых равнинных поверхностей.

Некоторые вопросы происхождения долин. Ширин старых долин, грубозернистость песков, залегающих по их днищам, общенесходство с современными узкими долинами рек, все это заставляет думать, что долины первоначально образовались в каких-то, резко отличных от современных, условиях. Равнинно-долинный район лежит к югу от района крупных озер, т. е. от краевой полосы льда. Естественно думать, что образование долин было связано с тальми и ледниковыми водами, стекавшими от края льда к ЮВ. В первую очередь это предположение относится к волжской долине, главной речной долине, получающей сток из озерного района.

Насколько справедливо это предположение? Мы отмечали, что депрессия Верхневолжских озер и депрессия Селигера оканчивались на юге озерными бассейнами. Следовательно, вопрос о стоке ледниковых вод сводится к вопросу о стоке озер. Это положение в свою очередь, повидимому, отвергает возможность выноса материала из озерного района тальми водами.

Надпойменная терраса Волги начинается не непосредственно из этих озерных участков, а из песчаной равнины, лежащей к востоку от озерной Волги. Происхождение этой песчаной равнины далеко не ясно, так как не ясно и ее строение. Повидимому, пески принесены сюда не только с севера, но и с юга, песчаная равнина продолжается к югу в долину Песочни, текущей с юга.

Близ Селижарова наблюдаются обширные моховые болота, залегающие на серых и голубоватых глинах и песках, повидимому, озерных. Вероятно, Песочинское понижение было когда-то озерным бассейном, при чем воды поднимались до высоты 20 м над урезом современной Волги.

Каким образом были спущены воды, был ли здесь прорыв скапливающихся вод, т. е. начала ли долина развиваться с севера или уже существовала регрессивно выросшая с юга долина? Нам кажется, что последнее более вероятно. Трудно представить, как в условиях равнинной поверхности, где слабы уклоны, может образоваться стоком вод глубокая равномерно врезанная долина. Врезание в таких условиях может осуществляться лишь при наличии достаточно низкого базиса эрозии.

Ширина волжской долины по сравнению с шириной остальных долин

равнительно невелика, она меньше многих долин. Следовательно, это также не свидетельствует в пользу особого размыва Волги ледниковыми водами.

Отметим следующее обстоятельство: надпойменная терраса Волги, также и надпойменная терраса Песочни и Коши, являются террасами размыва — аллювиальные толщи на них маломощны. На современных реках террасы размыва обыкновенно узки, в тех случаях, когда река размывает, она преимущественно углубляет свою долину, хотя меандрирование при врезании и составляет целый ряд узких ступеней. А в этих старых долинах следов бокового подмыва нет; долины с прямыми склонами, а днища широки, как будто бы заполнены. Повидимому, долины вырабатывались в каких-то иных условиях. Широкодонные долины в современных условиях вырабатываются при существовании вечной мерзлоты. Может быть, и эти долины вырабатывались в сходных условиях. На различия климатов во время выработки старых и современных долин указывают и различия в отложениях: в поймах современных рек много илистых отложений, в днищах старых долин их нет. Отложению илов в поймах современных рек способствуют органические вещества, в первую очередь гумус, вызывающие выпадение илов. Отсутствие илистых частиц в днищах старых долин указывает, возможно, на суровые климатические условия.

Отметим также, что грубый материал, покрывающий нередко днище долин, не следует считать показателем скорости и мощности проходивших потоков. В маломощном аллювии террас размыва в первую очередь остаются не тот материал, который откуда-нибудь проносился, а тот, который размывается здесь на месте. Как и в современных поймах, грубогалечные и щебенчатые отложения остаются на месте подступания морены и коренных отложений.

Нам не удалось выяснить, одновременно ли с волжской долиной в тех же условиях питания и стока выработались ее притоки. Присутствие сквозных долин по правобережью Волги показывают как будто бы, что воды некогда шли через водоразделы. Возможно, это происходило в стадию стока высоких вод, до образования волжской долины. Долины Песочни и Жуковки начали образовываться еще, возможно, в стадию существования озер в их низовьях.

Возможно, что некоторые из долин второго типа почти совсем не подвергались воздействию послеледниковых вод, остались как реклиты долин, сформированных еще до отложения верхней морены. Последнее предположение как будто подтверждают песчаные насаженные холмы в верховьях долин Поведи и Осуги, исключительная ширина долины (до 6 км) в верховьях Цны. В основании этих долин лежат какие-то старые понижения.

Возможно, что среди них имеются долины разновозрастные и разного происхождения: некоторые сохранились, как перекрытые отложениями последнего оледенения, долины межледникового времени; другие были сформированы подледниковыми водами.

Современный речной цикл, связанный с реками современного климатического режима — молод; молодость гидрографической сети, слабое эрозионное освоение характерно для всей исследованной территории. И для всей исследованной территории можно говорить о том, что в деятельности рек преобладает врезание, что накопление аллювия и боковая разработка долин слаба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агучин Д. Н. Верхневолжские озера и верховья З. Двины. 1894—95 г. Труды экспедиции для исследования источников главных рек Европейской России, 1897 г.

2. Анучин Д. Н. Рельеф поверхности Европейской России в последовательном развитии о нем представлений. Землеведение, 1897 г.
3. Анучин Д. Н. Озера области истоков Волги и верховья З. Двины. 1898 г.
4. Великовская К. Объяснительная записка к геологической карте коренных отложений Калининской области. Рукопись МГРТ.
5. Глинка К. Д. Послетретичные образования и почвы Псковской, Новгородской и Смоленской губ. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. V, 1902 г.
6. Глинка К. Д. Почвенно-геологические исследования в Псковской губ. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. IV, 1902 г.
7. Геккер и Филиппова. Отложения главного девонского поля, VI разрез (по Ловати). Рукопись ЛГРТ.
8. Даниловский. Геологическое строение бассейна р. Ловати в пределах 97 листа 10-верстной геологической карты, 1931 г.
9. Даниловский. Основные черты морфологии, происхождения и возраста речных долин и их террас северо-западной области РСФСР. Труды II международной конференции ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, в III.
10. Егоров. К вопросу о происхождении Валдайской возвышенности. Труды Географического отдела КЕПС, в. 2, 1930 г.
11. Жирмунский. Новые данные о тектонике геоморфологии и стратиграфии четвертичных отложений БССР и Западной области РСФСР.
12. Карпинский А. П. О кембрийско-силурийских и некоторых других отложениях Псковской губ. Горный журнал. 1887 г., II.
13. Котлуков. Отчет по предварительным геолого-разведочным работам за 1934 г., 2 квартал, 1935 г. Рукопись треста Кировуголь.
14. Лиогенький. Отчет о работе географического отряда Селижаровской геолого-разведочной партии. Рукопись треста Кировуголь.
15. Никитин С. Н. Бассейн Волги. Исследования гидрогеологического отдела 1894—1898 г. Труды экспедиции для исследования источников главных рек Европейской России. 1899 г.
16. Никифоров. Река Ловать. Гидрологический очерк. Материалы по исследованию р. Волхова и его бассейна, 1927 г.
17. Пестовский К. Н. Объяснительная записка к карте четвертичных отложений восточной и центральной частей Калининской области. Под ред. Москвитина. Рукопись МГРТ.
18. Соколов. Материалы по геологии 42 листа 10-верст. карты. Записки Российского минералогического о-ва, ч. 52, 1925 г., ст. 2.
19. Хименков В. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 43. Труды МГРТ, в. 7, 1934 г.
20. Хименков В. Г. О происхождении и геологической жизни Верхневолжских порогов. Записки Геолог. отд. О-ва Любит. Естественная, Антропол. и Этнографии, т. II, 1914 г.
21. Хименков В. Г. Некоторые типы ледниковых дислокаций в Подмосковном крае. Труды I-й международной конференции по изучению четвертичного периода Европы, в. II, 1933 г.
22. Яковлев. О карте отложений четвертичной системы Европейской части Союза и сопредельных с нею территорий масштаба 1:2500000. Труды II международной конференции ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, в. I.

(Ученые записки МГУ, вып. XXIII, 1933 г.)

Н. Е. Дик

ГЕОМОРФОЛОГИЯ ТОРОПЕЦКО-НЕЛИДОВСКОГО УЧАСТКА КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Участок занимает Торопецкий, Западно-Двинский, Нелидовский и Оленинский районы Калининской области. По характеру своего рельефа указанная территория неоднородна. Крайняя, западная ее часть (бассейн правых притоков р. Зап. Двины) представляет собою возвышенную, всхолмленную, богатую озерами местность. Последняя ограничивается р. Западной Двиной, текущей на данном участке в меридианальном направлении. На левом ее берегу, несколько отступя от реки, еще можно видеть отдельные холмы и цепи возвышенностей, но дальше к востоку простирается широкая низменная равнина, почти сплошь покрытая лесом и болотами. Эта низменность занимает центральную часть описываемой территории, орошаемой реками Велесой, Межой и другими левыми притоками Западной Двины, а также некоторыми притоками Волги (верховья р. М. Туд и др.). Далее, к востоку она сменяется более приподнятой, слабо волнистой равниной, принадлежащей бассейнам верхнего течения р. Березы, Лучесы и М. Туда, несущего свои воды в Волгу. Таким образом, описываемая территория делится на три крупных геоморфологических района: 1) холмисто-озерный; 2) низменно-равнинный; 3) полого-волнистый.



Рис. 1. Болото, поросшее низкорослой сосной. Окрестности с. Фомино *

* Приведенные в статье фотоснимки принадлежат П. И. Хорошилову.

1. Холмисто-озерный (озово-камовый) район.

Холмисто-озерный район, как было сказано выше, располагается в бассейне правых притоков р. Западной Двины. Орографически он является прямым продолжением, расположенных к северу от него, Валдайских возвышенностей. Рельеф этого района складывается из холмов имеющих округлую вытянутую или неправильную форму. Между холмами разбросаны замкнутые котловины. Последние заняты озерами или заболочены. Превышение холмов над прилегающими низинами 8—10, реже 10—20 м. Крутизна их склонов в среднем колеблется между 4 и 8°, изредка увеличиваясь до 10 и даже 20°.

Среди холмистого рельефа местами попадаются довольно обширные платообразные или слабо волнистые участки. Поверхность их большей частью в той или иной степени заболочена (см. рис. 1).

По форме и происхождению среди положительных элементов описываемого рельефа, можно различать следующие основные типы: 1) округлые и неправильной формы холмы, насаженные на один общий пьедестал; 2) такие же по форме холмы, как и в первом случае, но не имеющие общего основания; 3) удлиненные возвышенности. Обычно на отдельных участках территории преобладает какой-нибудь один из указанных выше типов возвышенностей. К сожалению, вследствие рекогносцировочного характера наших исследований, удалось выделить на карте только некоторые из этих участков.

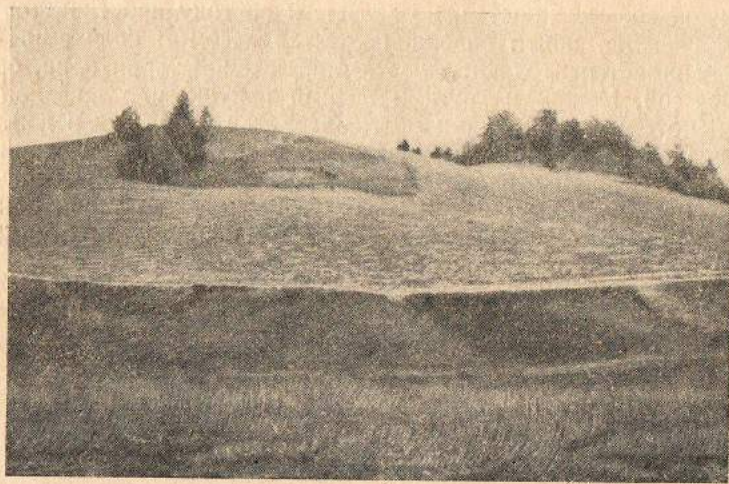


Рис. 2. Холм у восточного берега оз. Заликовье, в 3 км к югу от г. Торопца

Наиболее характерные холмы 1-го типа развиты в окрестностях г. Торопца, где они занимают большие площади (см. рис. 2). Эти холмы имеют довольно крутые склоны, которые к их подножию постепенно выглаживаются, сливаясь в общее основание.

Высота мелких, насаженных холмов равняется 4—5 м, в отдельных случаях до 7 м. Эти холмы сложены разнозернистыми песками с прослоями гравия и включениями валуныков.

К сожалению все встреченные обнажения вскрывают лишь породы, слагающие холмы с поверхности. Данных о внутреннем строении последних в нашем распоряжении не имеется.

Отдельные изолированные холмы, имеющие округлую или неправильную форму, повидимому, также слагаются главным образом песками.

Округлая и неправильная форма всех этих возвышенностей, наряду с особенностями их геологического строения, свидетельствует о том, что они представляют собою образования типа камов.

Камовые возвышенности в виде групп на общем пьедестале, без него или в виде отдельных холмов, пользуются довольно широким распространением на описываемой территории. Примером последних могут служить холмы в окрестностях озера Курильского. Однако, преобладающее значение имеют холмы иной формы и происхождения. Даже среди наиболее типично выраженных камов в окрестностях г. Торопца, встречается много сильно вытянутых удлиненных холмов. В большинстве же случаев возвышенности этого типа доминируют. Нередко они имеют валообразную форму и значительно большие размеры, чем округлые холмы.

Произведенные нами замеры показали, что валообразные холмы имеют определенную ориентировку: в большинстве случаев они вытянуты в СЗ—ЮВ, ССЗ—ЮЮВ и ССВ—ЮЮЗ направлениях. Одну такую возвышенность, имеющую валообразную форму и вытянутую с СЗ на ЮВ, пересекает попутно жел. дороги в 1—1,5 км к СВ от ст. Торопец. Поверхность вала неровная, вся в западинах. По осыпающемуся откосу к железно-дорожному полотну и мелким ямам в склонах видно, что вал сложен разнозернистым кварцевым песком, который к вершине становится более грубым.

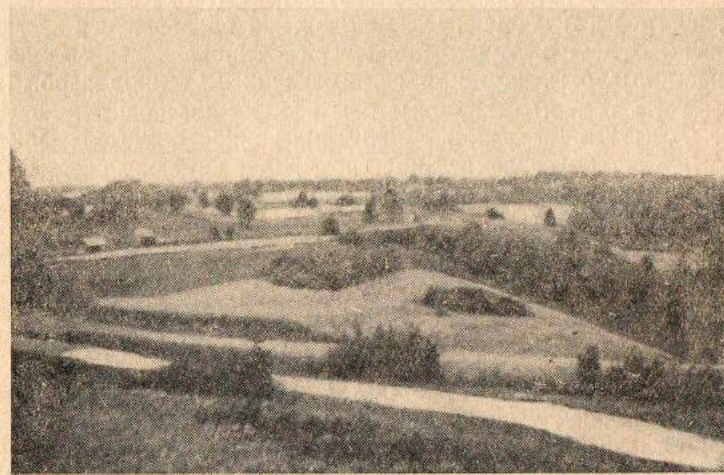


Рис. 3. Холмистый рельеф у западного берега оз. Курильского

На основании приведенных выше данных, касающихся геологического строения, а также и формы удлиненных холмов можно считать, что они были отложены ледниковыми потоками, текшими в каналообразных углублениях, пронизывавших толщу льда т. е. являются типичными озами. Направление потоков было преимущественно с СВ—СЗ на ЮЗ—ЮВ, что хорошо согласуется с общим направлением движения ледника, хотя последние ледниковые и внутриледниковые потоки, конечно, могут иметь самые различные направления в зависимости от трещиноватости льда.

Собранные данные о геологическом строении удлиненных возвышенностей позволяют также с большой долей вероятности предположить, что мы имеем в описываемом районе два типа озоз:

1) Сложенные целиком из слоистых флювио-гляциальных песков (см. описанные выше обнажения в ж. д. выемке у г. Торопца) и 2) имеющие ядро из морены. Как известно относительно происхождения озоз, содержащих

моренное ядро, существуют две точки зрения. Одни авторы считают, что ядро образуется путем всплывания морены в ледниковой трещине, вследствие давления стенок последней на ложе ледника. Покрывающий морену флювио-гляциальный материал, отложенный послеледниковым потоком, при этом поднимается, отчего и получается нарушенная слоистость (Корн).

По другой теории, отложенный внутриледниковым потоком флювио-гляциальный материал, при протаивании льда сверху, выходит на поверхность и становится защитным слоем для лежащей под ним толщи льда. Наиболее интенсивное таяние последней происходит с боков. Лежащий сверху песчаный материал при этом осыпается, облекая со всех сторон не успевшую еще растаять часть льда. Большая часть обломочного материала (морены) заключенного в толще льда, отлагается на месте. После стаивания последнего, морена образует ядро оза, погребенного под слоистыми песками. Собранный нами фактический материал заставляет нас присоединиться ко второй точке зрения. Наличие валунно-галечных гнезд и включений песка неправильной формы, легче всего объясняется просадкой материала. Кроме того, гладкая поверхность моренной толщи, дающая резкую, но ровную линию контакта с вышележащей толщей песка, также указывает на проектирование материала сверху. При всплывании же морены неизбежно происходило бы вдавливание ее в налегающий на нее песок и образование в нижних частях толщи последнего языков и карманов из валунного суглинка. В этом случае, конечно, происходили бы также нарушения слоистости песка, но гнезда и неправильные включения образоваться не могли бы.

Интересно отметить также большую сортированность материала, слагающего насыпные озы, чем у озоз, имеющих моренное ядро. Последнее можно объяснить тем, что насыпные озы образованы подледниковыми потоками, а озы с моренным ядром — внутриледниковыми. Подледниковые потоки существовали более длительное время, чем внутриледниковые. Этим и может объясняться наблюдавшаяся во многих случаях лучшая сортировка материала в насыпных озоз.

Между описанными двумя крайними типами возвышенностей (озы и камы) несомненно существует много промежуточных форм, но недостаток фактического материала не позволяет нам остановиться на их характеристике.

Кроме возвышенностей, имеющих характер озоз и камов, в холмисто-озерном районе местами встречаются также холмы, имеющие, по видимому, несколько иное происхождение. Эти холмы были нами встречены по сев.-западному побережью озера Кудинского. Они имеют более сглаженные округлые формы и более пологие склоны, чем камы. Поэтому в области их развития рельеф имеет значительно более мягкие очертания. Разбросаны эти холмы беспорядочно, без какой-либо выдержанной ориентировки. В небольшой яме, расположенной на склоне одного из таких холмов, в 1,5—2 км с СВ от устья р. Торопы, обнажается красновато-бурый слегка пористый суглинок, содержащий большое количество гравия и валунов. Среди последних преобладают слабо окатанные обломки песчаника, затем идут валуны известняка, гранита, кремня и кварца. Валуны разбросаны в толще суглинка беспорядочно. Величина их колеблется от 5 до 15 см, достигая в отдельных случаях 45 см (валуны гранита).

В суглинках наблюдаются отдельные включения слегка глинистого, тонко-зернистого песка.

В пределах описываемого участка среди холмов с поверхности всюду проступает суглинок. Встречаются крупные валуны гранита до 1,5—2 м в диаметре.

К сожалению, нам не удалось собрать данных о внутреннем строении этих холмов, вследствие чего вопрос об их происхождении для нас пред-

ставляется неясным. Вероятнее всего, мы имеем здесь камы, перекрытые чехлом ледниковых наносов во время одной из местных подвижек края ледника*.

Мы уже отмечали, что среди холмистого рельефа встречаются обширные участки территории, имеющие ровную или слегка волнистую поверхность. Подобные участки наиболее широко развиты в южной части холмисто-озерного района, особенно по правобережью р. Торопы. С поверхности на таких участках нередко развита морена, но значительно чаще они покрыты чехлом песчаных наносов.

Весьма характерным элементом рельефа Торопецкой группы холмов являются котловины, занятые озерами. Общей чертой в строении озер является отсутствие террас. Большинство из них находится в различных стадиях зарастания, причем процесс этот в некоторых случаях зашел настолько далеко, что открытое зеркало воды можно видеть только в центре озера (см. рис. 4). Берега же их представляют топкие болота. Д. Н. Анучин, давший прекрасное описание озер в области верховьев Западной Двины, выделяет среди них:

1) ...«Округлые или лопастные плоские впадины с слегка вогнутым рельефом дна. В нашем районе к таким озерам относятся: Соломенное, Кудинское, Яссы и некоторые другие».

2) Ко второй группе принадлежат озера занимающие... «длинные узкие ложа, с одной или несколькими глубокими ямами и обыкновенно расположенные в высоких берегах...». К этой группе Д. Н. Анучин относит Улин, Ракомле и др.

В исследованном нами районе к двум указанным типам озер относятся все наиболее крупные естественные водоемы (см. рис. 4). Но среди многочисленных мелких озер можно выделить еще два типа. Озера, имеющие правильную округлую форму и озера (обычно несколько более крупного размера, чем предыдущие), обладающие овальной, лопастной, а также и округлой формой. По форме озера последних двух типов могут быть очень похожи друг на друга, но генетически котловины их представляют собою различные образования.

Происхождение первых двух типов озер мы, вслед за другими авторами, считаем наиболее естественным объяснять следующим образом:

1) Озера первого типа занимают котловины в первичных неровностях поверхности моренных наносов**;

2) вторая группа озер наследует расширения и котловинообразные углубления долин подледниковых потоков. Котловины озер третьего типа могли произойти при просадках флювио-гляциального материала, в результате вытаивания, заключенных в нем глыб мертвого льда. Озера четвертого типа занимают замкнутые междукамовые и междуозовые понижения. Следует отметить, что в последних двух случаях (при котловинах 3 и 4 типов) озера могут образоваться лишь при близком стоянии уровня грунтовых вод.

* Несколько особняком среди описанных форм положительных элементов рельефа холмисто-озерного района стоит цепь холмов, встреченных нами между селениями Кочергино-Хвостово-Бакшеево. Холмы эти имеют общее основание. Вершины их разделены широкими пологими седловинами с заболоченным дном. Понижения между ними частично эрозионного происхождения. Общее направление цепи холмов ЮЮВ—ССЗ. Наибольшее превышение над окружающим пространством 25 м. Склоны пологие. На вершине одного из холмов, на котором расположено с. Ключевское, в отвалах колодца, глубиною в 8 м виден красновато-бурый суглинок. По форме возвышенности и немногочисленным данным о ее внутреннем строении можно предполагать, что здесь мы имеем образование конечно-моренного типа.

** Мы понимаем под этими неровностями котловины и понижения в основной (поддонной) морене.

Что касается рек текущих в полосе холмистого рельефа, то наиболее характерной чертой последних является четкообразное строение их долин. Многие реки, даже наиболее крупные, представляют в сущности протоки между озерами. Сами озерные ванны еще совершенно не обработаны эрозией (среднее течение р. Торопы).

Реки имеют неразработанные, узкие, маловодные долины. Надпойменные террасы присутствуют лишь у некоторых рек (Торопа). Наиболее крупной рекой холмисто-озерного района, протекающей, собственно говоря, по его окраине, является Западная Двина, имеющая сравнительно глубоко вре-

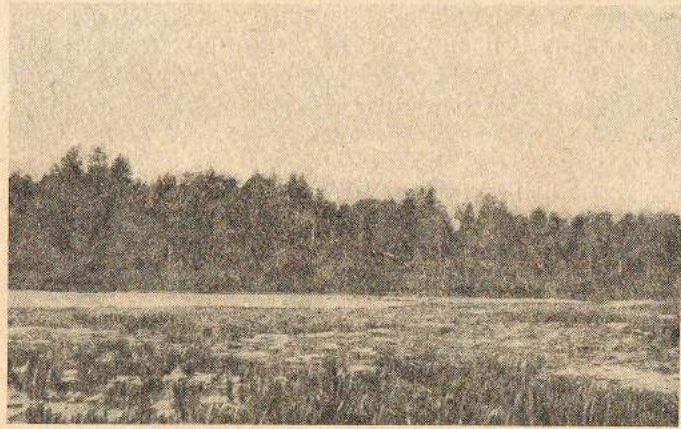


Рис. 4. Зарастающий берег оз. М. Улни

занную долину и довольно быстрый водоток в русле (см. рис. 6). Кроме поймы, поднимающейся на 2—3 м над ее меженным уровнем, у нее имеется надпойменная терраса, достигающая 6 м высоты. Разрез последней можно видеть на рис. 7. Обе террасы в районе селений Тошня, Лубенкино, Западнине еще совершенно не развиты. Надпойменная терраса присутствует здесь лишь обрывками. Ниже по течению долина реки становится все более разработанной и в окрестностях ст. Западной Двины она имеет уже широкую, сравнительно хорошо развитую пойму и вполне оформленную надпойменную террасу.

Из приведенной выше характеристики Торопецкой полосы холмистых возвышенностей совершенно ясно видно, что они не являются собственно конечно-моренными образованиями. По всей вероятности, мы имеем здесь периферическую часть конечных морен, непосредственно примыкающих к ней с запада и севера. Рельеф изученного нами участка был создан в зоне таяния глыб мертвого льда. В результате накопления содержащегося в нем обломочного материала и наносов ледниковых потоков, здесь был создан довольно типичный озово-камовый рельеф. Последний был несколько размыт тальми водами ледника, находившегося к СЗ от описываемого района. Этим обстоятельством можно объяснить наличие среди холмов широких, уплощенных, покрытых песком участков.

2. Низменно-равнинный район (зандровое поле)

К востоку от долины р. Западной Двины, как уже отмечалось выше, большое пространство занято широкой, пониженной равниной. Последняя почти целиком охватывает бассейны р. Велесы и верхнего течения р. Межи-

(притоки Зап. Двины), текущих к югу. Эти реки берут свое начало в центральной части равнины. Здесь расположены верховья впадающих в Волгу рек Велесы, Жуковы, М. Туда и др. Таким образом, реки, омывающие равнину, принадлежат к различным бассейнам. Однако, следует отметить, что ясно выраженный водораздел между обоими бассейнами отсутствует. Все перечисленные реки маловодны, имеют совершенно не разработанные долины и редкую сеть притоков. Водораздельные пространства имеют следовательно, затрудненный сток и на больших площадях почти не включены в современную гидрографическую сеть. Общая слабая дренированность района и близкое залегание от поверхности водоупорного валунного суглинка обуславливают широкое развитие процессов заболачивания на междуречных пространствах.

Рельеф рассматриваемого района всюду плоский, выравненный. Распахивается лишь незначительный процент его площади. Почти вся поверхность низины покрыта болотами или сырым заболоченным лесом. Хорошие обнажения в ее пределах отсутствуют. С поверхности во многих местах проступает разнозернистый безвалунный песок. Он виден в высыпках, в канавах у дорог, в небольших копаных ямах. Повидимому, описываемая песчаная равнина представляет собою зандровое поле, расположенное по периферии Налдайских возвышенностей. Следует отметить, однако, что не на всем ее пространстве развит сплошной песчаный покров. В бассейнах р. Серезинки и в верховьях р. Велесы с поверхности проступает морена. Можно сделать предположение, что покров песчаных наносов здесь был уничтожен процессами размыва, но не исключена также возможность и того, что мы имеем здесь несколько повышенную поверхность первичного донно-моренного плато, никогда не покрывавшуюся тальми ледниковыми водами.

У восточной окраины зандрового поля, при переходе его к моренной равнине, развит непостоянный покров песчаных наносов. Так как местность здесь почти не расчленена эрозией сетью и, следовательно, большого смыва быть не могло, то повидимому, прерывистость песчаного покрова объясняется прерывистостью сети протекавших здесь флювио-гляциальных потоков, не покрывавших всей территории.

3. Полого-волнистый район (область развития основной поддонной) морены.

В бассейне р. Малого Туда (ниже его верховья), Березы и Лучесы зандровая низменность сменяется более повышенным пространством. Рельеф последнего равнинный или слегка волнистый в центральных частях междуречий, по периферии последних имеет увалистый характер, вследствие эрозийного расчленения. В некоторых местах на водораздельной равнине (напр., к югу от М. Туда) можно видеть отдельные, беспорядочно разбросанные пологие возвышенности.

Многие из них ориентированы в меридианальном направлении или вытянуты с ССВ на ЮЮЗ и с СВ на ЮЗ. Высота этих возвышенностей колеблется от 8 до 15—20 м. Примером подобных образований могут служить холмы, на которых расположены селения Холмогоры, Гончарово, Истошки и др.

Эрозионная сеть на пространстве с полого-волнистым рельефом развита несколько больше, чем в пределах зандровой равнины. Речные долины здесь врезаны сильнее, реки более многоводны, однако, пойма и надпойменная терраса, имеющие и здесь собственно 2,5—3 и 5—6 м высоты над урезом воды, развиты очень плохо и даже у наиболее крупных рек (М. Туда, Березы), присутствуют лишь в виде отдельных участков. Эрозионные формы развились лишь в узких, придолинных частях водоразделов. В по-

давлиющем большинстве случаев междуречья имеют плосковершинный характер. Процессы заболачивания развиты здесь лишь немногим менее, чем в пределах зандровой низины.

Почти на всем своем протяжении описываемый участок с поверхности сложен валунными суглинками и супесями, прикрытыми маломощными чех-

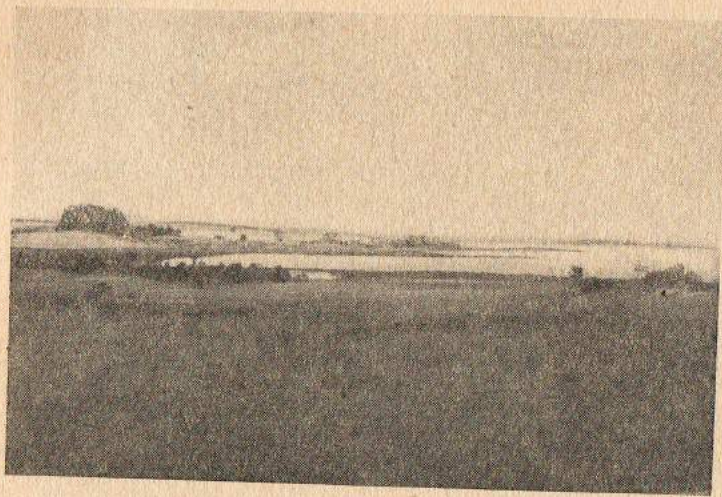


Рис. 5. Оз. Кудинское — северо-западный берег. Вид на СЗ

лами безвалунных суглинков. Подобное геологическое строение местности указывает на то, что мы имеем здесь дело с моренной равниной. Описанные выше холмы, насаженные на равнину, сложены флювио-гляциальными песками.

В редких небольших промоинах, в ямах по склонам других холмов также вскрывается разно-зернистый песок. На поверхности холмов нередко можно встретить россыпи гальки, щебенки и небольших валунов (холмы с. Истокки).

Только что описанное геологическое строение холмов и их формы позволяют предположить, что они являются образованием типа камов.

Карстовые формы. Кроме описанных выше типов рельефа, в пределах исследованной нами территории, преимущественно в области зандровой равнины, встречаются еще формы, обязанные своим происхождением карстовым процессам. Карстовые формы развиваются там, где неглубоко от поверхности залегают коренные породы, представленные известняками. В. Г. Хименков (10) описывает местность, расположенную в верховьях р. Межи (в Нелидовском районе), где около с.с. Ключевой и Ржаной на слабо волнистой равнине наблюдаются целые группы провальных воронкообразных ям. По словам местных жителей, ежегодно наблюдается образование новых воронок, в которые весной, образуя водовороты, с шумом устремляются талые воды и быстро уходят вглубь. Подобные же карстовые явления, с образованием воронок на поверхности, встречаются в верховьях р. Жукоши около с. Шинкарева.

Очень интересным примером проявления карстовых процессов является также описанный уже в литературе приток Межи, речка Пони́кля, скрывающаяся у с. Маркуши и текущая под землей на расстоянии 3 км до с. Каменка.

Следует отметить однако, что коренные породы в большинстве случаев прикрыты мощной толщей четвертичных наносов, и карстовые формы, поэтому, имеют на описываемой площади крайне ограниченное распространение.

История развития рельефа. Вследствие незначительной изменчивости описываемой нами территории в настоящее время можно наметить только основные вехи в истории формирования ее рельефа.

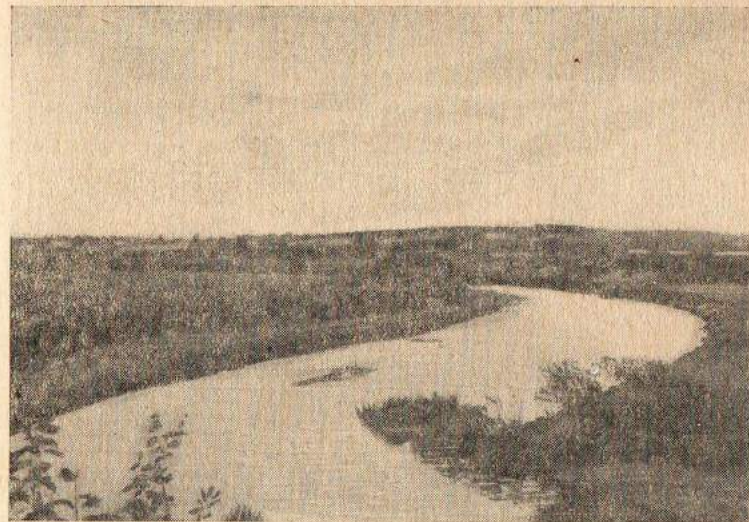


Рис. 6. Западная Двина в окрестностях ст. 3. Двина. Вид вниз по течению

О характере доледниковой поверхности мы можем судить лишь по косвенным данным. Спокойное залегание пластов коренных пород с очень постепенным уклоном их к западу указывает на весьма малую роль элементов тектоники в доледниковом рельефе. С другой стороны, довольно резкие колебания высоты залегания коренных пород, то появляющихся в береговых обрывах рек, то скрывающихся на больших пространствах, указывают на существование доледниковых выступов и понижений. Учитывая незначительную роль тектоники и принимая во внимание наличие карстующихся известняков в толще коренных пород (наличие карстовых форм, как мы видели, наблюдается и сейчас), можно предполагать, что к моменту наступления ледника в пределах интересующей нас территории уже был сформирован эрозионно-карстовый рельеф. Сложное строение ледникового комплекса, наличие в его составе 2-х морен, разделенных межморенными отложениями, свидетельствуют о двукратном наступлении льдов. Моренные наносы в значительной мере сnivelировали доледниковые формы, создав в то же самое время новый аккумулятивный рельеф. Основным рельефообразующим фактором при этом явилась деятельность второго, последнего оледенения. Форм рельефа, возникших в период первого оледенения или в межледниковое время, нам наблюдать не приходилось. Основные черты геоморфологии района связаны с процессами, имевшими место при отступании ледникового покрова, во время окончательного освобождения местности от льдов. Отступление ледника, как известно, происходило в северо-западном направлении. Таким образом, восточные части нашего района очистились от льдов раньше, чем западные. Никаких следов задержек ледника в пре-

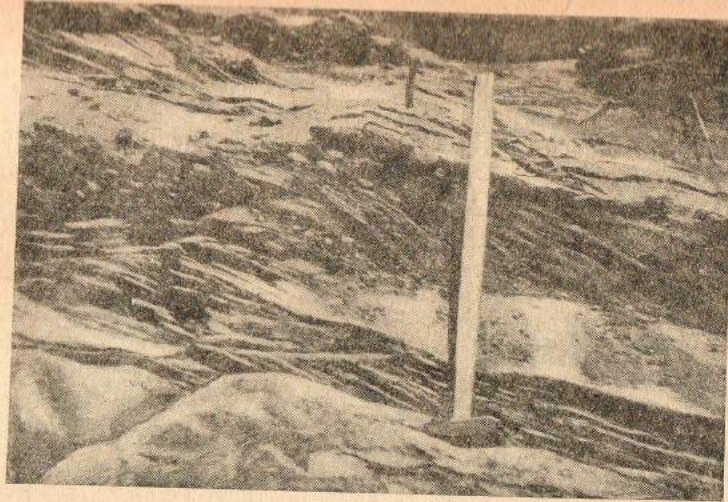


Рис. 7. Пески надпойменной террасы р. Зап. Двины. Левый берег против с. Данилова

делах описываемой территории мы не находим. Временная остановка ее произошла уже за пределами этой территории в зоне Валдайских конечных моренных возвышенностей. Однако, при отступании ледника от общей его массы отрывались отдельные участки льда, таявшие затем изолированно, в стационарном состоянии. В результате отложения материала тальми водами этого льда и были созданы описанные камовые возвышенности к югу от р. М. Туд. В районе, непосредственно примыкающем к зоне Валдайских конечных морен, движение ледника, по видимому, было очень медленным и край его целиком распадался на отдельные участки мертвого льда. Свидетелем этого процесса и его следствием является озово-камовый рельеф Торопецкого района. При таянии льдов в пределах Торопецких возвышенностей и в полосе Валдайских конечных морен текли многочисленные потоки талых вод. Воды эти размывали и нивелировали поверхность прилегающей к леднику территории и создавали широкие задровые поля, окаймляющие, как мы видели выше, группу Торопецких возвышенностей. Наличие довольно больших уплощенных поверхностей среди последних указывает на то, что при стоянии ледника к северу и западу от Торопецких озово-камовых возвышенностей, они подверглись частичному размыву тальми ледниковыми водами. Примыкающая с востока к задрам моренная равнина также подверглась частичной переработке последними, выразившейся в выравнивании территории. Что касается условий отложения покровных суглинков на водоразделах, то для нас этот вопрос является неясным. По видимому, в различных случаях они могли образоваться разными путями. К взгляду В. Г. Хименкова, приписывающего этим суглинкам флювио-гляциальное происхождение, в данном случае нельзя присоединиться, так как они залегают на более высоком уровне, чем примыкающие к ним с запада задровые пески.

После ухода ледниковых вод началось развитие эрозионного рельефа и рост гидрографической сети атмосферного и грунтового питания. В области с холмистым рельефом, сильно затрудняющим сток и в пределах задровой низины речная сеть оставалась почти не развитой. Водоразделы и подавляющем большинстве случаев здесь представляют собою области с отсутствующим или сильно затрудненным поверхностным стоком. Несколько большей переработке эрозионной сетью подверглась моренная равнина, на

тут, как указывалось выше, этот процесс захватил лишь краевые части междуречий, центральные же их массивы также почти не включены в современную гидрографическую сеть.

Краткая характеристика болотных массивов

При общем описании исследованной нами территории, а также при характеристике отдельных ее геоморфологических элементов мы указывали, насколько широко в их пределах развиты процессы заболачивания.

Большие водораздельные пространства заняты сплошными болотами. Так же как и в юго-восточной части Калининской области (см. описание юго-вост. части Калининской области) они могли образоваться двумя способами: 1) Вследствие поверхностного заболачивания при отсутствии стока. Болота такого происхождения имеют преимущественное распространение на междуречьях в области задровой и моренной равнины, 2) Путем зарастания и выполнения ледниковых озер, оставшихся в более или менее глубоких понижениях рельефа. Второй тип болот наиболее широко распространен в области Торопецкого холмистого рельефа. Эти болота значительно труднее поддаются дренажу, чем болота первого типа и создают большие затруднения при дорожных работах*). Прокладке дорог должно предшествовать самое тщательное изучение болот для выяснения их генезиса и распространения того или иного типа.

В заключение необходимо сказать, что болота, представляющие сейчас обширные, почти не освоенные пространства, содержат богатые залежи торфа. Это промадные естественные богатства области, используемые пока в весьма незначительной степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аничин Д. Н. Новейшее изучение озер в Европе и некоторые данные об озерах Тверской, Псковской и Смоленской губ. Землеведение, т. II, 1895 г.
2. Аничин Д. Н. Верхневолжские озера и верховья Западной Двины. Труды эксп. для исследования источников рек Евр. России, 1897 г.
3. Аничин Д. Н. Озера области истоков Волги и верховья Западной Двины. Землеведение, 1898 г.
4. Великовская Е. Объяснительная записка к карте коренных отложений Калининской области. Рукопись МГУ.
5. Глинка К. Д. Почвенно-геологические исследования в Псковской губернии. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. IV, 1900 г.
6. Глинка К. Д. Послетретичные образования и почвы Псковской, Новгородской и Смоленской губ. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. V, 1902 г.
7. Никитин С. Н. Бассейн Волги. Исследования гидрогеологического отдела 1894—1898 гг. Труды экспедиции для исследования источников главных рек Евр. России. 1899 г.
8. Пестовский К. Н., под ред. Москвитина А. И. Объяснительная записка к карте четвертичных отложений восточной и центральной частей Калининской области. Рукопись МГУ.
9. Хименков В. Г. Предварительный отчет об обследовании в 1911 г. центральной и сев.-восточной части 43-го листа 10-верстной карты Евр. России. Известия геологического комитета, т. XXXI, 1912 г. (отд. оттиск).
10. Хименков В. Г. Геологические исследования в северо-западной и северной части 43-го листа 10-верстной карты Евр. России. Известия геологического комитета, т. XXXII, 1913 г. (отд. оттиск).
11. Хименков В. Г. Краткий очерк геологического строения Бельского уезда, Смоленской губ. Известия геологического комитета, т. XXXIII, 1914 г.
12. Хименков В. Г. Общая геологическая карта Евр. части СССР, лист 43. Труды МГУ, вып. 7, 1934 г.

*). Обстоятельство, как нам пришлось убедиться, далеко еще не в достаточной степени учитываемое при дорожных изысканиях.

И. В. Васильев

ГЕОМОРФОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Центральная часть Калининской области занимает на западе Валдайскую возвышенность, на юге Приволжскую низину. На юге района между г. Старицей и г. Калининским протекает р. Волга. Притоки ее Тверца, Тьма, Медведица охватывают большую часть района. На севере района берет начало р. Мста. По своему рельефу описываемый район можно разделить на две части. Северная половина района входит в озерный край, протянувшийся от южного побережья Белого моря к берегам Балтийского моря. Для этой части района характерно: 1) Хорошо сохранившийся холмистый моренный рельеф; 2) Обилие озер и 3) Слабо развитая речная сеть. Южную часть района характеризуют: 1) Обширные моренные равнины лишь кое-где всхолмленные и пересеченные холмистыми грядами; 2) Густая речная сеть. Сильное сплетение древних и современных долин, оврагов и балок значительно изменило здесь моренный рельеф.

Обширная зандровая равнина, вдоль рр. Шексны, Цны и Тверцы равняет эти районы.

Особенности рельефа выделенных районов определились уже в период оледенения.

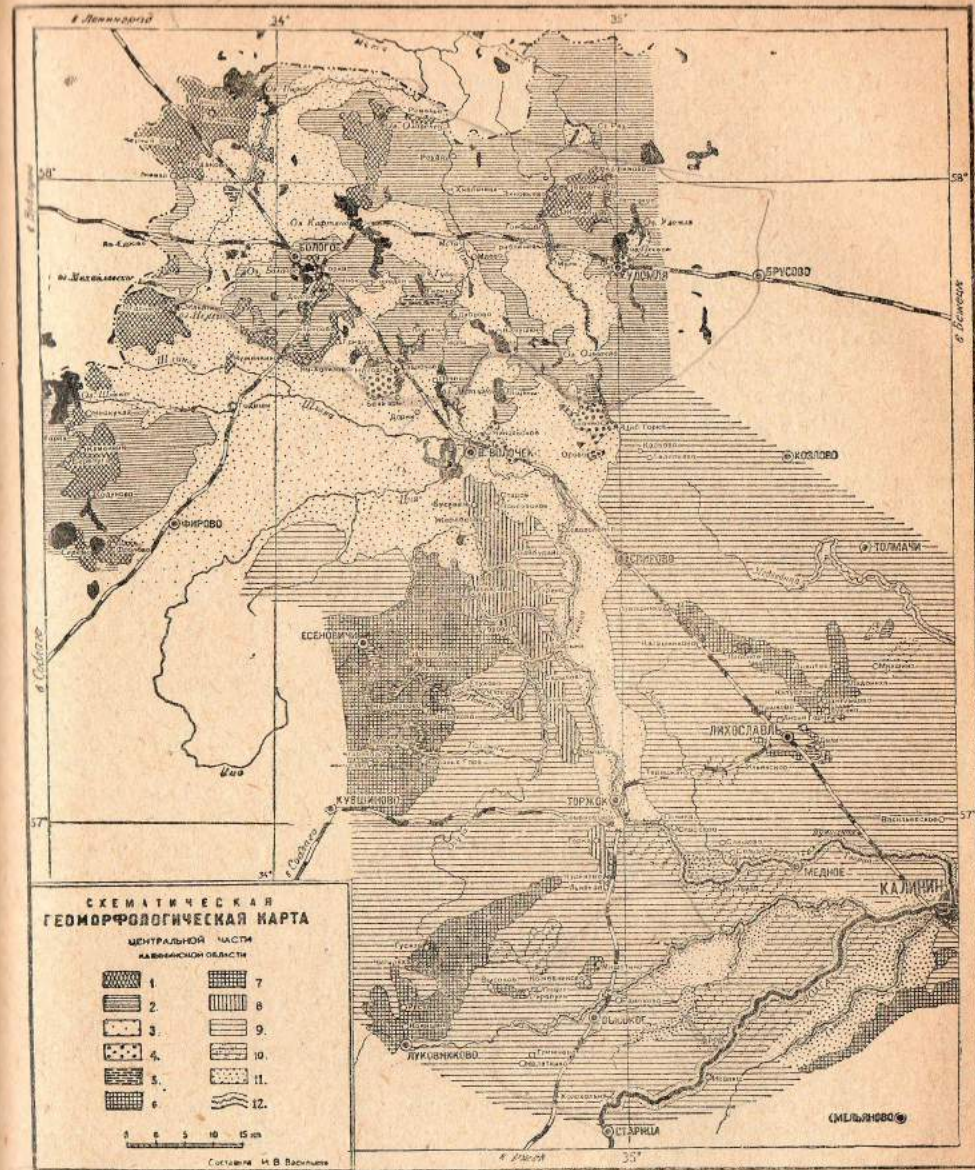
Озерный район *)

Озерная зона в пределах рассматриваемого района расположена на восточном и юго-восточном склоне Валдайской возвышенности. Высшие точки района приурочены к западной его границе близ оз. Пирос и оз. Савино, где они изменяются от 200 до 300 м абсолютной высоты. В остальной части района абсолютные высоты колеблются от 160 до 190 м, лишь в отдельных местах повышаясь до 210 м.

Основной фон рельефа района создают моренные всхолмления. В западной части района наиболее высокие из них образуют две прерывистые гряды, вытянутые с ЮЮЗ на ССВ. Моренные гряды и холмы чередуются с широкими полосами и пятнами зандровых равнин.

Характерную особенность района составляют многочисленные озера, котловины которых имеют форму ложбин, вытянутых в двух направлениях — меридианальном и юго-восточном.

*) Южная и центральная часть озерного района исследована автором совместно с Ф. Н. Протас. При составлении описания и геоморфологической карты озерного района автором были использованы материалы полевых наблюдений Ф. Н. Протаса.



Условные обозначения

I. Озерный район с хорошо сохранившимися ледниковыми формами, слабо освоенными эрозионными процессами.

1. Крупные моренные возвышенности. 2. Мелко-холмистый или слабо-волнистый моренный рельеф. 3. Зандровые равнины. 4. Камы. 5. Ложбины стока послеледниковых вод и озеровидные понижения.

II. Равнинный местами холмистый ландшафт, значительно измененный процессами послеледниковой денудации с сравнительно хорошо развитой эрозионной сетью.

6. Крупно-холмистый моренный рельеф. 7. Камы в области развития крупно-холмистого моренного рельефа. 8. Возвышенность, местами сильно расчлененная эрозией, в области распространения ледниковых отторженцев коренных пород. 9. Слабо-волнистые моренные равнины. 10. Зандровые равнины с прерывистым покровом песчаных отложений на морене. 11. Зандровые равнины со сплошным покровом песчаных отложений. 12. Надпойменные террасы рек и древние долины на их уровне.

Для понимания строения и генезиса рельефа областей бывшего оледенения большое значение имеет выяснение строения рельефа коренных пород. В пределах озерной полосы последние изучены еще очень мало. В большей части района под толщей четвертичных отложений залегают породы среднего и нижнего карбона, на западе района среди них кое-где обнаружены отложения девона. У восточной границы района породы среднего карбона покрываются нижне-пермскими. Наибольшие абсолютные отметки поверхности коренных пород (до 200 м) приурочены к западной крупно-холмистой гряде. Единичные данные по остальному району свидетельствуют о том, что здесь поверхность коренных пород залегает ниже. Так в пределах Вышневолоцкой равнины и у ст. Бологое абсолютные отметки ее колеблются около 140 м. Приведенные немногочисленные данные свидетельствуют все же, что на распределении крупных элементов современного рельефа, отразился рельеф поверхности коренных пород.

Однако образование отдельных возвышенностей района целиком связано с увеличением мощности четвертичных отложений. Так возвышенность между устьем р. Березайки и оз. Оловенец, как показывают артезианские скважины, сложена толщей четвертичных отложений более 70 м мощностью.

В рельефе района выделяются следующие отчетливо различающиеся между собою генетические типы: 1) моренные холмы и гряды, 2) зандровые равнины, 3) камы, 4) озерные котловины и сопровождающие их озовые гряды.

Наибольшую площадь района занимают холмистые моренные поверхности, среди которых выделяются два типа: 1) крупные возвышенности, образующие в западной части района прерывистые гряды, 2) мелкохолмистые или слабо волнистые поверхности.

Крупно-холмистый рельеф складывается из значительных возвышенностей в 20—40 кв. км площадью или чаще из совокупности нескольких более мелких возвышенностей площадью в 2—4 кв. км. Склоны возвышений довольно пологи, часто поверхность их мелко всхолмлена. Крупно-холмистые возвышенности образуют в западной части района две прерывистых гряды, вытянутые в ССВ—ЮЮЗ направлении и разделенные зандровой равниной.

Западная гряда тянется с некоторыми перерывами от озера Пирос на северо-востоке и до группы озер Серемо-Тихмень, Гранишно на юго-западе.

Следующая к востоку гряда прослеживается от озера Оловенец и озера Кафтино на северо-востоке и до селений Ям-Хотилово и Куженкино на юго-западе.

И, наконец, еще далее к востоку изолированная холмистая возвышенность поднимается к северу от Рыбинской ж. д., между рекой Мстой и р. Съежей.

Холмистые возвышенности и гряды в большинстве случаев сложены несортированными суглинками или песками с большим количеством валунов. Мелкие всхолмления по их склонам большей частью образованы слоистыми песками и галечниками.

Отдельные возвышенности по имеющимся данным целиком обусловлены скоплением четвертичных отложений, в основе других лежат повышения поверхности коренных пород.

По характерным свойственным им формам можно выделить следующие участки крупно-холмистого рельефа в пределах западной гряды: 1) Валдайско-Пиросские возвышения, 2) Каменник-Фроловские возвышения; в восточной гряде: 3) Бологовско-Хотиловскую группу возвышений, 5) Удомельское возвышение.

1. Валдайско-Пиросские возвышения представляют восточный край более обширной возвышенной полосы, продолжающейся далее к западу за

пределами Калининской области. К западу же возрастают абсолютные высоты от 200—210 м в пределах Калининской области до 300 м к западу от озера Валдай-Ужин. Таким образом, в Калининскую область входит сравнительно пониженный край этой полосы, названный Н. Н. Соколовым конечно-моренной грядой Валдай-Боровно (33). Данные о залегании коренных пород показывают, что эта гряда в значительной мере обусловлена высоким залеганием карбоновых пород.

Так в одной из высших точек гряды у д. Борисово на западном берегу оз. Ужин (Ленинградской обл.) породы карбона обнаружены на абсолютной высоте 217 м при высоте топографической поверхности в этом месте в 249 м. Данные о залегании коренных пород в интересующей нас восточной части этой возвышенной полосы (вдоль р. Валдайки у озера Пирос) говорят, что и здесь в основе ее лежат высоко поднимающиеся коренные породы, перекрытые слоем четвертичных отложений непостоянной мощности. Так, на отрезке реки Валдайки между озером Плотишно и д. Сопки, т. е. на расстоянии в 6—9 км, поверхность карбоновых известняков имеет отметки от 160 до 190 м, что при высоте топографической поверхности около 200—210 м дает колебание мощности четвертичных отложений от 10 до 50 метров. Четвертичная толща представлена на этом участке преимущественно валунным суглинком, кое-где перекрытым слоем песков в 2—3 метра мощностью. К востоку гряда спускается сильно расчлененным склоном к заболоченной зандровой равнине с абсолютными отметками 180—200 м. На этой равнине выделяется ряд холмов, высотой 20—30 м, образующих дугу к сев.-зап. от д. Булдаково, у д. Линево, у д. Горланово.

Холмы сложены моренным материалом. Исключительное обилие валунов наблюдается к северу от д. Линево.

Особо следует отметить возвышенность между деревнями Ильятино и Погорино (абс. выс. 222 м), к западу от озера Немега. Относительная высота ее над урезом озера равна 40 м. Она сложена слоистыми песками с большим количеством мелких окатанных валунов и, вероятно, является крупным камом. Более мелкие камовые и озовые образования в полосе крупно-хол-

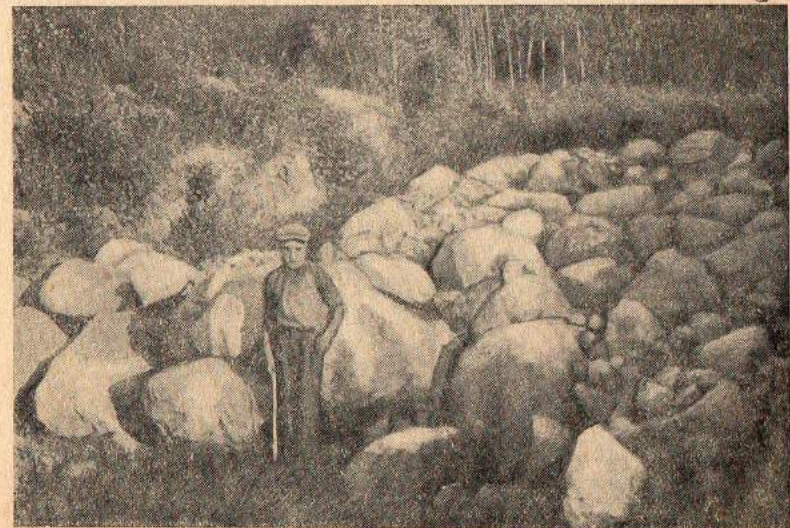


Рис. 1. Скопление валунов, вскрытое карьерами у д. Белой, близ ст. Академической *

* Приведенные в статье фотоснимки 1, 2, 5, 6, 7 принадлежат Ф. Н. Протас.

мистого рельефа встречаются у озера Олешно вдоль реки Валдайки, а также к востоку от оз. Оловенец.

2. Каменник-Фроловская возвышенность отделена от Валдайско-Пироских полосой задров. Наибольшие абс. высоты до 300 м приурочены к югу и юго-востоку от д. Каменник. Края Каменник-Фроловских возвышений сильно расчленены глубокими ложбинами, тянущимися на запад к низине р. Ковы и на восток к обширной низине у д. Жабны. Слабая дренированность центральной части возвышенности речной сетью при отсутствии на территории ее сколько-нибудь значительных озер сказалась на размещении селений: деревни Жабны — Ходуново — Березуги — Каменник и др. расположены по окраинам участка; в центральной его части на площади в 50—60 кв. км нет ни одного селения. Обнажения близ д. Стахново и данные по колодцам дают возможность предполагать в составе четвертичной толщи, слагающей возвышенность, два горизонта морены, разделенные слоем песков в 2—3 м мощностью.

3. Бологовско-Ям-Хотиловская холмистая гряда располагается на площади, ограниченной линией Окт. ж. д. и линией ж. д. Бологое-Осташков. На этом участке выделяется ряд крупных возвышенностей у деревень Ям-Хотилово, Борисово, Гридино, Савино, вдоль сев.-восточного берега озера Бологое и у деревень Починок, Долгая. Абсолютные отметки этих возвышенностей колеблются от 186 до 205 м; над прилегающими озерами они поднимаются до 30 м. Пологие склоны и вершины их покрыты мелкими холмами. С поверхности возвышенности сложены несортированным песчано-гравелистым или суглинистым материалом с большим количеством валунов (рис. 1). У хутора Конского и в д. Савино под маломощным слоем моренного суглинка с большим количеством кристаллических валунов обнаружен известняк на абс. отм. около 200 м.

Чрезвычайно глубокую котловину имеет оз. Савинское, достигающее, по данным местных жителей, нескольких десятков метров глубины. По словам тех же жителей, это озеро в некоторые годы «совсем уходит под землю». Эти сведения и данные о близком залегании от поверхности известняков делают вероятным предположение о том, что в формировании котловины оз. Савинского принимали участие карстовые явления.

4. Крупно-холмистый участок в пределах Удомельского р-на представляет изолированную моренную возвышенность, поднимающуюся к северу от Рыбинской ж. д. у деревень Анфимова, Жеребцово и Воротково.

Рельеф возвышенности слагается из крупных, различно ориентированных холмов до 25 м высотой. Холмы разделены большей частью заболоченными узкими понижениями. Возвышенность сложена валунными суглинками и песками. Окаймляющие возвышенность с С и Ю плоские низины большей частью покрыты безвалунным суглинком озерного типа (у д. Радкова к сев. от ст. Гриблянка), используемым для производства черепицы.

Значительные площади в пределах озерного района занимают мелко-холмистые или слабо волнистые моренные поверхности. Они создают как бы основной фон рельефа. Абсолютные отметки их изменяются от 170 до 190 м. Рельеф образован беспорядочным скоплением пологих мелких холмов и заболоченных западин (рис. 2). Размер перечника холмов колеблется в среднем от 50 до 250 м; высоты холмов над разделяющими их впадинами равны 3—5—15 метрам. Склоны холмов пологие, углы наклона их достигают 4—8°. Часто склоны осложнены западинами и перетибами. Холмы сложены моренным суглинком, нередко ядро их состоит из песчано-галечниковых косослоистых отложений. Иногда холмы целиком сложены песчаными отложениями и как бы насажены на общую слабо-волнистую моренную поверхность. Такие холмы встречены во многих местах, как, например, у деревень Городок и Ручьи, у оз. Кафтино; по бе-

регам оз. Мстино. Западины, разделяющие холмы, имеют большей частью ложную лопастную форму. Они заболочены, иногда заняты мелкими озерами. Днища крупных понижений нередко покрыты озерно-болотными суглинками и супесями. У деревни Дуброво последние достигают 2 м видимой мощности; западины, разделяющие холмы, соединяются между собой и с ближайшими озерными котловинами или долинами рек, слабо врезанными в окружающую поверхность ложбинами.

Вытянутые озерные котловины. Характерной особенностью района являются цепи озер, протянувшиеся в двух направлениях: меридианальном и ЮВ. Преобладающее большинство озерных котловин приурочено к низким абсолютным отметкам. Абсолютные отметки уровней озер Пирос, Кафтино, Мстино, Имоложье, Островно (Письево), Удомельское колеблются от 161 до 165 м. На более высокой ступени от 165 до 175 м находятся уровни озер Лобынца, Белое, Коломно, группы озер Немега, Михайловского, Бологого и ряда других. На еще большей высоте располагаются озера в пределах крупно-холмистых гряд. Абсолютные отметки уровня озера Шлино равна — 212 м; оз. Гранишно — 234,9 м. Абсолютные отметки озер Серемо и Тихмень являются наибольшими для озер Валдайской возвышенности (241—238 м).

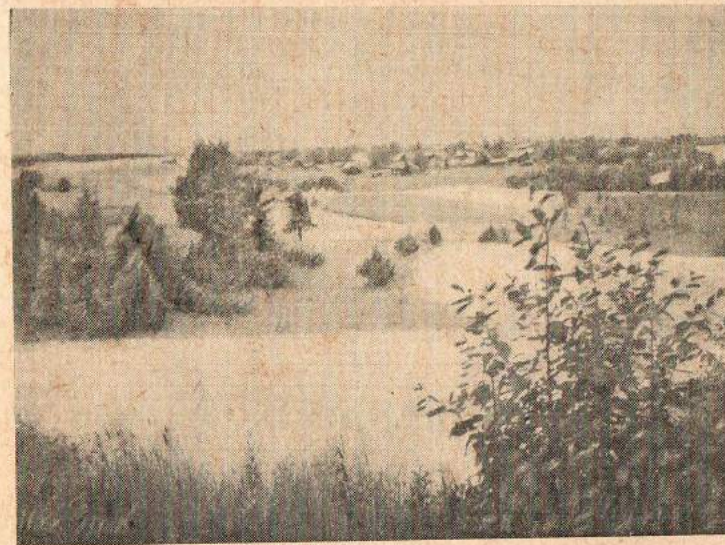


Рис. 2. Холмистый рельеф у д. Гачки (Фировский район). Видна сеть плоских ложбин

о морфологии и строения озерных котловин района еще сравнительно мало данных. Глубина озер колеблется в среднем от 6 до 14 м. Большинство озер имеет неровное дно и острова. Так амплитуда колебания рельефа дна оз. Мстино равна 14 м. Подробное исследование озерных котловин с целью изучения месторождения сапропелитов было произведено Сапропелитной станцией Академии Наук близ ст. Академической, Окт. ж. д. Обследованию подвергались озера Коломенское, Бельское, Лобынец и несколько других более мелких озер. Глубина современных котловин этих озер колеблется, по данным обследования, от 2,5 до 6,5 м, а глубина сапропелевой толщи от 10 до 14 м. Приведенные данные свидетельствуют о том, что современные озерные котловины представляют только часть первоначально более глубоких, и затем заполненных котловин. Максимальная глубина

первоначальных котловин этих озер измеряется у озера Коломенского 18,5 м, оз. Бельского — 10 м и у озера Лобынец — 11 м.

Большинство озер имеют сложную лопастную форму береговой линии. Побережья озер часто окаймлены плоскими заболоченными низинами. Такие низины у южного конца озера Тубус, к востоку от озер Бельского и Коломенского и ряд других. Эти низины располагаются почти на уровне современных озер. С поверхности они большей частью сложены суглинками озерно-болотного типа, как например, низины по западному побережью озера Мстино у д. Почвино и в других местах. Повидимому, эти низины недавно вышли из-под уровня озер.

Многие озера соединяются друг с другом протоками. Своеобразную цепь озер, связанную протоками, представляют озера Грибное, Магское, Волчино, Городня (рис. 3). Эта система заключена в узкую длинную ложбину, тянущуюся почти в строго меридианальном направлении на юг через весь озерный район. Ложбина эта то ограничена четко выраженными склонами, то незаметно сливается с окружающей поверхностью, приобретая расплывчатую форму.

Озера, располагающиеся по ее дну, имеют следующие глубины: оз. Магское — 6,5; озера Волчино — 14,1; оз. Судомля — 7,5.

По берегам озер и их протоков, тянутся прерывистые гряды озов.

Эти невысокие холмы (5—15 м), резко поднимающиеся над окружающей поверхностью, с узкими вершинами и обычно крутыми с углом наклона до 20° склонами. Холмы сложены слоистыми песчано-гравелистыми отложениями. К южной оконечности цепи озер Грибное, Волчино, Городня примыкает обширная камовая поверхность, окружающая со всех сторон оз. Судомля.

Камы. Наиболее крупные площади распространения камов сосредоточены на четырех участках, выделенных на прилагаемой карте: 1) у ст. Академической Окт. ж. д. между озерами Коломно и Островно; 2) к СВ от г. Вышнего Волочка, между южными оконечностями юз. Мстино и оз. Пудоро; 3) вокруг оз. Осеченского и 4) в районе

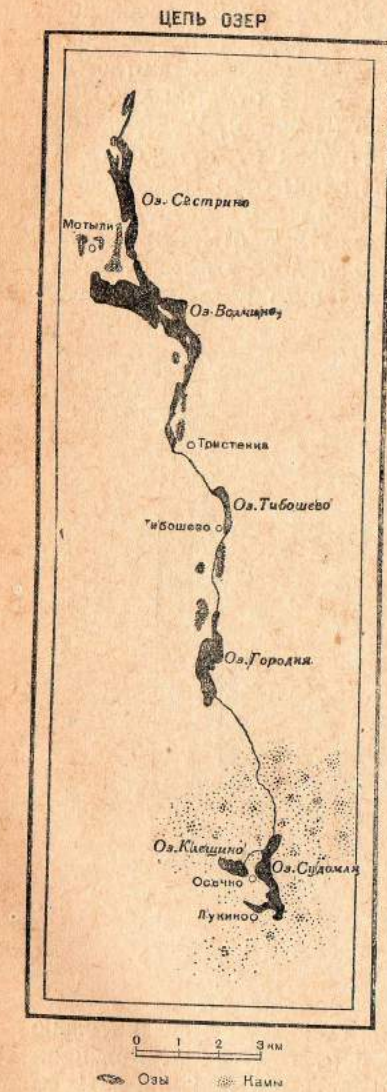


Рис. 3.

ст. Удомля, по южному побережью оз. Песьво. Все выделенные камовые участки за исключением Удомельского располагаются на границе озерного района и Вышневолоцкой равнины и примыкают к южным звеньям цепей озер. Камы у ст. Академической окружают южную оконечность цепи озер Каптино, Имоложье, Островно и озер Лобынец, Бельское, Коломно. Камы в районе оз. Осечного окаймляют с юга цепь озер Магское, Волчино,

Судомля и др. (рис. 3 и 4). Несмотря на некоторые различия камовые участки имеют между собой много общего. Рельеф их образован скоплением холмов и западин различной величины и формы. Более крупные холмы поднимаются над прилегающими озерами на 25—30 м, вытянуты преимущественно в меридианальном направлении, часто сливаются основаниями, образуя гряды. У ст. Академической две наиболее высоких меридианально вытянутых гряды смыкаются в своих южных концах, образуя как бы подкову. Между грядами располагаются понижения. Характерным элементом рельефа камовых участков являются плоские террасовидные поверхности. У ст. Академической такая поверхность занимает значительную площадь между д. Находной и д. Заречье. На ней изолировано поднимается два крутосклонных холма.

Как холмы, так и их террасовидные пьедесталы сложены слоистыми песками, гравием и галечником (рис. 5). Материал хорошо сортировать по сло-

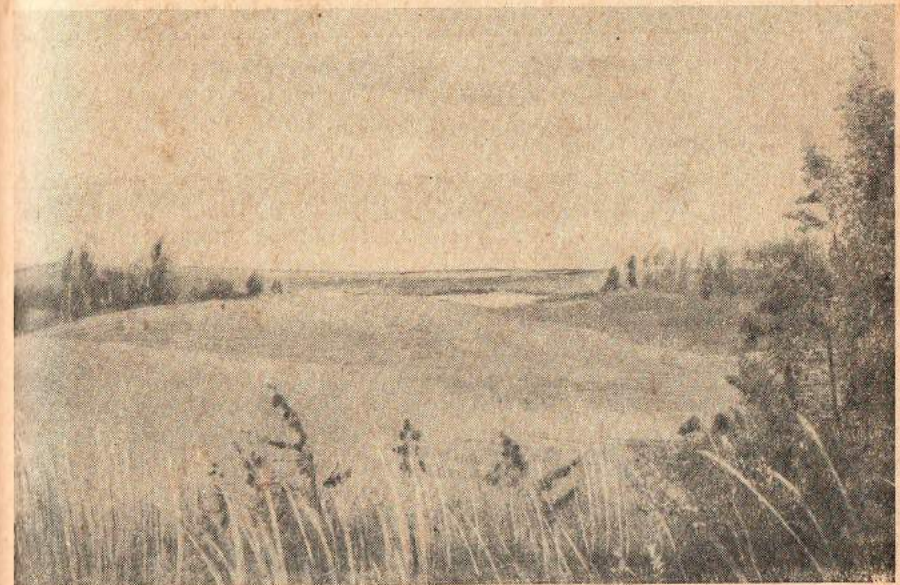


Рис. 4. Камы у озера Судомля

ям, причем характерна невыдержанность и быстрое выклинивание отдельных слоев. Не все камовые участки района достаточно изучены в геологическом отношении. Камам у ст. Академической Окт. ж. д. посвящена специальная статья А. И. Москвитина (22).

С внутренним строением камов у ст. Академической можно познакомиться благодаря многочисленным карьерам. Наиболее полный и типичный разрез камов дает карьер Метростроя, расположенный приблизительно в 3 км к ЮЗ от ст. Академической на склоне высокой гряды. Как показывает разрез, гряда сложена чередующимися и выклинивающимися прослоями (рис. 5): 1. Мелко- и тонко-зернистых, тонко-косослоистых песков, 2. Косослоистых, грубозернистых песков с галькой и валунами. 3. Валунами и галькой пересыпанных грубозернистыми, несортированными песками. Валунуны и галька преобладают известняковые. Размер валунов колеблется в среднем от 10 до 40 см в поперечнике. Общая мощность всей вскрытой толщи равна 6,5 м.

К СВ от г. Вышнего Волочка камовые холмы аналогичного строения прикрыты прерывистым слоеновалунной супесью или суглинком.

Зандровые равнины. Озерный район окаймляется с юга широкой полосой зандровых равнин, протягивающейся в широтном направлении вдоль р. Шлины, Шлинки, Цны и верхнего течения р. Тверцы.

Озерный район включает ряд более мелких зандровых равнин. Значительная по площади зандровая равнина расположена восточнее холмистой моренной гряды между озерами Немега и Пирос. На продолжении ее к ЮВ, от озера Кафтино, протягивается сравнительно узкая, извилистая полоса низких и плоских песчаных равнин, проходящая через долину р. Мсты у ст. Мста, озера Тишадро, Пудоро, Мстино и незаметно сливающаяся с Вышневолоцкой зандровой равниной. С юга Вышневолоцкая равнина ограничена ясно выраженным склоном; лишь вдоль р. Тверцы на продолжении Вышневолоцкой низины к югу протягивается зандровая равнина.

С поверхности зандровые равнины всюду сложены песчаными слоистыми отложениями, местами с включением крупных валунов (до 1 м в поперечнике). Точные данные о строении Вышневолоцкой равнины имеются только для ближайших окрестностей г. Вышнего Волочка, где пески мощностью от 1—4 м подстилаются валунным суглинком. В краевых частях Вышневолоцкой низины, как, например, между озерами Мстино и Островно, пески образуют прерывистый покров на моренном суглинке. В остальных частях равнины видимая мощность песчаных отложений, по нашим наблюдениям и наблюдениям Н. Н. Соколова (33), колеблется от 1 до 4 м.

Абсолютные высоты Вышневолоцкой равнины постепенно падают с запада на восток от 200 м на междуречье Шлины и Шлинки, Гранишны и Цны, до 170 м в верховьях р. Тверцы. Наиболее пониженная часть равнины с отметкой 160 м располагается в центре, в районе Вышневолоцкого водохранилища. Абсолютные отметки зандровых равнин внутри озерной полосы большей частью выдержаны и колеблются около 160—170 м, повышаясь до 190 м лишь у края Валдайско-Пиросской гряды.

Зандровые равнины обладают плоскими, реже слабо-волнистыми очертаниями. Иногда они всхолмлены в невысокие дюны. Кое-где среди них выделяются более крупные всхолмления иного строения. Так, между оз. Мстино и оз. Островно поднимается ряд пологих возвышений до 20 м высотой, сложенных моренным суглинком, лишь сверху прикрытых маломощным слоем песков (возвышения у дд. Дорки, Бахмары, Почвино и др.).

На поверхности зандровых равнин разбросано множество болот в различных стадиях заторфовывания. Некоторые из них достигают значительной площади в десятки квадратных километров (болото на междуречье р. Шлины и р. Шлинки, к ССЗ от ст. Бологое; у ст. Осеченка Окт. ж. д. и др.).

К вопросу о формировании рельефа озерного района. В предыдущем изложении неоднократно отмечалось, что выделенные типы рельефа тесно связаны между собой, так что можно различить определенные комплексы форм, встречающиеся в одних и тех же взаимоотношениях в различных частях района. Ложбины, соединяющие озера и занятые озерами, во многих местах зажаты между прерывистыми грядами озовых холмов. Участки распространения камов приурочены к краевым южным звеньям цепей озер. Обширная зандровая равнина окаймляет с внешней стороны озерную зону. Между различными типами рельефа района намечается целый ряд переходных форм. Эти взаимоотношения свидетельствуют о генетической связи выделенных типов рельефа.

Для понимания генезиса рассматриваемого района особенно большой интерес представляют работы, посвященные озерной зоне Северо-Германской и Датской низменностям (44, 45, 46, 47, 48).

Судя по этим работам, очень сходны типичные формы рельефа и комплексы, которые они образуют в Северо-Германской и Датской низменности

в рассматриваемом районе. Сходство это настолько велико, что напрашивается вывод о единстве происхождения всей озерной зоны Северной Европы. Исследователи Германии и Дании единогласно приходят к заключению, что основные черты рельефа озерного края сформировались в период убывания ледникового покрова. Многие типичные формы связаны с деятельностью талых ледниковых вод. Теория, наиболее полно объясняющая особенности строения и происхождения ложбин, вмещающих озера, и их взаимоотношение с другими формами рельефа, связывает образование их с ледниковой деятельностью подледниковых потоков.

Мы не будем останавливаться на деталях этой теории и на ее противоречиях, но в своих основных чертах она представляется наиболее правдоподобной. Процесс образования этих ложбин Woldstedt рисует следующим образом (47, 48): талые воды с поверхности льда по трещинам поступали к ложу ледника и здесь, концентрируясь в потоки, текли к его краю. Подледниковые потоки находились под гидростатическим давлением и производили сильное эрозирующее действие на ложе ледника. С деятельностью их связывают образование глубоких котловин, вмещающих озера и формирование камов и зандровых равнин. Грубый валунный, галечниковый и гравийный материал, выносимый подледниковыми потоками, отлагался при выходе их на дневную поверхность, заполняя собой проталины во льду и погребая при этом глыбы неподвижного льда. В процессе таяния льда здесь образовались камы. Таким образом объясняется примыкание камов к южным звеньям цепей озер. Мелкий песчаный материал откладывался тальми водами на обширном пространстве вдоль края льда по поверхности Вышневолоцкой низины. Во многих местах зандровые равнины возникали путем выравнивания холмистого моренного рельефа. Наиболее высокие моренные холмы возвышаются и теперь среди зандровых равнин. Такими, например, пологий холм у д. Бахмары, к СЗ от г. Вышнего Волочка, возвышенности между озерами Островно и Мстино и у д. Градобить в западной части Вышневолоцкой равнины.

Отмеченная выше связь между ложбинами, вмещающими озера и озовыми холмами, протягивающимися по днищам ложбин, безусловно генетическая. Woldstedt считает (47, 48), что образование озера связано с тем периодом, когда лед над руслами крупных подледниковых потоков, лишаясь опоры, оседал, выполняя собой котловины. Вероятно с этим процессом было связано образование вдоль котловин трещин. В дальнейшем трещины были выполнены отложениями талых ледниковых вод и дали начало озовым холмам.

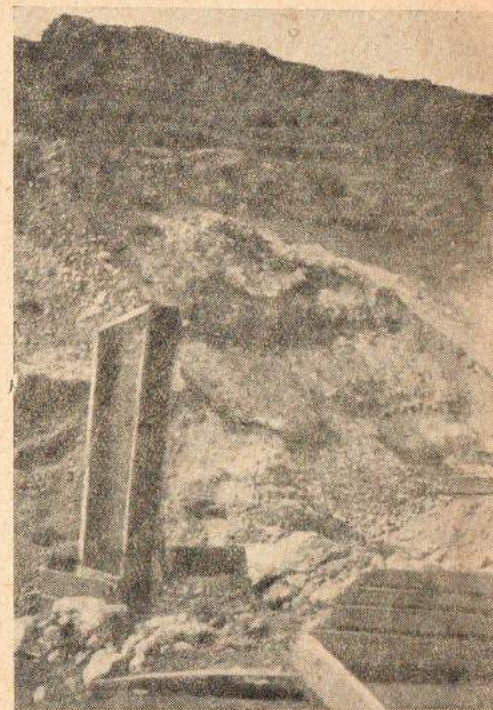


Рис. 5. Карьер Метростроя, вскрывающий строение камов у ст. Академической

Во время колебания края льда в пределах Валдайской возвышенности растекавшиеся от него талые воды образовали зандровую полосу между озерами Немега и Пирос. Эти воды находили себе сток по системе протоков к Вышневолоцкой низине. Один из наиболее крупных протоков проходил через озера Кафтино, Тишадро, Пудоро, Мстино. На месте его теперь протягивается извилистая полоса песчаных равнин. Во время стока талых вод по рассматриваемому району большая часть котловин, образованная эродирующей деятельностью подледниковых потоков, была выполнена льдом и таким образом предохранена от заполнения песчаными отложениями. Таяние льда в котловинах произошло уже по прекращении стока талых ледниковых вод.

После окончательного стаивания льда образовался холмистый камовый рельеф. Проталины во льду, заполненные гравийно-галечниковым материалом, образовали холмы, а на месте глыб мертвого льда возникли западины.

Речная сеть. Отличительной особенностью озерного района является слабая эрозионная переработка моренного рельефа. Речная сеть района образована верховьями р. Мсты и многочисленными речками и ручьями, соединяющими озера (например, рр. Валдайка, Березайка, Мажича и др.). Большинство рек следует первоначальным понижениям моренного рельефа, очень слабо видоизменяя их. Даже к долинам наиболее крупных рек отсутствует наклон от прилегающих поверхностей; в 50—100 м от долины Мсты нередко наблюдается наклон от реки, к мелким западинам моренного рельефа.

Среди моренных холмов реки имеют четкообразную форму долин. Ярким примером такой реки является Мста. Долина ее состоит из неправильного чередования суженных и озеровидно-расширенных участков. Река, вступая в западину между холмами, разливаясь в озерко или пойму, расширяется и переходит в днище западины. При пересечении холмов долина резко сужается, приобретает вид неглубокого канала. Нередко в озеровидных расширениях долины в виде островов выделяются моренные или озовые холмы, как, например, в долине р. Мсты у д. Глухово и Вели.

Иной характер носят долины рек унаследовавших ложбины стока талых подледниковых вод. Одни из них, как р. Мажича, в виде ряда протоков соединяют озера (см. рис. 3). На всем своем протяжении в пределах района Мажича очень слабо врезана в днище ложбины и нередко течет на уровне окаймляющих ее озовых холмов. Другие, как например, р. Съежа, помимо этого, уже значительно углубили первоначальную ложбину и спустили целый ряд озер. Долина р. Съежи представляет цепь ясно выраженных сужений и расширений; по дну ее на уровне реки тянутся гряды озовых холмов.

В пределах района долины почти нигде не вскрывают коренных пород и в питании рек повидимому принимают участие сравнительно маломощные водоносные горизонты ледниковой толщи.

Слабое развитие речной сети озерного района объясняется в значительной мере характером первоначального моренного рельефа. Множество западин и котловин создавали условия, при которых поверхностный сток дробился на мелкие бассейны.

Это обстоятельство тормозило выработку концентрированных линий стока и тем самым развитие нормальной речной сети.

Внеозерный район

Вся остальная обследованная площадь к югу от Вышне-Волоцкой низины выделяется по своему рельефу, в особый район. Западная его часть располагается по восточному склону Валдайской возвышенности, юго-восточ-

ный угол входит в пределы Приволжской низины. Такое положение района определяет распределение абсолютных высот по его поверхности. На западе они колеблются от 200 до 310 м. К В и ЮВ постепенно снижаются: по левобережью Тверцы до 170 и 200 м, к Приволжской низине до 120 м.

Геологическое строение района изучено слабо. В отличие от других частей Калининской области, по восточной половине 42-го листа 10-верстной карты нет сводного геологического описания. Имеющиеся немногочисленные материалы дают чрезвычайно мало для характеристики тех особенностей геологического строения (рельеф поверхности коренных пород, мощность четвертичного покрова в различных частях района и т. д.), знание которых необходимо для уяснения генезиса рельефа.

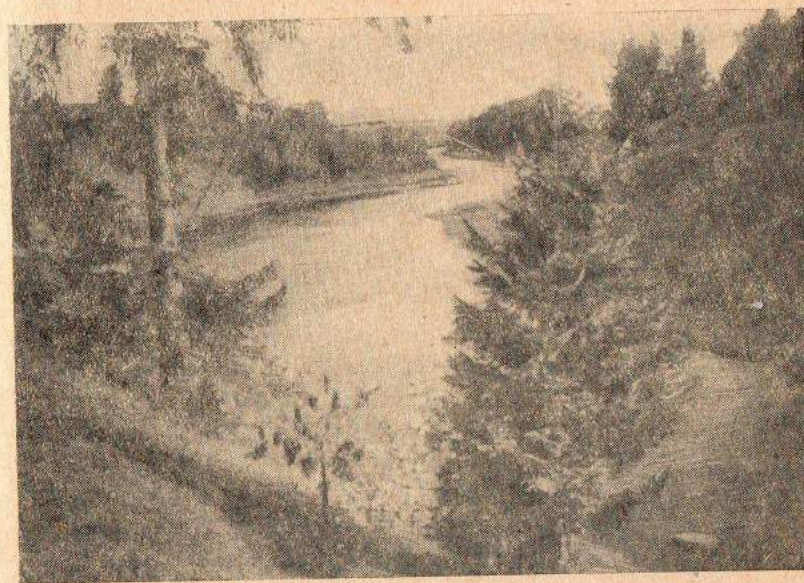


Рис. 6. Река Мста у д. Лядины

Основная роль в строении рельефа принадлежит отложениям ледникового периода. Эти породы, как установлено на основании небольшого количества скважин, главным образом, на воду и обнажений, в большей части района залегают на неровной поверхности средне-каменноугольных известняков, лишь в ЮВ углу района у г. Калинина покрытых тонким слоем юрских глин. В центральной части района, на междуречье Шегрины, Тверцы и Осуги и далее к югу от ст. Высокой Калининской жел. дороги, под маломощным покровом четвертичных отложений, среди сплошного поля пород среднего карбона залегают сильно дислоцированные породы нижнего карбона. Данные последних исследований показывают, что породы нижнего карбона находятся здесь не в коренном залегании, а представляют собой глыбы — «отторженцы», принесенные ледником издалека.

Судя по небольшому количеству скважин и редким выходам коренных пород по берегам рек, можно заключить, что на распределении крупных элементов современного рельефа района отразился рельеф коренных пород.

Наиболее высоко коренные породы обнаружены в пределах возвышенной западной части района. Здесь абсолютные отметки поверхности известняков среднего карбона колеблются около 200 м (по колодцам у д. Налетки-

но—Старицкого района, по обнажениям в долине р. Поведи у д. Глухово (данным артезианской скважины в Кувшиново), при высоте современной поверхности от 205 у д. Налеткино до 300—318 м, в верховьях Поведи.

В пределах центральной и восточной части района абсолютная высота поверхности среднего карбона изменяется от 120 м (район Лихославля) до 140 (Торжок, Калашниково), при высоте топографической поверхности около 160—170 м. Значительное понижение поверхности коренных пород наблюдается в Приволжской низине по р. Тверце (около д. Савинское) Волги от д. Иванши до г. Калинина. Здесь абсолютные высоты поверхности коренных пород изменяются от 124 м до 110 м при абсолютных высотах современного рельефа от 135 до 160 м.

Уже по приведенным данным можно заключить, что мощность четвертичного покрова в пределах района различна. Наибольшая мощность четвертичного покрова приурочена к крупно-холмистым участкам. Так, в артезианских скважинах у с. Есеновичи она равна 60 м и у ст. Калашниково 70 м. Можно предполагать, что приведенные цифры не показывают максимальной мощности четвертичных отложений, так как артезианские скважины закладывались на средних высотах холмистых участков.

Четвертичная толща изучена мало. Согласно схеме, данной Хименовым для 43-го листа 10-верстной карты (36), она имеет пятичленное строение, то-есть состоит из подморенных отложений, нижней морены, моренных отложений, верхней морены и надморенных отложений. Главная роль в строении деталей современной поверхности принадлежит верхней морене и надморенным образованиям.

На междуречьях района выделяются два типа поверхности — холмистая и равнинная.

Основной фон рельефа рассматриваемого района создают слабо-волнистые, иногда почти плоские, равнины. Равнины в большинстве случаев имеют крайне однообразный вид, как по своему рельефу, так и по общему характеру свойственных им ландшафтов. Они обладают или плоскими или волнистыми очертаниями, и лишь кое-где всхолмлены. По поверхности равнин встречается множество болот в различных стадиях заторфовывания. Равнины располагаются на разных абсолютных высотах, в верховьях р. Волгой, Садвы они достигают 280 м и образуют хорошо выраженный склон в Вышневолоцкой низине. В верховьях Медведицы, Тифины, Кавы абсолютные отметки равнин колеблются от 180 до 200 м. Обширные равнины располагаются по нижнему течению р. Тверцы, Тьмы, Волги и Тьмаки. Они обнаруживают постепенный, но выдержанный наклон на ЮВ к Приволжской низине у г. Калинина. Абсолютные отметки их изменяются от 160—170 на междуречье Тверцы и Тьмы и до 130—140 м у г. Калинина. Большая часть равнин сложена с поверхности моренным суглинком. На участках примыкающих с Ю и ЮВ к холмистым моренным возвышенностям, равнины покрыты песками или безвалунными суглинками. Выдержанный покров песчаных отложений наблюдается вдоль долин рр. Тверцы, Тьмаки, Тьмы и Волги. Мощность песчаных накоплений вдоль Тверцы различна; в районе ст. Спирово она колеблется от 1,5 до 4 м. К югу от г. Торжка, в карьере у д. Семеновское мощность косослоистых песчано-гравелистых отложений достигает 6 м. Пески всюду подстилаются моренным суглинком.

Общая мощность ледниковых отложений, покрывающих равнины, различна; в среднем, по данным артезианских скважин, в районе г. Калинина, ст. Лихославля, ст. Кулицкой она колеблется от 20 до 40 м. В Старицком районе покров ледниковых отложений в пределах равнин имеет небольшую мощность от 5 до 20 м и подстилается высоко поднимающимися известняками среднего карбона. Широким распространением здесь пользуются карстовые явления. Значительные карстовые воронки нам пришлось наблюдать

у Налеткино, Грижнево Старицкого района. Данные о строении заболоченных понижений в пределах равнин свидетельствуют о том, что они не являются результатом нивелировки более глубоких котловин. Мощность торфа в болотах колеблется от 3 м (торфоразработки «Осиновский мох» к ЮЗ от Лихославля) до 8 м (торфоразработки «Васильевский мох» к С от г. Калинина) и подстилаются всюду оглеенным моренным суглинком.

Таким образом основным горизонтом, который слагает поверхность равнин, является верхняя морена, и основные черты рельефа равнин созданы, еще в процессе ее отложения. Представляется мало вероятным, чтобы талые воды, отложившие кое-где поверх морены прерывистый и маломощный покров песков и суглинков, могли оказать значительное нивелирующее влия-

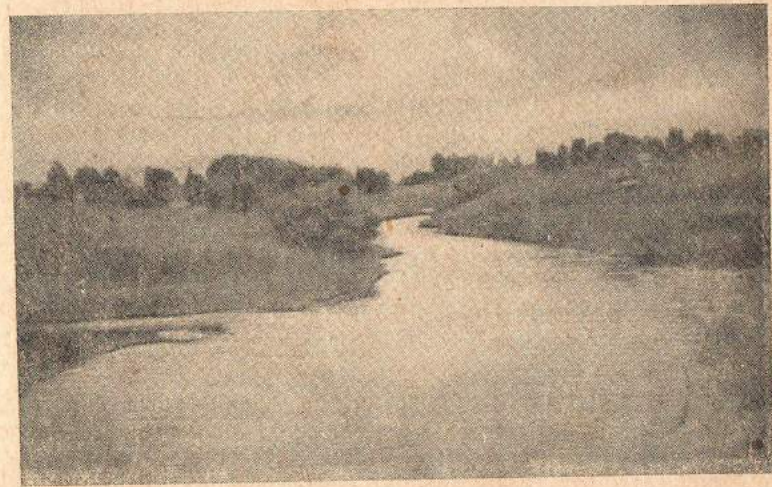


Рис. 7. Река Мста у д. Подол. На переднем плане озеровидное расширение

ние на общий характер поверхности. Исключение в этом отношении представляет пониженная полоса равнин вдоль Тверцы, характеризующаяся сравнительно мощными песчаными отложениями. Вдоль долины р. Тверцы происходил сток талых ледниковых вод из Вышневолоцкой низины. Однообразный рельеф моренных равнин лишь на отдельных участках нарушается мелкими, иногда одиночными, иногда образующими группы, всхолмлениями. Мелкие всхолмления имеют различное строение и форму и должны быть отнесены к различным генетическим образованиям. В СВ части района, граничащей с озерной зоной у дд. Касково, Телепнево, Наумкино, по полого-воднистой поверхности моренных равнин встречаются прерывистые гряды невысоких озовых холмов, высотой 5—10 м, сложенных песчано-галечниковыми отложениями. Мелкие всхолмления иного типа распространены по широкому понижению вдоль долины р. Логовиц. У д. Свищево, Сельцо среди моренных равнин довольно резко выделяются пологие холмы, возвышающиеся над окружающей поверхностью на 10—12 м. Как показывает искусственная выемка в одном из холмов к югу от д. Горюново, холмы сложены моренным суглинком с большим количеством валунов и с включением перемятых песчаных слоистых отложений. Всхолмления такого рода выделяются лишь на отдельных участках и в общем не нарушают однотонного харак-

понижения. Между холмами часто располагаются обширные заболоченные понижения.

В противоположность однообразному рельефу моренных и зандровых равнин крупно-холмистые возвышенности обладают сложным и разнообразным рельефом. Здесь обычно тянутся то в виде пряд, то без всякого порядка группы холмов различного размера, высоты и очертаний. Между холмами располагаются столь же прихотливые по форме заболоченные низины и узкие извилистые понижения, занятые верховьями рек. Впадины и низины разделяющие холмы, подножья холмов, их склоны и вершины обычно усыпаны россыпями мелких и крупных валунов. Холмистый рельеф, обилие валунов в почве чрезвычайно затрудняют в таких местах земледелие. Холмистые возвышенности в западной части района образуют две пряды: 1) в верховьях рр. Таложни и Поведи и 2) в верховьях рр. Б. и М. Коши, Тьмы и Осуги. К этим участкам приурочены высшие точки всего района до 300—318 м абсолютной высоты.

В восточной части района крупно-холмистые возвышенности выделяются к северу от ст. Лихославль Октябрьской ж. д. и характеризуются значительно меньшими, чем в западной части района абсолютными высотами от 200 до 259 м. В центральной части района на междуречье Шегрины и Тверцы, Тверцы и Осуги протягивается меридианально вытянутая крупнохолмистая гряда, образованная глыбами — «отторженцами» коренных пород, принесенными ледником.

Холмистая моренная гряда в верховьях р.р. Поведи и Таложни. Обширную площадь холмистые моренные возвышенности занимают в верховьях рр. Поведи, Садвы и Таложни. К этому участку приурочены наибольшие абсолютные высоты всего обследованного района — от 220 до 318 м.

К северу ЮВ и Ю эта холмистая возвышенность спускается длинными скатами к равнинам, пересеченным, глубокими долинами. Поверхность этих равнин покрыта слоем песков и суглинков. На СВ описываемый холмистый участок сливается с Вышневолоцко-Новоторжской грядой отторженцев коренных пород.

Рельеф рассматриваемого участка представляет собою сочетание пологих, широких возвышенностей и разделяющих их широких, округлых, и чаще узких, извилистых, долинообразных понижений. К югу от долины реки Поведи возвышенности образуют отчетливо вырисовывающуюся на горизонте пряду, вытянутую с ЮЗ на СВ через дд. Володово, Нестеряково, Шевково. Превышение возвышенностей над прилегающими к ним низинами достигают в пределах гряды 80 — 100 м. Так, вершина возвышенности д. Володово имеет 318 м абсолютной высоты, а подножие озового холма у д. Комлево, в верховьях р. Таложни находится на 220 м абсолютной высоты.

Возвышенности, составляющие гряду дд. Володово, Нестеряково, Шевково, имеют длинные пологие склоны, сложенные с поверхности моренными суглинком. По пологим склонам возвышенностей разбросаны сложные комплексы камовых холмов. Следуя за подъемом возвышенностей, они располагаются на различных абсолютных отметках, покрывая вершины возвышенностей, их склоны и разделяющие их понижения. В рельефе холмов и их комплексов в большинстве случаев не удается подметить какой-либо закономерности в соотношении между крутизной склонов и их ориентировкой по странам света, во взаимном расположении отдельных холмов и т. д. Лишь в днищах долинообразных понижений холмы следуют четкообразно друг за другом в направлении, совпадающем с общим направлением понижения. Так, например, цепь холмов, вытянутая вдоль верховьев р. Таложни, у д. Татариново, Березки, Комлево, Яколицы, Баранья Гора.

Камовые холмы встречаются различной величины и формы, преобладает высота от 7 до 15 м, обычно крутые склоны с углом наклона 15 — 20° и ленточная форма в плане. Наибольших размеров камовые холмы достигают в районе д. Шевково и Ям, где высота их доходит до 30 м над разделяющими понижениями. У д. Ям холмы со всех сторон окружают озеровидное понижение, в котором расположена деревня.

Камовые холмы описываемого участка сложены всюду слоистым песчано-гравелистым, иногда валунным материалом и насажены на слабо-волнистую моренную поверхность. Такое строение приходилось наблюдать во многих пунктах. Так, в северной части дер. Турлаево искусственной выемкой вскрывается нижняя часть холма, сложенная галечником и валунами, пересыпанными грубо зернистым песком. Наиболее крупные валуны кристаллических пород 0,5—0,8 м в поперечнике, сосредоточиваются в основании холма. У д. Шевково отчетливо видно, что слагающий мелкие камовые холмы слоистый песчано-галечниковый материал залегает на моренном суглинке.

В пределах описываемого участка коренные породы — известняки среднего карбона — вскрываются глубокими долинами рек. Видимая поверхность известняков по долине р. Поведи у д. Глухово и в других местах залегает на 150—200 м абсолютной высоты. Примерно на той же высоте коренные породы пройдены артезианской скважиной у с. Кувшиново и, таким образом, в пределах возвышенности поверхность коренных пород залегает в среднем на 40—50 м выше, чем в Вышневолоцкой низине.

Судя по высоте поверхности коренных пород, мощность ледниковых отложений в пределах описываемого участка может колебаться от 20 до 100 м. С этими цифрами согласуются данные бурения. В районе с. Есеничи скважина заложена на 250 — 255 м абсолютной высоты, прошла около 60 м четвертичных отложений и не дошла до коренных пород. Данные о строении этой возвышенной холмистой полосы далеко недостаточны для того, чтобы судить насколько современный рельеф отражает рельеф поверхности коренных пород и какая роль в образовании современного рельефа принадлежит неравномерному сгуживанию ледникового материала. Во всяком случае образование расчлененного рельефа описываемой полосы связано с деятельностью послеледниковой эрозии. О ледниковом происхождении глубоких понижений, занятых верховьями рек Таложни, Поведи и др. свидетельствует тот факт, что по днищам их нередко на уровне рек прослеживаются озовые гряды.

Лихославльская холмистая моренная гряда*. Холмистая моренная гряда в Лихославльском районе поднимается среди обширных равнин к востоку от Октябрьской железной дороги между станциями Легошинка и Лихославль. Начинаясь к югу от ст. Легошинка, гряда эта протягивается в ЮВ направлении в виде пологих, широких возвышенностей через дд. Пурьшево, Плоское, Крапивка, Жерихово, Капустино, Звягина, Ладониha. У дд. Капустино, Данильцево, Ладониha гряда поворачивает на север и прослеживается далее через дд. Золотиха, Салница и др.

Абсолютные высоты возвышенностей в среднем колеблются от 210 до 235 м, достигая наибольшей высоты — 259,5 м в вершине дуги у д. Ладониha и Капустино. Западная ветвь гряды окаймлена лесистыми моренными

*) Лихославльская моренная гряда, как и описанные далее холмистые моренные возвышенности в верховьях Тьмы, Коши и Осуги, обследованы автором совместно с консультантом Калининской экспедиции геологом А. И. Москвитиним.

При составлении первой из этих глав автором были использованы материалы полевых наблюдений А. И. Москвитина.

равнинами, с абсолютными высотами 180—190 м. По наблюдениям А. И. Москвитина, вдоль линии Калининской жел. дор. от д. Ильинское до д. Терешкино на поверхности этих равнин прослеживается прерывистый покров задровых песков. Равнины, прилегающие к возвышенности с востока, в общем сходны с описанными выше. Абсолютные высоты их колеблются от 100 до 180 м, постепенно падая на В и ЮВ к обширным заболоченным низинам «Васильевского мха», «Оршинского мха» и др. В полосе, прилежащей к возвышенности, равнины с поверхности сложены моренным суглинком, здесь кое-где перекрытым прерывистым слоем задровых песков, как, например, к востоку от линии дд. Микшино—Озерцекое.

Лихославльская гряда к окружающим равнинам спускается длинными склонами, пересеченными пологими ложбинами верховьев р. Тверцы и р. Медведицы. Гряда над окружающими равнинами поднимается на 30—60 м. Коренные породы в пределах гряды нигде не вскрываются естественными обнажениями. Скважины заложенные у ст. Лихославль в пределах моренных равнин на абсолютной высоте около 160 м вскрыли под толщей четвертичных отложений до 50 м мощностью известняки среднего карбона на абсолютной отметке 117—120 м.

Непосредственно в пределах Лихославльской гряды была заложена скважина у ст. Калашниково на территории стекольного завода на абсолютной высоте 200—210 м. Она вскрыла под толщей четвертичных отложений около 70 м мощностью коренные породы на абсолютной отметке 130—140 м. Если принять, что и в других местах гряды поверхность коренных пород залегает примерно на той же высоте, то общая мощность четвертичной толщи здесь может достигать 100—110 м. Таким образом, весьма вероятно, что Лихославльская гряда образована скоплением ледниковых отложений. С поверхности гряды сложена моренным суглинком, или супесью с большим количеством валунов. По рассказам местных жителей, до проведения Октябрьской ж. д. весь край изобилывал валунами, большая часть которых была вывезена на железную дорогу.

Резко выраженным холмистым рельефом отличается вершинная часть Лихославльской гряды, в районе дд. Капустино, Данильцево, Кузовкино, Звягина.

Между дд. Данильцево и Капустино разбросаны конусовидные холмы вытянутые цепями в широтном направлении с отклонением на СВ. Вершины холмов представляют собою наиболее высокие точки всей гряды. Они поднимаются над общей поверхностью гряды на 25—30 м. С них в ясные дни открывается широкий вид на приволжские равнины у г. Калинина. Холмы имеют крутые склоны с углами наклона до 25—30°. Они сложены песчаногравелистым материалом и как бы насажены на моренную гряду.

Среди моренных равнин, окаймляющих Лихославльскую гряду, к югу от ст. Лихославль, прослеживается цепь невысоких холмов, проходящая через д. Виноколы, Рычково, Карельское, Дели, Кротусово и образующая дугу, в центре которой у южного края ст. Лихославль поднимается невысокий округлый холм. Высота холмов над окружающими равнинами колеблется в среднем от 10 до 15 м. У ст. Лихославль строение этих холмов вскрывается многочисленными выемками. С поверхности они сложены плотным, грубозернистым моренным суглинком, обычно плащем покрывающим ядро холмов из мелкозернистых, тонкослоистых, иногда очень плотных пылеватых песков. Обычно пески, а местами и покрывающий их валунный суглинок, смяты в мелкие сложные складки. Так холм в южной части Лихославля с поверхности сложен: 1) галечником с гравием и мелкими валунами, несортированно залегающим в разнозернистом глинистом ржаво-буrom песке видимой мощностью 2 м, нижняя часть холма сложена 2) песками, серовато-

зелеными мелкозернистыми, тонко-слоистыми, очень плотными, смятыми в складку амплитудой около 2 м (рис. 8). Падение SO 154°; \angle 60°.

В ядро складки включена линза ржаво-буrom, несортированной супеси, содержащей большое количество гальки и валунов кристаллических пород. Видимая мощность всего слоя—3 м.

Таким образом геологическое строение и форма невысокой цепи холмов южнее г. Лихославля позволяют относить ее к моренам напора.

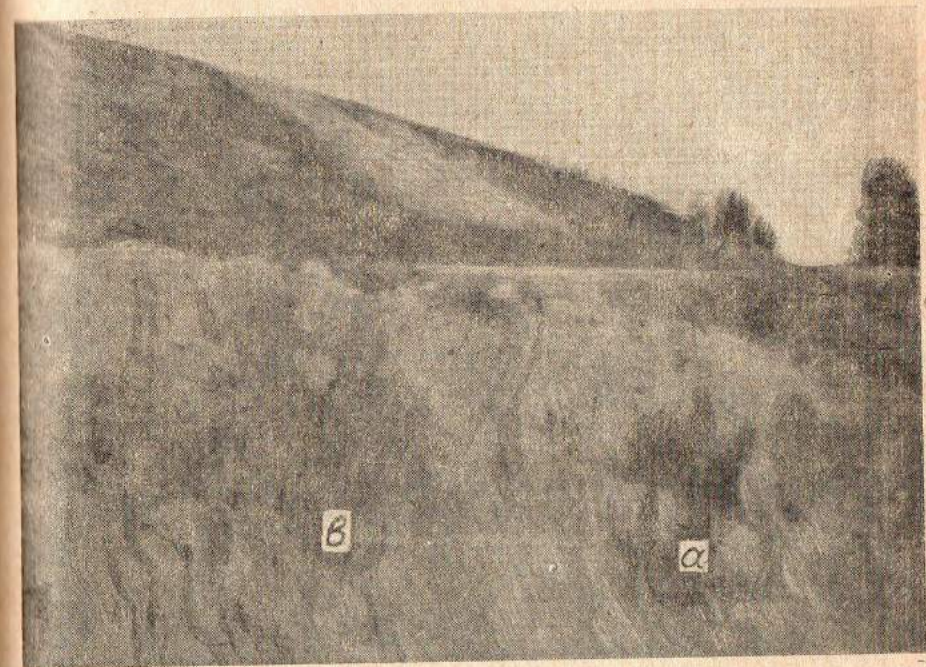


Рис. 8. Строение холма у г. Лихославля: а) моренный суглинок, в) перемятые пески.

Иное строение имеют пологие холмы к СЗ от ст. Лихославль у д. Чашково и Лисьи Горы. Строение их вскрывается карьерами. Верхние—6—7 м холма у д. Чашково сложены периклинально падающими слоями (рис. 9): 1) галечника, 2) грубозернистого, косо-слоистого песка и 3) мелкозернистого, тонкослоистого песка. В ЮВ части карьера пески и галечники подстилаются ленточными образованиями—чередованием слоев мощностью 2—5 мм коричневато-буrom глины и светло-серого тонко-зернистого песка. Ленточные слои содержат включения моренного суглинка. В основании холм сложен средне-зернистыми, тонкослоистыми песками с прекрасно выраженной волнистой слоистостью—«рябью». Строение холма дает нам подробную запись одного из эпизодов истории Лихославльского района в период оледенения. У края льда в Лихославльском районе непродолжительное время существовало озеро, отложившее пески с «рябью» и ленточные глины. Озеро питалось подледниковыми потоками, в дельтах которых образовались холмы у д. Чашково и Лисьи Горы. Подсчет лент, произведенный геологом А. И. Москвитиным в различных частях Чашковского холма, дает 23—25 годовичных слоев. Таким образом до отложения дельты перед краем льда около 25 лет существовало озеро. Затем край льда продвинулся вперед и



Рис. 9. Схематический разрез холма у д. Чашково: 1) мелко-зернистые пески, 2) гравий, 3) грубо-зернистые пески, 4) ленточные глины, 5) морена

Участок холмистого моренного рельефа в верховьях Тьмы, Коши и Осуги. Этот участок выделяется среди волнистых моренных равнин (рис. 10). В плане участок имеет неправильную вытянутую с ЮЗ на СВ форму. Абсолютные высоты в пределах участка колеблются от 240 до 300 м при абсолютных высотах прилегающих равнин от 180 до 200 м. Среди равнин, примыкающих к описываемому участку, с востока, выделяются две обособленных холмистых возвышенности: между дд. Высокая и Подол и между дд. Мишутино и Вольно-Кожевниково.

Рельеф участков представляет собой беспорядочное скопление пологих холмов различного размера и формы, разделенных или обширными плоскими заболоченными, или узкими извилистыми понижениями, занятыми верховьями рек. Высота холмов над ближайшими понижениями колеблется от 20 до 40 м.

Холмы имеют, как удалось проследить в искусственных выемках в общем, однотипное строение. С поверхности они сложены плотным, грубо-зернистым валунным суглинком, в большинстве случаев плащеобразно прикрывающем ядро из кварцевых песков, преимущественно мелко-, средне- и тонко-зернистых, смятых в причудливые мелкие складки, с зажатыми среди них включениями грубо-зернистого песка и моренного суглинка (рис. 11). В песке нередко встречаются прекрасно выраженные плоскости сдавливания—кливажа. Так, строение пологих холмов у д. Луковниково вскрывается искусственными выемками на правом склоне долины р. Тьмы у южного конца деревни. В них с высоты 9—10 м над уровнем реки видно: желто-бурый, несортированный, моренный суглинок с галькой, гравием и валунами преимущественно кристаллических пород мощностью 3—4 м. Суглинок отделяется неровной, резкой границей от серовато-желтых, преимущественно средне-и мелко-зернистых слоистых песков, смятых в сложные складки. Местами пески сильно уплотнены и в них наблюдаются ясно выраженные плоскости кливажа двух простираний: SO 133° и SW 227°. Мощность—3,5—4 м, видимой мощностью 1,5 м. Этот слой подстилает темно-бурый и серо-бурый плотный моренный суглинок.

Холмы подобного строения имеют очень пологие волнистые склоны и вершины. Иногда они имеют отчетливо выраженную асимметричную форму: склон, обращенный на СЗ, довольно крут, усеян россыпями крупных валунов, тогда как склон, обращенный на ЮВ, полог, длинен и на поверхности его меньше валунов. Такую форму имеют возвышенности д. Варануни—

Бибиково. В наиболее высокой части описываемого участка между дд. Чигариха и Гусиха, по пологим моренным возвышенностям разбросаны сложные комплексы камовых холмов. Высота холмов колеблется от 5 до 15 м. Холмы сложены песчано-галечниковым, иногда мелковалунным материалом. Обычно они имеют, в отличие от холмов, сложенных мореной, довольно крутые склоны, с углами наклона 10—12°.

В пределах описываемого участка широким распространением пользуются обширные заболоченные низины. Наибольшие из них располагаются в верховьях р.р. Рясни, Рясенки, Нашиги и достигают более 10 кв. км площади. Большинство низин имеет вытянутую в меридианальном направлении форму и со всех сторон ограничено склонами моренных возвышенностей. В низине в верховьях р. Рясни, к северу от д. Коняшино, поднимается цепь озовых холмов высотой 10—15 м.



Рис. 10. Холмистая гряда в верховьях Коши, Тьмы и Осуги

Образование рельефа этого участка вероятно происходило на границе между краем активного льда и зоной неподвижного «мертвого льда». При колебаниях края льда песчано-галечниковый материал, отлагавшийся тальми водами, был смят и собран в складки и затем перекрыт мореной.

Нередко напорный материал заполнял проталины между неподвижным, медленно стаивающим льдом. После окончательного исчезновения льда они превратились в возвышенности, а на месте глыб льда остались обширные низины.

Холмистая меридианальная гряда ледниковых отторженцев коренных пород. Область распространения ледниковых отторженцев коренных пород протягивается полосой в меридианальном направлении на протяжении около 100 км от г. Вышнего Волочка до г. Торжка и далее к югу до д. Ременево у ст. Высокое Калининской железной дороги. Эта полоса захватывает между прочим Тверь, Шегиньи и Осуги

и часть левобережья р. Осуги в устье р. Поведи и правобережья р. Шегрина вдоль Вышневолоцкой низины.

В отличие от окружающих пространств, сложенных мощной толщей ледниковых отложений и известняками среднего карбона, в строении выделенной области основная роль принадлежит сильно дислоцированным песчаноглинистым породам окского яруса нижнего карбона.

Северная часть рассматриваемой гряды от г. Вышнего Волочка до ст. Лынная Калининской ж. д. отличается своеобразным рельефом. Среди полого-волнистых равнин, пересеченных густой сетью долин и балок поднимаются ряд куполообразных возвышенностей, образующих прерывистую гряду, вытянутую в меридианальном направлении. Северная оконечность гряды у дд. Старая, Буславль, Жеребцово выдается мысом в Вышневолоцкую низину, спускаясь к ней хорошо выраженным склоном. Южную оконечность гряды образует возвышенность у д. Горки и д. Чуриково. Возвышенности в пределах гряды то сливаются друг с другом, то отходят друг от друга, отделяясь широкими долинами и балками.

Абсолютные отметки возвышенностей колеблются от 200 до 230 м. На окружающих равнинах они поднимаются на 30—60 м, площадь возвышенностей в плане колеблется около 4—8 кв. км. Они имеют плоские вершины и пологие склоны с углами наклона от 3—6° (возвышенность Добрыня) до 7—12° (Вайбудицкая гора), пересеченные оврагами и балками.

Особенности геологического строения рассматриваемого района издавна привлекали внимание исследователей. Наиболее полный обзор взглядов о строении и происхождении этой полосы дает Хименков в одной из своих последних работ (39).

Со времени гидрогеологических исследований, производившихся в 1906—1907 гг. под руководством В. Д. Соколова (31, 32), рассматриваемой Новоторжско-Вышневолоцкой ниже-каменноугольной гряде приписывалось тектоническое происхождение.

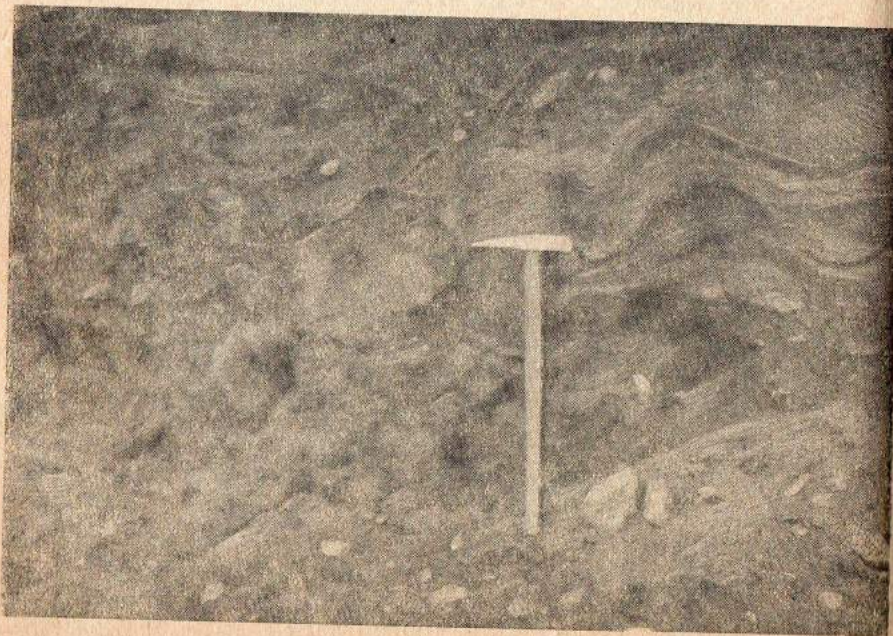


Рис. 11. Перемятый моренный суглинок у д. Рясня, Луковниковского района

Данные, полученные разведочным бурением, произведенным в различных частях полосы в целях исследования угленосных и огнеупорных глин в течение 1927—32 гг. (4, 5, 7), заставили по иному поставить вопрос о ее строении и происхождении. Разведочные работы установили, что породы нижнего карбона в пределах рассматриваемой полосы хотя и обнаруживают в общем нормальную для данных отложений стратиграфию: сверху залегают раздробленные с поверхности серые известняки, в средней части—цветные глины и пески, внизу — песчано-глинистая толща с включением угля и колчедана, но отличаются чрезвычайно резкими и прихотливыми колебаниями состава как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Известняки в отдельных слоях разбиты в щебенку и часто перемешаны с подстилающими и покрывающими их глинами. А главное, в многочисленных пунктах было обнаружено под толщей этих пород различной мощности до 30—32 м (гора Лозовая) моренный суглинок с валунами и щебнем местных и кристаллических пород. Все особенности строения и состава ниже-каменноугольных пород, а главное залегание под ними морены, привели исследователей этой полосы (Хименков, Васильев, Балавинский и др.) к мысли о том, что породы нижнего карбона оторваны здесь от места их залегания и включены в толщу ледниковых отложений в виде огромных валунов или отторженцев.

Наиболее убедительно это доказывается для северной оконечности вала работой Герасимова (7). Исследованный Герасимовым район охватывает собой территорию горы Лозовой близ д. Старой в 8 км к югу от Вышнего Волочка. Разведочным бурением было установлено, что гора Лозовая образована огромным отторженцем ниже-каменноугольных пород. Породы, отторжения, как показали буровые скважины, всюду в пределах участка подстилаются коричневатым моренным суглинком с включением пород, подобных тем, которые участвуют в строении отторженца, и большим количеством валунов и щебня местных и кристаллических пород.

Отторженец, образующий Лозовую гору, образован песками и глинами, чередующимися с прослоями известняков. В породах часто наблюдается быстрое изменение в составе как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях, что создает трудности, а иногда и невозможность сопоставления отдельных слоев даже и по близко расположенным скважинам.

Наибольшей мощности — 32 м отторженец достигает в высокой части Лозовой горы. В западной и северной ее окраинах мощность отторженцев уменьшается и последний обрывается, примыкая к морене и к древне-аллювиальным отложениям. С поверхности отторженец Лозовой горы покрыт не везде сохранившимся желтобурым моренным суглинком, переполненным крупными валунами до 0,4—0,5 м в поперечнике.

Строение нижней части Лозовой горы уточнено артезианской скважиной (глубиной 63 м), заложеной в 1930 г. в совхозе Павловском*). На основании личного описания образцов этой скважины Герасимов дает ее разрез. Под верхней мореной мощностью около 6 м скважина прошла отторженец тульских и угленосных пород мощностью 28,76 м. Под ним пройдена нижняя коричневатобуря морена (мощностью 6,6 м) и грубозернистые пески с гравием и валунами кристаллических пород. Нижние 14 м скважина прошла в сплошных белых известняках с тонкими прослоями розового мергеля. По петрографическому составу эти породы, по мнению Герасимова, ближе всего стоят к известнякам среднего карбона.

На основании этих данных Хименков и Герасимов пришли к выводу, что материнские породы, давшие начало отторженцам рассматриваемой по-

*) Образцы этой скважины по данным Герасимова хранятся у бурового техника Семенова в г. Вышнем Волочке.

лосы, залегают за ее пределами. Таким образом эти авторы отвергают предположение о тектоническом происхождении этой полосы. Но окончательный ответ на вопрос о происхождении рассматриваемой полосы в настоящее время все же нельзя считать установленным, так как пока выводы основываются на слабо документированных скважинах, расположенных в периферической части полосы. Только глубокое, тщательно документированное бурение в центральной части полосы и изучение геологического строения окружающих районов может дать окончательный ответ о ее происхождении. При настоящем уровне наших знаний трудно представить условия, при которых могли иметь место захват и перенос на значительные расстояния ледником огромных глыб коренных пород в мало нарушенном стратиграфическом положении их слоев, а главное отложение этих глыб в виде меридионально вытянутой цепи на протяжении около 100 км.

Своеобразный рельеф северной части рассматриваемого участка обусловлен, повидимому, неравномерным сгуживанием глыб пород нижнего карбона в ледниковой толще. Наиболее крупные глыбы пород образовали возвышенности, как это установлено, например, для горы Лозовой (7). Значительная роль в формировании рельефа гряды принадлежит древней эрозии, с деятельностью которой связано образование густой сети балок и долин, повидимому, в значительной степени изменившей первоначальный рельеф, созданный в период оледенения. Однако можно с уверенностью говорить, что описанные возвышенности не являются выделенными исключительно эрозией, так как южная оконечность холмистой полосы от д. Чуриково до д. Загорья, расположенная вдали от речных долин, не несет следов переработки своей поверхности эрозийными процессами и, несмотря на это, имеет характер четко выраженной холмистой гряды.

О формировании рельефа внеозерного района. На основании приведенных выше немногочисленных данных о залегании коренных пород можно все же сделать вывод, что на распределении крупных возвышенностей и понижений современного рельефа отразился доледниковый рельеф. По юго-восточному склону Валдайской возвышенности поверхности коренных пород достигает наибольшей высоты, тогда как к приволжским низинам приурочены наиболее низкие ее абсолютные отметки (106—120 м). Все основные черты мезо-рельефа района сформировались в период оледенения. Слабая изученность четвертичного покрова района не дает возможности рассматривать развитие его рельефа во времени. Отдельные холмистые возвышенности и гряды района целиком обусловлены скоплением ледниковых отложений. Это можно считать доказанным глубоким бурением для Лихославльской моренной гряды. Наибольшей высоты холмистые моренные возвышенности достигают там, где сочетается высокое залегание поверхности коренных пород со значительным скоплением ледниковых отложений (участок в верховьях Поведи, Таложни). С неравномерным сгуживанием ледником отторженцев коренных пород связано образование холмистой меридиональной гряды от г. Вышнего Волочка до ст. Лынная Калининской ж. д. Все выделенные холмистые возвышенности изолированно поднимаются среди моренных равнин. Равнины, окаймляющие их не несут следов длительной и интенсивной деятельности талых ледниковых вод. Строение более полно изученных Лихославльского и Луковниковского (в верховьях Тьмы, Коши) участков крупно-холмистого рельефа свидетельствуют о том, что значительная роль в образовании их принадлежит напору ледникового покрова на лежащие перед его краем отложения. Судя по всем этим данным выделенные участки крупно-холмистого рельефа не фиксируют зону длительного колебания края ледяного покрова в определенной стадии его убывания. Образование их скорей всего можно рассматривать, как результат непродолжительных местных задержек и подвижек поступательного движения актив-

но края льда перед зоной мертвого льда. При колебаниях активного льда он смят и собран в складки между глыбами мертвого льда песчано-галечниковый материал, отложенный тальми водами. Такого происхождения вероятно холмистый участок в верховьях Тьмы, Коши и невысокая напорная гряда к югу от ст. Лихославль.

Отсутствие отчетливо выраженных зандров по внешней стороне холмистых возвышенностей можно объяснить как кратковременностью задержек движения активного края льда, так и тем, что сток талых вод в районе происходил через зону мертвого льда и песчаный материал мог отлагаться лишь в проталинах между глыбами льда.

Окончательное оформление деталей поверхности района произошло в период таяния льдов, отложивших верхнюю морену и надморенные образования. В это время, в основных чертах сформировался широко распространенный тип поверхности рассматриваемого района — моренные равнины.

Они образовались в тех местах, где распределение моренного материала по льду было равномерно и отложение его происходило на мало расчлененную поверхность. Возможно, что при этом морена находилась в разжиженном состоянии и свободно растекалась, заполняя понижения и тем самым нивелируя рельеф, подобно тому, как это происходит в настоящее время по наблюдениям Гриппа на Шпицбергене (46).

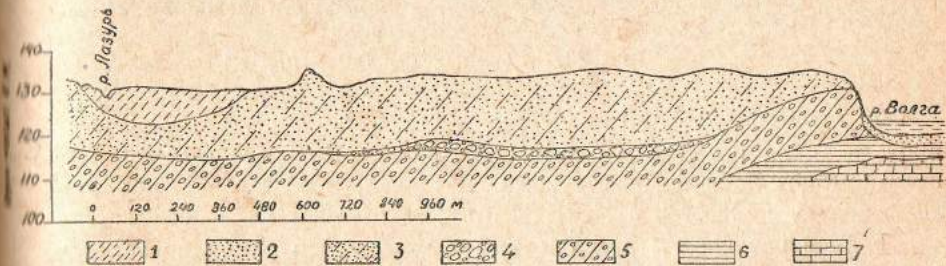


Рис. 12. Схема строения правобережья р. Волги у г. Калинина (по материалам геолога В. А. Преображенского): 1) пойменные отложения ручья Лазурь, 2) пойменные отложения Волги, 3) отложения надпойменной террасы, 4) прослой валунов, 5) морена, 6) юрские глины, 7) известняки среднего карбона

Данные о строении равнин говорят за то, что они не подвергались значительной нивелировке тальми ледниковыми водами. Песчаные и суглинистые надморенные отложения распространены по поверхности равнин лишь на отдельных участках и нигде не достигают значительной мощности. Исключение представляет пониженная полоса вдоль долины р. Тверцы, по которой, повидимому, происходил сток талых вод, скопившихся в Вышневолоцкой низине в период стояния льдов в пределах озерной зоны. При таянии ледникового покрова сформировались камовые поверхности. Распределение камовых ландшафтов района отличается некоторой закономерностью. Они приурочены к наиболее высоким участкам крупно холмистого рельефа. В таких местах в связи с колебанием края ледника происходило накопление на поверхности и в верхних слоях льда песчано-галечниковых и валунных отложений, послуживших материалом для камов.

Неравномерная сгуженность материала на поверхности льда создавала неравномерные условия абляции ледниковой поверхности и превращала ее из более или менее ровной в волнистую. В процессе таяния ледника моренный материал, уже изначально неравномерно распределенный, перераспределился. Под действием талых вод происходила его сортировка и отложение в

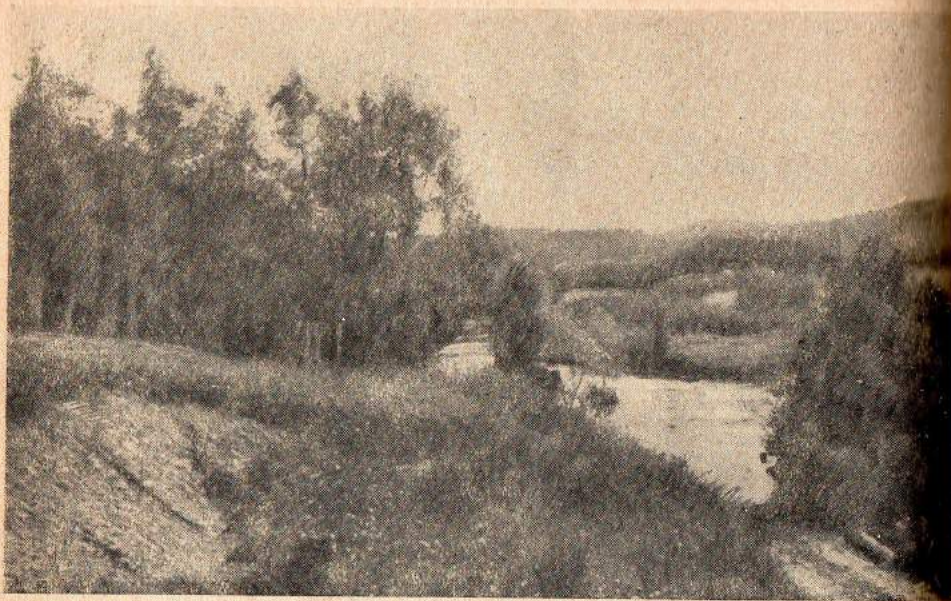


Рис. 13. Долина р. Поведи у д. Бор

проталинах на поверхности льда. После окончательного исчезновения льда песчано-галечниковый и валунный материал, заполнявший котловины льду, образовал холмы, а на месте глыб льда возникли западины.

Резкие различия между озерным и внеозерным районами в рассматриваемых границах обусловлены различными условиями таяния ледникового покрова в этих районах. Формирование рельефа озерного района сопровождалось интенсивной деятельностью талых ледниковых вод. Талые воды, концентрируясь по трещинам, образовали здесь: четкообразно вытянутые озерные котловины, озы и камы. Рельеф внеозерного района формировался в условиях равномерного отложения донной морены на мало расчлененную поверхность ледникового ложа и слабого проявления деятельности талых ледниковых вод.

Речная сеть. Внеозерный район характеризуется густой и разветвленной речной сетью в своих центральных частях, в значительной мере изменившей первоначальный моренный рельеф. Речная сеть района представлена отрезком р. Волги от г. Старица до г. Калинина и левобережными притоками Волги — р.р. Тверцей, Тьмой, Тьмакой.

В распределении крупных рек района наблюдается следующая особенность. В северной части, в полосе, прилегающей к Вышневолоцкой низине, преобладающим направлением крупных рек является меридианальное (р.р. Тверца до г. Торжка, Осуга и целый ряд мелких рек, пересекающих склоны к Вышневолоцкой низине), а в южной части района, в пределах Приволжской низины юго-восточное (р. Волга от г. Старицы, до г. Калинина, Тьма, Шостка, Тьмака и широтный отрезок р. Тверцы).

Бассейн Верхней Волги. Отрезок долины р. Волги от г. Старицы до г. Калинина по своему характеру делится на две части. От г. Старицы до устья р. Холохольни Волга протекает в глубокой и довольно узкой долине, которая является непосредственным продолжением наиболее сужен-

ного меридианального отрезка ее долины в пределах так называемых «Старицких ворот» (между устьем р. Родни и г. Старицей). Склоны долины достигают здесь 40—45 м высоты над меж. уровнем реки почти сплошь сложены известняками среднего карбона. Они обычно круто поднимаются или над узким бичевником, или над поймой. Пойма высотой 3—5 м выражена узкими полосами вдоль русла реки. Большую часть долины занимает русло реки. У устья Холохольни долина, образуя крутую излучину, меняет меридианальное направление на СВ. Долина постепенно расширяется и ниже д. Чукавина характер ее окончательно меняется.

В верхней части отрезка долины до д. Броды от междуречий спускаются пологие, длинные склоны. Они большей частью с заметным перегибом переходят в склоны долины высотой над меженным урезом реки 30—35 м. Ниже д. Броды вплоть до г. Калинина Волга проходит среди низких, плоских равнин и долина ее имеет расплывчатую форму.

В верхнем конце описываемого отрезка долины коренные склоны и ступы террас сложены средне-каменноугольными известняками, перекрытыми толщей ледниковых и аллювиальных отложений. Вниз по течению р. Волги поверхность каменноугольных пород постепенно снижается и у д. Иваниш уходит под урез реки. Начиная от с. Иваниш и вплоть до г. Калинина Волга проходит по глубокому понижению поверхности коренных пород. Последняя налегает здесь всюду ниже уровня реки, так что склоны долины целиком сложены толщей аллювиальных и ледниковых отложений. На этом участке долины широким распространением пользуется низкая надпойменная терраса высотой 10—15 м и шириной до 1 км. Кое-где на поверхности террасы выделяются древние старицы. Широкая старица наблюдается, например, вдоль основания коренного склона у д. Техменево, Фили и Валуйки вдоль левого берега реки, где отделяется от современного русла пологим повышением, достигающим 21 м высоты над меженным урезом реки Волги. По правобережью Волги, ниже Калинина, на поверхности надпойменной террасы, по наблюдениям геолога Преображенского (26), выделяются две старицы, кото-

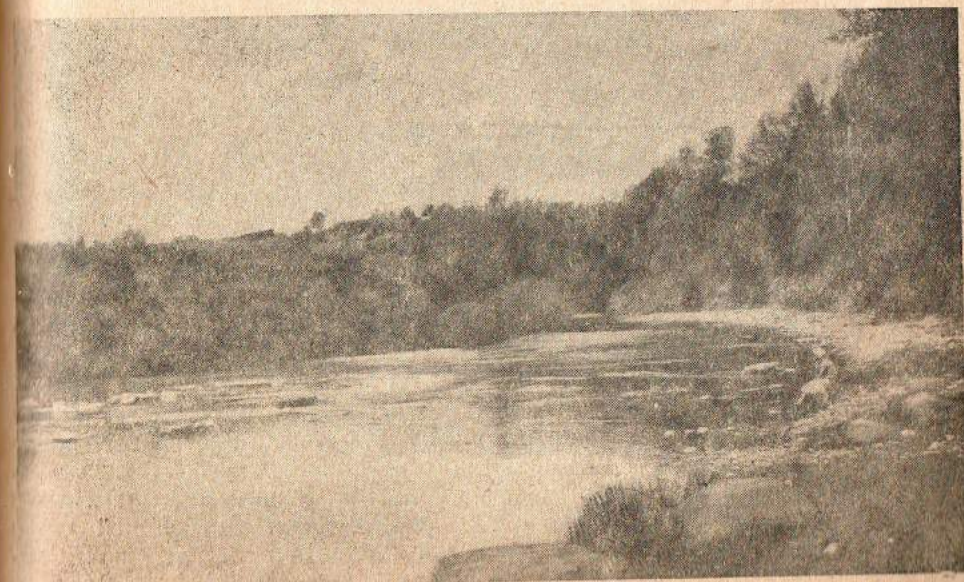


Рис. 14. Долина р. Поведи у д. Глухово

ые берут начало в долине р. Тьмаки. Еще в историческое время они жили устьевой частью русла р. Тьмаки.

Всюду, где приходилось наблюдать, низкая надпойменная терраса с поверхности сложена песками, часто всхолмленными в дюны. Мощность песков различна, но вдоль Волги нигде не превышает, по видимому, 4—5 м. Строение террасы выяснено бурением в районе г. Калинина. Здесь мощность песков слагающих террасу, вдоль современного русла Волги, колеблется от 1 до 5 м. Пески подстилаются мореной до 8 м мощностью и ниже юрскими глинами. Иное строение имеет та же терраса вдоль упомянутого выше староречья р. Тьмаки, где мощность песков достигает 14 м и пески подстилаются мореной (рис. 12). Пойма на описываемом участке долины Волги выражена лишь в виде узких полос вдоль русла шириной в среднем 20—50 м. По высоте поймы разбивается на два уступа — высокая пойма, заливаемая в немногие, наиболее многоводные годы, как 1931 г., высотой 3,5—5 м сложена с поверхности супесью или суглинком до 1,5 м мощностью и низкая пойма высотой 3 м над меж. уровнем реки. Современные аллювиальные отложения в русле Волги характеризуются незначительной мощностью 0,3—0,5 м.

Одним из крупных притоков Волги в описываемом районе является р. Тверца, бассейн ее почти целиком располагается в пределах обследованного района.

Река Тверца в своем верхнем течении протекает среди задровых равнин.

В верховье она имеет неглубокую долину с пологими низкими склонами, представляющими собой уступы надпойменной террасы высотой 5—8 м над меженным урезом реки. Лишь в немногих местах песчаные равнины, окаймляющие Тверцу, непосредственно обрываются к долине, образуя более высокие склоны, как, например, левый склон долины у с. Выдропужска, высотой около 14 м над меженным уровнем реки и правый склон долины в г. Торжке, достигающей 25—30 м высоты над меженным урезом. Надпойменная терраса прослеживается по всей долине Тверцы узкими прерывистыми полосами, шириной 150—300 м, лишь в немногих местах, как при впадении р. Шегрины, достигая 2 км ширины. Поверхность террасы обычно ровная, полого наклоненная к реке, сложена песчаными отложениями мощностью от 1 до 4 м.

В верхнем участке своего течения р. Тверца принимает один из наиболее крупных притоков — р. Осугу.

Река Осуга начинается рядом рек, Поведью, Таложней, Кувшиновкой и др., берущими начало среди холмистых моренных возвышенностей. В своих верховьях эти реки обычно следуют первоначальным западинам моренной поверхности, очень слабо видоизменяя их. Так, р. Таложня и р. Поведь в верховьях протекают по понижениям расплывчатой формы на уровне подножий озовых гряд.

В среднем и нижнем течении наиболее крупные реки, как Поведь и Кувшиновка (рис. 13—14) в пределах моренных возвышенностей имеют глубокие долины, врезанные в известняки среднего карбона. По долине р. Поведь от д. Бор прослеживается надпойменная терраса. Между д. Глухово и Подсосенье в среднем течении р. Поведи эта терраса образует обрывы 10—11 м высотой, целиком сложенный косослоистым, преимущественно средне-зернистыми песками с редкими прослоями галечников. В устье Поведи надпойменная терраса ее сливается с террасой Осуги. На большей части своего течения Осуга имеет меридианальное направление и течет почти параллельно Тверце, с западной стороны ограничивая холмистую Новоторжско-Вышневолоцкую гряду ледниковых отторженцев коренных пород. В 7 км от впадения в Тверцу Осуга меняет меридианальное направление на

широтное. В среднем и нижнем течении вдоль русла Осуги прослеживаются широкими полосами (шириной 150—200 м) надпойменная терраса.

Меридианальный отрезок долины р. Осуги имеет продолжение на северо-западе широкого понижения, имеющего форму долины, открывающейся в Вышневолоцкую низину. Эта долина в настоящее время лишь на небольшом участке занята течением р. Шегрины, и является, по видимому, участком древней долины, выработанной рекой пра-Осугой, протекавшей на уровне современной надпойменной террасы и возможно имевшей сток в Вышневолоцкую низину.

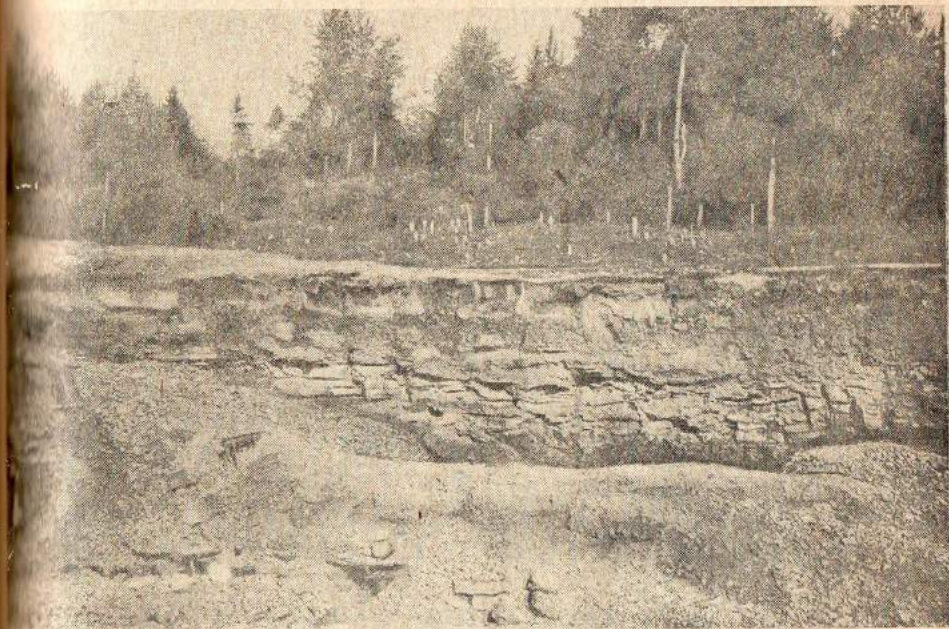


Рис. 15. Каменоломня по левому склону долины реки Поведи у д. Брючково. Обнаженные известняки среднего карбона

Характерной особенностью верхней части бассейна Тверцы является густая, хорошо разработанная балочная сеть, привязанная к надпойменным террасам рр. Осуги, Тверцы, Шегрины и др. и к участку древней долины, перепиливающей междуречье Шегрины и Осуги. Наиболее зрело балочная сеть разработана на узком междуречье Шегрины и Тверцы. Здесь нередко балки противоположных склонов междуречья соединяются верховьями. В своей нижней части ряд балок носят характер хорошо разработанных долин, такова балка ручьев Валай, Плотична и др. Они имеют высокие склоны до 50 м и плоское широкое дно до 1,5—2 км, сложенное с поверхности эти песками.

Ниже г. Торжка на 3,5—4 км долина р. Тверцы, образуя коленообразный изгиб, меняет меридианальное направление на широтное и течет до впадения в Волгу среди плоских равнин. Вместе с изменением направления Тверцы меняется как строение ее долины, так и общий характер связанных с ней притоков и оврагов.

В верхнем широтном отрезке между с. с. Семеновское и Спаское Тверца имеет узкую долину шириной 300—400 м с пологими склонами,

высотой около 20—25 м. В долине прослеживается узкой полосой (шириной 50—100 м) надпойменная терраса высотой 8—10 м над меженным урезом реки. Отличительной особенностью долины здесь является сравнительно высокое залегание известняков по ее склонам. Абсолютные отметки их поверхности колеблется около 142—146 м при меженном урезе р. Тверца около 137 м (рис. 15 и 16).

Уступ надпойменной террасы на этом участке сложен высоко поднимающимися известняками и мореной лишь у д. Паника, по данным бурения прикрытыми песчаным аллювием до 4 м мощностью.

В следующем меридианальном участке течения Тверцы на коротком протяжении от д. Спасское до д. Савинское поверхность известняков по склонам долины резко снижается и у д. Савинское уходит под урез реки (рис. 17). Начиная от д. Савинское и вплоть до устья, долина Тверцы проходит по глубокому понижению поверхности каменноугольных пород. По буровым данным ЛОГИДЭП'а у д. Буявино и Горицы (рис. 18) поверхность коренных пород в русле реки не достигнута на абсолютной отметке — 120 м, у с. Медного по тем же данным поверхность каменноугольных известняков

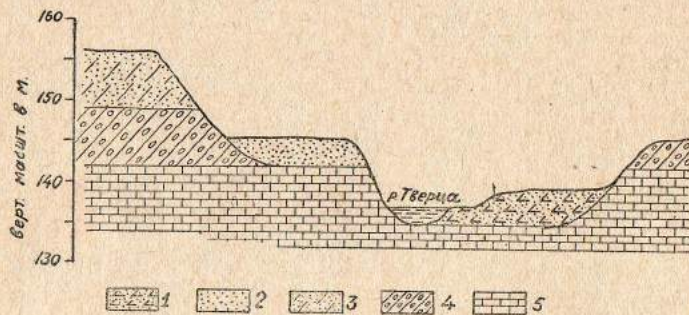


Рис. 16. Схема строения долины реки Тверцы у д. Паника 1) пойменные отложения, 2) отложения надпойменной террасы, 3) флювиогляциальные отложения, 4) морена, 5) известняки среднего карбона

обнаружена на 124 м абсолютной высоты. Ниже д. Спасского и до устья долина Тверцы имеет крайне расплывчатую форму. Краем долины являются уступы надпойменной террасы высотой 8—10 м над меженным урезом реки. Абсолютные отметки поверхности надпойменной террасы постепенно падают к устью. Ширина террасы колеблется от 200 до 300 м и обычно постепенно сливается с окружающими низкими равнинами. Мощность аллювия, слагающего террасу на участке долины от д. Спасское до д. Медное, по данным буровых работ ЛОГИДЭП'а колеблется от 6 до 10 м. Пойма в долине Тверцы всюду выражена чрезвычайно слабо; она прослеживается узкими полосами шириной в несколько десятков метров, высота ее колеблется около 1,5—2 м над меженным урезом реки.

Балочная сеть в нижнем течении Тверцы слабо развита: балки неглубоко врезаны в окружающие равнины и в общем не нарушают однообразного характера поверхности, слабо дренируя ее. На расстоянии 1—2 км от реки по поверхности равнин встречаются обширные заболоченные пространства. Все крупные притоки Волги, как и Тверца имеют в большей части своего течения ЮВ направление, согласное с общим наклоном приволжских равнин. Наибольшие притоки Волга принимает в районе г. Калинина. При впадении в Волгу почти все притоки резко меняют свое основное направление на направление, нормальное к долине Волги.

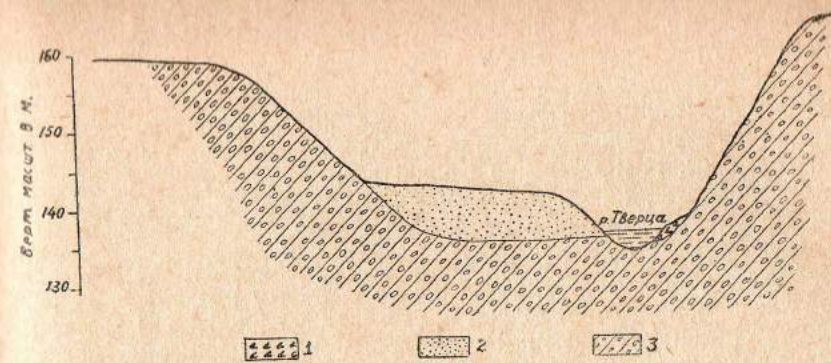


Рис. 17. Схема строения долины р. Тверцы у д. Савинское: 1) пойменные отложения, 2) отложения надпойменной террасы, 3) морена

Последние буровые данные по району г. Калинина позволяют предполагать, что коленообразные изгибы долин являются сравнительно недавними образованиями. Древние устьевые части долин находятся на продолжении основного, свойственного данным долинам, направления. Так, прежняя устьевая часть долины р. Тьмы прослеживается близ д. Городня по ручью Межурье, где обнаружена значительная толща древнеаллювиальных песчаных отложений. Как упомянуто выше, прежняя устьевая часть р. Тьмаки сохранилась еще в виде старицы, вдоль которой надпойменная терраса сложена мощной толщей песков до 14 м мощностью (рис. 12).

История развития речной сети. Из предыдущего изложения видно, что по характеру речной сети весь обследованный район резко делится на две части. Северная часть района, расположенная в озерной зоне, характеризуется слабо развитой речной сетью, мало изменившей рельеф, созданный в период оледенения. Реки в пределах озерной зоны следуют понижениям ледникового рельефа, в большинстве случаев почти не врезаясь в них. Одни реки, как Съезжа, Мажица, протекают по ложбинам стока подледниковых вод, другие, как Мста, по понижениям холмистой моренной поверхности. В противоположность озерной зоне, южная часть исследуемого района характеризуется сравнительно густой и зрело разработанной современной речной сетью, сложно сплетающейся с остатками древней речной сети. Переплетение древних и современных долин и балок создает местами типичный эрозионный рельеф. Таков, например, рельеф по склону к Выш-

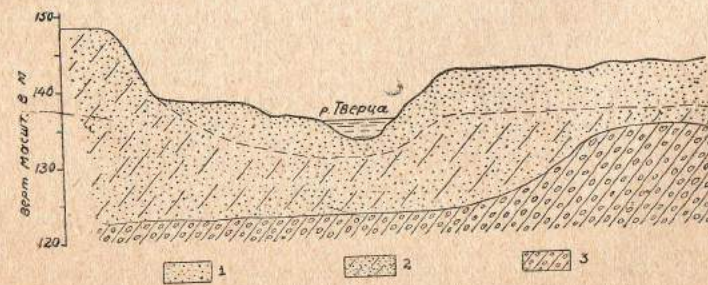


Рис. 18. Схема строения долины р. Тверцы у д. Горицы: 1) отложения надпойменной террасы, 2) флювиогляциальные отложения, 3) морена

неволоцкой низине и на узком междуречье Тверцы, Шегрины и нижнего течения р. Осуги. Современная речная сеть проходит по путям древней речной сети, остатками которой в современных речных долинах являются надпойменные террасы. Но отдельные части древних долин не использованы современными реками, таков, например, участок древней долины на междуречье Осуги и Шегрины. Распределение речной сети в южной, внеозерной части района определилось, как и в озерной зоне, характером первоначального рельефа, сформировавшегося в период оледенения.

Различие речной сети озерного и внеозерного района обусловлено главным образом различием первоначального моренного рельефа этих районов. Большое число замкнутых западин в пределах озерной зоны создали условия, при которых поверхностный сток дробился на множество мелких бассейнов, вероятно, лишь непродолжительное время года соединявшихся между собой. Это обстоятельство препятствовало выработке концентрированных линий стока и тем самым образованию нормальной речной сети. В южной внеозерной части района преобладающим типом поверхности являлись моренные равнины с очень слабыми, но выдержанными на значительных пространствах уклонами поверхности. Так, обширные приволжские равнины обнаруживают постепенный наклон на юго-восток, а равнины, окаймляющие юга Вышневолоцкую низину, образуют к ней ясно выраженный склон. Эти два основных наклона поверхности следует древняя, а в значительной части и современная речная сеть.

В полосе, прилегающей с юга к Вышневолоцкой низине, наиболее крупные долины имеют согласно наклону местности меридианальное направление с нормально развитой по отношению к ним сетью притоков. Такова долина р. Тверцы до г. Торжка, древняя и современная долина р. Осуги и ряд рек бассейна Цны.

В южной части района в пределах приволжских равнин преобладают ЮВ и СВ направления речных долин, у притоков Волги осложненные резкими поворотами при впадении в нее. Естественно предположить, что в момент, последующий за освобождением района от ледникового покрова, поверхностный сток распределился в соответствии с существовавшими наклонами местности и тяготел к ближайшим крупным понижениям. В центральной части района таким понижением являлась Вышневолоцкая низина, а в южной части Приволжская, продолжающаяся на восток, за пределы района вдоль северного склона Клинско-Дмитровской возвышенности. В начальной стадии развития речной сети в рассматриваемом районе существовало, вероятно, две обособленных речных системы: меридианально текущая на север к Вышневолоцкой низине — Тверца с Осугой и ряд рек, имеющих ЮВ направление (Тверца, Тьма, Тьмака), тяготеющих к древней волжской системе.

Наиболее вероятным местом соединения этих речных систем является коленообразный изгиб долины р. Тверцы ниже г. Торжка, образование которого могло произойти путем регрессивной эрозии.

Связь между этими обособленными речными системами осуществилась, повидимому, в ранней стадии развития эрозионной сети, во всяком случае уже в период формирования надпойменной террасы, так как продольный профиль надпойменной террасы в пределах всей речной сети обнаруживает падение, согласное с современным направлением рек. В ранней стадии своего развития в отдельных частях эрозионная сеть была иной, чем в настоящее время.

Наиболее доказанным это является для реки, существовавшей на месте Осуги, которая имела самостоятельный сток в Вышневолоцкую низину. В период образования уступа надпойменной террасы вероятно произошло непосредственное соединение р.р. Осуги и Тверцы в месте коленообразного

изгиба долины р.р. Осуги, и резкие изгибы долин крупных притоков Волги в их устьевых частях.

В настоящее время вся речная сеть района находится в процессе непрерывно начавшегося врезания. Об этом свидетельствует ничтожная мощность аллювия в руслах рек, слабое развитие пойменных террас и связанной с современным уровнем рек овражной сети.

Современное врезание речной сети является наибольшим за весь период ее формирования, так как ложе аллювия пойменных и надпойменных террас лежит всюду выше современного уровня рек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агалин Г. П. К вопросу о гидрогеологических исследованиях на Верхней Волге (рукопись Отдела фондов ЛОГИДЭПа).
2. Алабышев. Материалы по изучению участка Опытной сапропелевой станции Сапропелевого комитета КЕПС Акад. Наук СССР. Труды Географ. Отдела, вып. 2, 1930 г.
3. Бассейн Верхней Волги и Оки. Справочник по водным ресурсам СССР.
4. Балавинский. Предварительный отчет по геолого-разведочным работам в Новоторжско-Вышне-Волоцком районе Тверской губернии 1927 г. (Рукопись фонда МГРТ).
5. Васильев П. В. Предварительный отчет по исследованиям строительных материалов в Тверской губ. летом 1927 г. (геологический очерк). Изв. Геол. Ком. 1929 г. № 9.
6. Весский. Ленточные глины в Вышневолоцком районе Тверского округа. «Природа», 1929 г.
7. Герасимов. Отчет о геолого-разведочной работе зимой 1931—32 гг. на участке Лозовая Гора близ д. Старая Вышневолоцкого района Моск. обл. (Рукопись, 1932 г., отдел фондов МГРТ).
8. Дямский. Перспективы к выявлению месторождений стройматериалов в районе Вышнего Волочка (Рукопись отд. фондов ЛОГИДЭПа).
9. Егоров. О происхождении рельефа Валдайской возвышенности. Труды Геогр. Отдела, КЕПС, вып. 2, 1930 г.
10. Жузе. Диатомовые межледниковых отложений р. Полонети. Бюллетень Моск. О-ва Исп. Природы Отд. Геологии 1936 г.
11. Иванов А. В. Гидрогеологический очерк Тверецкого водохранилища (Рукопись фонда ЛОГИДЭП).
12. Казяков. Предварительный отчет о разведке на огнеупорные глины на участке Лозовая—Гора у д. Старая Вышневолоцкого района (Рукопись 1932 г. Отдел Фондов МГРТ).
13. Молчанов. Озера и сапропелитовые месторождения Валдайской возвышенности. Труды Геоморфологического института, вып. 6, Ленинград, 1933 г.
14. Материалы Мосмелиостроя в г. Калинин (Данные артезианских и разведочных скважин).
15. Марков К. К. и Благовещенский. Ландшафты северо-запада Европейской части СССР. Проблемы физической географии. IV. 1937 г. Изд. Академии Наук.
16. Марков К. К. Развитие рельефа СЗ части Ленинградск. области. Труды Главного Геолого-Разведочного Управления ВСНХ СССР, вып. 17, 1931 г.
17. Мирчинк Г. Ф. Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи. Труды комиссии по изучению четвертичного периода, IV, вып. 2, 1935 г.
18. Москвин М. М. Полезные ископаемые Вышневолоцкого района и пути к дальнейшему изучению. (Рукопись фондов МГРТ).
19. Москвин. Очерк геологического строения и полезных ископаемых Спировского района. (Рукопись фондов МГРТ).
20. Москвин М. М. и Хименков В. Г. Известняки Тверского Округа. (Рукопись фондов МГРТ).
21. Москвин. Предварительный отчет по геологической съемке ЮЗ. четверти 42-го листа 10-верстной карты. (Рукопись фонда МГРТ).
22. Москвитин А. И. Камы у ст. Академической. Изв. МГРТ. 1935 г.
23. Москвитин А. И. Фактический материал по исследованиям в Лихославльском районе. (Рукопись автора).
24. Москвитин А. И. и Давыдова. Шиковские камы. Изв. МГРТ, 1935 г. вып. 2—3.

25. Никитин С. Н. Бассейн Верхней Волги. Иссл. Гидрогеол. Отд. 1899 г. Тр. экспед. для иссл. источников главных рек Европ. России. 1899.
26. Преображенский В. А. Отчет-очерк о гидрогеологических работах на территории стройплощадки фабрики искусственного волокна близ г. Калинин. (Рукопись фонда Сантехстрой, Москва).
27. Савина М. Ф. Калашниковские камы. Почвы и типы леса Камышиновского лесопромхоза. Изд. Отчетной части, 1931 г.
28. Савина М. Ф. Очерк геологического строения и полезных ископаемых Калининск. р-на. (Рукопись фонда МГРТ).
29. Соболев Д. Н. О гляцио-дислокациях. Гр. II. Межд. Конференция Асс. ИИП. Е. вып. II, 1933 г.
30. Соболев Д. Н. Система гляциальных формообразований Северо-Поморской и Белорусско-Литовской низменности. Гр. II, Межд. Конф. Асс. И. Ч. II, вып. III, 1933 г.
31. Соколов В. Д. Геологические работы по исследованию водоснабжения в Тверской губ. Доклады Губ. Зем. Упр., 1907 г.
32. Соколов и Миссуна. К вопросу о характере дислокаций в Тверской губ., 1916 г.
33. Соколов Н. Н. Отчет Мстинской съемочной партии, 1932 г. (Рукопись Института Минерального сырья).
34. Соловьев. Отчет Ужинской съемочной партии—1934 г. (Рукопись фондов Института Минеральн. Сырья).
35. Судходный дорожник Европейской России. Часть II. Вышневолоцкая система.
36. Хименков В. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 43, 1934 г.
37. Хименков В. Г. Долина р. Волги от г. Старицы до г. Калинин. (Рукопись фондов МГРТ).
38. Хименков В. Г. Очерк геологического строения и полезных ископаемых Калининск. р-на (Рукопись фонда МГРТ).
39. Хименков В. Г. Некоторые типы ледниковых дислокаций в Подмосковном крае. Тр. II Межд. Конференции по изучению четвертичных периодов в Европе, вып. II, 1933 г.
40. Яковецкий. Гидрогеологический очерк района части водохранилища на р. Волге и р. Тьмаке. (Рукопись фонда ЛОГИДЭП'а).
41. Яковлев. Наносы и рельеф г. Ленинграда и его окрестностей, 1926 г.
42. Яунпутин. К вопросу об условиях отступления ледникового покрова на с.-з. окраине русской равнины. Изв. Геогр. Общ., т. 66, в. 3, 1934.
43. Бассейн Верхней Мсты. Атлас.
44. Andersen. The waning of the last continental glacier in Denmark. The Journ. of. Geol. № 7, 1931 г.
45. Beurlen. Der Rückzug d. diluvialen Inlandeises aus Norddeutschland. Zeitschrift für Gletscherkunde, B. 21, H. 1—3, 1933.
46. Gripp. Untersuchungen an Gletschern und moränen Spitzbergen. Zeitschrift der Deutsch. geol. Ges. B. 79, № 11—12, 1927.
47. Woldstedt. Das Eiszeitalter. 1929.
48. Woldstedt. Probleme der Seenbildung in Deutschland. Zeitschr. d. Geol. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin. 1926, № 2.

(Ученые записки МГУ, вып. XXIII, 1938 г.)

М. В. Карандеева

ГЕОМОРФОЛОГИЯ РЖЕВСКО-СТАРИЦКОГО ПОВОЛЖЬЯ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Описываемый участок располагается в пределах следующих административных районов: Ржевского, Зубцовского, южных частей Старицкого, Луковниковского и Молодого Туда. Почти весь район перекрывает четыре планшета карты масштаба 1 : 100.000 (0—36—129; 0—36—130; изданные в 1926—27 г. Гл. Г. Упр. и 0—36—141; 0—36—142—«Схематические карты для служебного пользования», кстати сказать во многих местах ложно изображившие рельеф). Планшеты на западе ограничены 34° з. д., на юге 56° с. ш. При обследовании площади за этими границами приходилось пользоваться только десятиверстной картой (43 лист).

Этот район еще в семидесятых годах прошлого столетия был обследован геологами Дитмаром (4) и Лагузенем (10). В более позднее время геологические работы велись или непосредственно Хименковым, или под его руководством. Все последние данные по геологии района сосредоточены в вышедшей в 1934 г. работе Хименкова «Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 43». Ввиду плохой обнаженности местности и почти полного отсутствия буровых скважин и шурфов на водорозделах работа не дает ясного представления как о рельефе поверхности коренных пород, так и о характере и мощности четвертичного покрова на отдельных участках. Отсутствие необходимого геологического материала не дает уверенности при решении геоморфологических вопросов.

Район расположен в области ледниковой аккумуляции, впоследствии перетерпевшей значительные изменения под действием различных агентов, среди которых эрозионные процессы сыграли основную роль.

В центре участка протекает р. Волга, долина которой, резко изгибаясь несколько раз, меняет свое направление. У устья р. Итомли Волга протекает с СЗ на ЮВ, затем у д. Бочаровой она круто поворачивает на ЮЗ; у д. Суконцева вновь приобретает ЮВ направление, которое меняет у г. Зубцова на СВ.

Наибольшие возвышенности участка расположены на СЗ и на ЮВ района, где высоты доходят до 282 м в южной части и до 300 м в северной, отдельные точки достигают 318—310 м (Ильи Горы). От этих возвышенностей высоты постепенно падают к центру района—к долине Волги, где меженный уровень у р. Итомли—183 м, у Зубцова—151 м, у Старицы—136,5 м. Таким образом, колебание рельефа доходит до 182 м. Волга на участке, вошедшем в описываемый район, принимает ряд притоков; наиболее крупные из них р. р. Вазуза, Молодой Туд, Итомля и Держа.

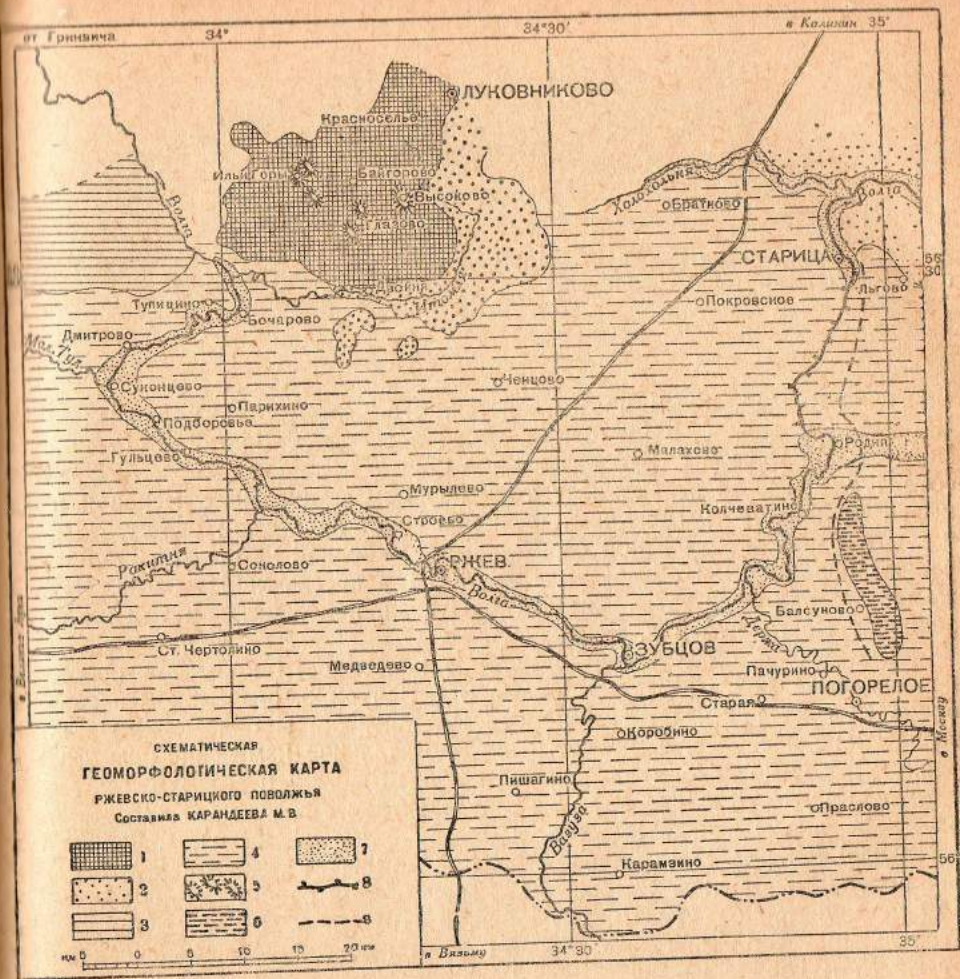
Обследованная местность расположена на юго-западном крыле Подмосковного каменноугольного бассейна. В направлении с ЗЮЗ на ВСВ в обнажениях появляются все более и более молодые напластования, которые перекрывают более древние, уходящие в глубину. В западной части района

наблюдаются выходы пород серпуховского яруса нижнего отдела каменноугольной системы, которые к востоку перекрываются породами московского отдела каменноугольной системы. Хименков (27) определяет наклон каменноугольных слоев в этом направлении до 1—1,5 м на 1 км.

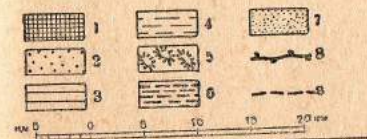
Породы карбона, падая в основном с ЗЮЗ на ВСВ, кроме того, имеют небольшие нарушения в залегании. По берегам Волги сначала Дитмару Лагузену, а затем Хименкову удалось проследить пологие антиклинальные поднятия и синклиналильные прогибы, которые повторяются довольно часто. Так, например, на берегах Волги при впадении в нее р. Итомли обнажены породы серпуховского яруса, которые к югу заметно повышаются и на расстоянии 4 км под д. Бочарово у уреза реки появляются плотные серые известняки окского яруса с большим количеством *Produktus Giganteus*. Выходы этих известняков плотных, трудноразмываемых вызвали образование порога в русле реки. У с. Георгиевского, расположенного всего лишь в 1 км от д. Бочарово (вниз по течению) берег слагают уже светлые известняки верхнего горизонта серпуховского яруса. Падение пластов на этом участке довольно резкое — около 20 м на 1 км. Вслед за прогибом у с. Георгиевского начинается очень быстрый подъем слоев. У д. Тушиной вновь у самого уреза появляются окские известняки, которые создают порог («сухум») в русле реки. За порогом окские известняки скрываются, и в береговых обнажениях первой и второй горизонты серпуховских пород сменяются третьим горизонтом. Приблизительно у д. Коровки можно наметить ось этого прогиба. Далее слои снова поднимаются. Нормальный пологий прогиб, сменяется резким подъемом. В обнажении выше устья р. Ворчи (у д. Дмитрия Селунского) в овраге на высоте 6—7 м над уровнем Волги, Хименковым были встречены окские известняки. За этим обнажением пласты карбона начинают падать в ЮЗ направлении и скрываются под урез реки. Далее берег целиком слагают послетретичные образования. Таким образом на участке долины Волги от устья р. Итомли до устья р. Молодого Туда (на расстоянии около 18—20 км), намечаются признаки антиклинального поднятия у д. Бочарово и у с. Дмитрия Селунского, где наблюдаются выходы, в первом случае мощностью в 2 м, во втором 6—7 м известняков окского яруса. Между этими двумя более крупными антиклиналями намечаются две менее резкие с осями у порога Сухум и у д. Филиппово. Соответственно этому оси синклиналиобразных прогибов расположены у с. Георгиевского, у д. Коровки и в устье Молодого Туда.

Следуя далее по направлению течения Волги, первое появление (после обнажения у с. Дмитрия Селунского) коренных пород встречено лишь у д. Подборовья, где на бичевнике выступают мощностью в 1—1,5 м пестроцветные глины штешевского горизонта серпуховского яруса. На всем протяжении от с. Дмитрия Селунского до д. Подборовья—8 км берег целиком слагают четвертичные отложения. К д. Гульцево мощность выходов коренных пород увеличивается, а в устье р. Дуньки впервые появляются породы московского яруса, которые заполняют обнажения всего берега Волги в окрестностях г. Ржева.

Выше г. Ржева у д. Строева прослежена резкая антиклинальная складка, где по оси выходят красные глины нижнего горизонта московского яруса, которые, следуя общему падению пластов к ВСВ, должны были залегать значительно ниже уреза. Не доходя до Ржева они вновь уходят под уровень Волги и появляются опять у г. Зубцова в обнажении Полуостровной горы. Здесь, среди сплошного поля средней и верхней толщи московского отдела, вновь появляются пестроцветные толщи, поднимаясь на 12 м над урезом. Ниже по течению на расстоянии одного километра обнажения резко меняются. Обрыв берега Волги слагают уже частью (7 м) доломитовая толща, в основном же обнажаются породы верхней известково-мер-



СХЕМАТИЧЕСКАЯ
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РЖЕВСКО-СТАРИЦКОГО ПОВОЖЬЯ
Составила КАРАНДЕЕВА М. В.



Условные обозначения

1. Средне-холмистый моренный рельеф.
2. Зандровые слабо всхолмленные пространства.
3. Моренная равнина, прикрытая маломощным прерывистым слоем песка.
4. Моренная равнина с покровом безвалунного суглинка.
5. Озы.
6. Котловина древне-озерного бассейна.
7. Надпойменная терраса рек и древние долины на их уровне.
8. Молодой участок долины Волги, лишенный надпойменных террас.
9. Водораздел рек Волги и Шоши.

листой толщи. Таким образом наблюдается резкое падение пластов: около 30 м на километр. Новое резкое поднятие к устью р. Держи переходит в пологий прогиб, прослеживающийся между д. Колчеватино и д. Родней. За д. Родней пласты поднимаются к «Старицким воротам».

Таким образом, следуя только лишь по течению р. Волги, можно обнаружить волнообразное залегание пластов карбона. Это не могло не оказать своего влияния на расположение путей грунтовых вод, на характер и мощность четвертичного покрова, на заложение эрозионной сети, а отсюда и на характер рельефа.

О рельефе коренных пород, за отсутствием достаточно полного материала, можно говорить лишь в форме предположения. По имеющимся не-

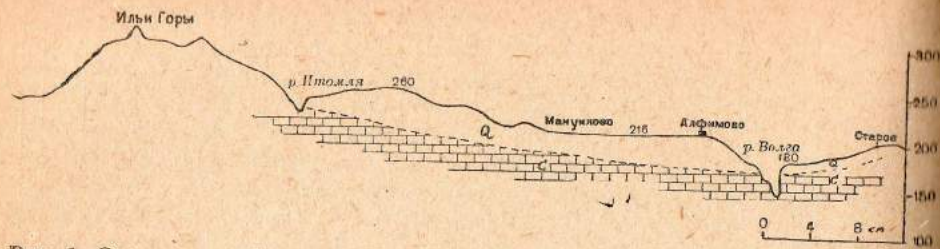


Рис. 1. Схематический профиль поверхности коренных пород через долину Волги близ г. Зубцова. С — каменноугольные отложения, Q — четвертичные отложения.

многочисленным данным представляется, что поверхность коренных пород снижается к долине, в настоящее время занятой р. Волгой. В обнажении Поллустовой горы у г. Зубцова кровля коренных пород обнажается на высоте 177 м, где ее перекрывает толща флювиогляциальных песков и перемытая морена. В д. Почурине, расположенной на правом берегу Волги в 9 км от реки, артезианской скважиной, заложенной на высоте 206,5 м коренные породы были обнаружены на 193,4 м абсолютной высоты. На той же высоте они были встречены и в д. Старая, находящейся в том же отдалении от Волги, что и д. Печурино.

Таким образом намечается падение поверхности коренных пород на правобережье Волги между Зубцовым и д. Пачурино, с размахом в среднем около 2 м на 1 км. Отсутствие буровых скважин и обнажений на водоразделах не позволяет проследить последовательное изменение рельефа коренных пород по какой-либо прямой, секущей долину и водоразделы.

Если провести линию профиля в направлении с ЮВ на СЗ через д. Старая, долину Волги ниже Зубцова, д. Выдрино (на р. Бойне), д. Двойня (на р. Итомле) (см. рис. 1), то получим следующие цифры высоты залегания крыши коренных пород: д. Старая — 193 м, у обрыва берега Волги к руслу — 170 м, д. Выдрино — 193 м, д. Двойня, отстоящая от Волги на 40 км (по этой линии) — 227 м. Таким образом высоты поверхности коренных пород от Волги к Двойне увеличиваются на 57 м.

Если протянуть линию профиля от д. Двойни прямо на юг, пересекая Волгу у Ржева (см. рис. 2), то получим более резкую картину колебаний рельефа, чем в предыдущем случае. У Ржева кровля коренных отложений находится приблизительно на той же высоте что и у Зубцова 178—180 м, а расстояние Ржева от Итомли почти вдвое меньше, чем Зубцова от Двойни — 27 км вместо 40 км. Следовательно, подъем по последнему профилю составляет около 2 м на 1 км. К югу от Ржева на правобережье Волги высоты современного рельефа увеличиваются, а мощность четвертичного покрова, как отмечает Никитин (15), не изменяется. К тому же падение высот к Волге совпадает с общим падением пластов карбона. Подъем в рельефе коренных пород, наблюдаемый к востоку от Зубцовско-Старицкого участка Волги далее в этом же направлении сменяется понижением, и поверхность известняков в бассейне р. Шоши на р. Ламе находится на высоте 114 м (Мирчинк, 13).

Шошинская низина, повидимому, очень близко подходит к современной долине Волги в районе г. Старицы, где Хименковым была заложена скважина у д. Льгова в 5 км от Волги на ее правом берегу. Она достигла коренных пород на 144 м абсолютной высоты, в то время как выходы коренных пород в обрыве берега Волги достигают 192 м. Очень вероятно, что Шошинская низина смыкалась когда-то с Волжской в районе д. Родня —

Колчеватино, где отметки коренных пород по Волге падают до 140 м абсолютной высоты и ниже.

Непосредственно на породах каменноугольного периода залегают четвертичные отложения. Следовательно, вся описываемая местность очень продолжительное время была сухой, подвергалась эрозии и денудации, и, наконец, в четвертичный период воздействию ледника. За это время должна была развиться и оформиться эрозийная сеть, которая потом под действием ледника в некоторых случаях была сnivelирована, местами была еще более подчеркнута. Повидимому, одним из таких древне-эрозийных понижений является долина, занятая в настоящее время р. Волгой.

На СЗ исследованного района протягивается гряда, вытянутая в направлении с ЮЗ на СВ по линии д. д. Сорокино—Байгорово—Красноселье шириной в 16—18 км, достигающая 318 м абсолютной высоты. Она постепенно снижается во всех направлениях, исключая СЗ, где склон ее 60-метровым уступом довольно круто падает к долине М. Коши (см. рис. 1).

Поверхность гряды холмистая. Отдельные холмы имеют довольно плоскую вершину и широкое основание, в поперечнике доходящее до 4 км. Возвышаются они над разделяющими их пониженными пространствами на 10—25 м, имея угол склона в 1—2°. На таких холмах расположены деревни Байгорово, Сахарово, Глазово и др.

Склоны этих крупных холмов в свою очередь осложнены мелкими всхолмлениями высотой от 7 до 23 м и занимают площадь в 100—250 м². Эти мелкие холмы обычно имеют удлиненную форму и ориентированы в направлении с СЗ на ЮВ. Дер. Ильи Горы расположена возле двух подобных холмов, возвышающихся на 28 и 20 м над окружающей поверхностью. На таком же холме, но более пологом, расположена часть д. Высоково. О геологии этого района, к сожалению, можно сказать очень мало ввиду того, что здесь нет ни естественных обнажений, ни искусственных выработок. Четвертичный покров сверху представлен мореной, но какова ее мощность, а также мощность всех четвертичных отложений установить трудно. Колодезь в д. Высоково на высоте 280 м, глубиной в 10 м до коренных пород не доходит. Если предположить, что к северу от д. Двойни продолжается постепенный подъем рельефа коренных пород, который прослеживается от Волги (170 м у г. Зубцова) до Двойни (227 м) с размахом приблизительно 1 м на 1 км, то у д. Байгорово в 10 км от Двойни на высоте 300 м крыша коренных пород должна быть на высоте 237—240 м. Следовательно, четвертичный покров достигает мощности 60 м, — мощность, которая в других участках обследованного района не наблюдалась.

Мелкие всхолмления сложены слоистым песком, плохо отсортированным. Слои мелкозернистого песка чередуются с слоями, содержащими большое количество гальки кристаллических и осадочных пород. В д. Высоково удалось проследить слоистость, повторяющую очертания холма.

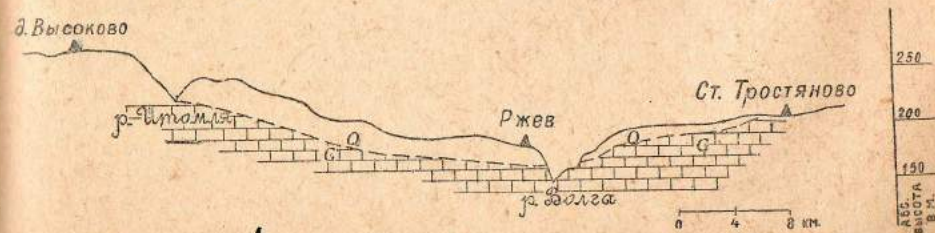


Рис. 2. Схематический профиль поверхности коренных пород через долину Волги близ г. Ржева (см. усл. знаки к рис. 1)

Рельеф и геологическое сложение гряды позволяют предположить, что она образовалась у края ледника. Накопление моренного материала, видимо, было вызвано высоким уровнем залегания коренных пород, являющихся причиной задержки в движении ледника. Мелкие всхолмления осложняющие склоны крупных холмов и протягивающиеся с СЗ на ЮВ образованы, вероятно, внутри-ледниковыми и подледниковыми потоками.

Весь этот район конечно-моренной гряды эрозионно почти совсем не освоен. Протекающие здесь мелкие речки совсем не изменили первичный моренный рельеф; они заложены в понижениях между холмами, огибая их и почти совсем в них не врезаются.

О том, что холмистость есть явление первичное, а не результат эрозионной деятельности послеледникового времени, говорит существование мелких холмов, вероятно, озов, встречающихся не только на возвышенных участках, но и внизу на склонах холмов.

К юго-востоку от конечно-моренной гряды (Байгоровской) располагается область с меньшими абсолютными высотами и отличающаяся очень слабой холмистостью. Холмы с плоскими вершинами и чрезвычайно пологими склонами с углом падения не более $1/2^\circ$. Понижения между холмами обычно заболочены. Наивысшие точки имеют высоты 260—270 м, лишь у хутора Баракова достигая до 290 м.

Геологически этот район представлен следующим образом: наивысшие точки — холмы сложены желто-бурыми песками, крупно- и среднезернистыми, плохо отсортированными с большим содержанием гальки. К пониженным участкам пески постепенно переходят в суглинки, которые далее к югу перекрывают все пространство левобережья и правобережья Волги на десятки километров.

Вся эта площадь, прикрытая суглинками, — однообразная равнина с широкими плоскими водоразделами. Местами равнинные водоразделы занимают площадь до 10 км² и почти совершенно не затронуты эрозионными процессами.

Реки, протекающие в этом районе — притоки Волги, слабо врезаются в поверхность, создавая еле заметную волнистость рельефа. И только лишь с приближением к р. Волге они углубляют свою долину, врезаются в коренные породы и вскрывая новые горизонты прунтовых вод. Это явление можно проследить на любом притоке Волги. Река Ракитня длиной в 20 км, впадающая в Волгу справа немного выше г. Ржева, около 18 км своего пути течет еле заметным ручейком среди равнинной местности и лишь дорезаясь до коренных пород на 19-м и 20-м километре своего пути и становясь значительно более многоводной, она приобретает глубокую долину с отвесными стенками.

Сильно заболоченные плоские водоразделы обычно дают начало этим небольшим речкам. На одном из подобных водоразделов, расположенном на правобережье Волги к северу от Погорелого Городища на высоте 230 м располагается котловина древне-озерного бассейна (см. рис. 3). Она тянется с С на Ю на протяжении 17 км, при ширине в 3—5 км с мягкими пологими склонами. Дно этой котловины понижено на 20 м и сильно заболочено. Имеются большие торфяные залежи. К сожалению, мощность их выяснить не удалось. Несколько рек системы р. Шоши берут начало из болот этой котловины, перепиливая ее берега. Правые же притоки Волги в своих верховьях до котловины не доходят, хотя расстояние ее от Волги местами не превышает 3 км.

Южная часть этого района отличается большей эрозионной освоенностью; в связи с этим водоразделы значительно меньше по площади, и вся местность носит более расчлененный характер.

Этот равнинный район пересекается Волгой сначала в направлении с СЗ на ЮВ, затем с ЮЗ на СВ. Абсолютные отметки на периферии района достигают до 210—220 м, а в южной части и до 250, к долине Волги высоты постепенно снижаются до 190 м. Весь этот район правобережья и левобережья Волги, охватывающий большую площадь, прикрыт плащом безвалунного суглинка, который залегает на основной морене. Суглинки равномерно прикрывают всю площадь, имея мощность от 2 до 5 м. Они обычно желто-бурого или сероватого цвета, неплотны и пористы, имеют хорошо выраженную плитчатую структуру. С глубиной суглинок делается более песчаным. В некоторых случаях можно проследить ясную слоистость. На поверхности же (6) в лессовидном суглинке были найдены раковины пресноводных моллюсков (у д. Дегулина и у д. Федоровской).

Ниже лессовидного суглинка обычно залегает морена красно-бурая, глинистая с большим количеством валунов. Мощность ее местами достигает до 20 м.

Распространение лессовидного суглинка ограничивается на севере р. Ходохольней, далее на запад граница идет по линии Мячино, Кокшилово. На востоке лессовидный суглинок распространяется до среднего течения р. Шоши. На З и Ю уходит за пределы исследованного района.



Рис. 3. Профиль через долину Волги и котловину древне-озерного бассейна

Если предположить, что покровные суглинки образовались тальми водами ледника, край которого колебался в районе «Байгоровской» конечно-моренной гряды, то каким образом можно объяснить то явление, что у края ледника покровные суглинки мы находим на высоте 250 м, а южнее, на правобережье Волги, в районе д. Марьино и южнее на высоте 280—285 м. Каким образом воды, текшие с севера на юг, могли отложить на юге материал на большей высоте, чем на севере?!

Происхождение суглинков описываемого участка, нам кажется, можно объяснить следующим образом. Территория, в настоящее время прикрытая суглинками, в доледниковое время имела наклон рельефа к древнему эрозионному понижению, в настоящее время занятому р. Волгой. Ледник, шедший с севера, перевалив через высоты коренного рельефа в районе Ильи-Горы—Байгорово, при последующем таянии, отшнуровал от себя участок льда, выполнившего понижение в виде глыбы мертвого льда. Таяние мертвого льда, повидимому, по периферии происходило быстрее, поэтому поверхность льда приобрела выпуклую форму. Талые воды, скапливаясь в ложбине, образовавшейся между льдом и вытаявшей поверхностью морены, откладывали суглинистый материал.

По мере таяния ледяного останца уровень талых вод снижался и суглинки постепенно откладывался на более низких уровнях рельефа, покрыв всю местность до понижения, занятого теперь р. Волгой. Проходящее в центре древне-эрозионное понижение было затем использовано потоками талых вод, получивших сток в Шошинскую низину, которые и выработали долину с серией террас. В настоящее время эту долину использует р. Волга.

На участке долины от устья р. Итомли до т. н. «Старицких ворот» (д. Родня) хорошо прослеживаются три надпойменные террасы. Долина имеет асимметричного строения и террасы чередуются, протягиваясь то по правому, то по левому берегу.

Пойменная терраса, имея высоту в 2—3 м, развита слабо, встречается лишь на коротких отрезках. Ширина обычно 20—100 м. Местами она целиком сложена аллювиальными отложениями, чаще же она является террасой размыва. Аллювий представлен лиловатыми, серыми и бурыми суглинками.

Гораздо чаще можно наблюдать нижнюю (7—8-метровую) надпойменную террасу, сопровождающую берег почти на всем протяжении шириной от 100 до 300 м.

За ровной поверхностью первой надпойменной террасы начинается уступ второй надпойменной террасы, которая в основном является террасой размыва. Цоколь ее слагают или коренные породы, или морена и флювиогляциальные пески в тех случаях, когда коренные породы уходят под урез реки. Сверху она прикрыта светложелтыми кварцевыми песками средней зернистости, хорошо отсортированными с редкими включениями гальки. Иногда на ее поверхности встречаются очень крупные валуны, свидетельствующие о близком залегании под тонким слоем аллювиального песка толщи морены. Два таких опромяных валуна были встречены выше дер. Бочарово, каждый в диаметре около 4 м, мощность же аллювиальных песков колеблется от 1 до 10 м.

Эта терраса на ровных участках возвышается над руслом реки на 17—18 м. Очень часто ее поверхность осложнена всхолмлениями, достигающими 3—5 м высоты. Они или имеют округлую форму или вытянуты вдоль течения реки. Особенно ярко они выделяются на правом берегу Волги — ниже устья р. Держи, и на левом — выше устья р. Иружи. Ширина первой надпойменной террасы очень варьирует. В некоторых случаях она расширяется до 1—2 км, как например, в районе д. Родни, местами же совсем исчезает. Очень часто первая надпойменная терраса непосредственно подходит к руслу реки и обнажает свое сложение, свидетельствующее о том, что эта терраса является также в основном террасой размыва.

Третья надпойменная терраса, проследить которую удастся не на всем протяжении долины, а с перерывами, поднимается над второй надпойменной хорошо выраженным уступом, имея высоту над уровнем реки 25—30 м. В некоторых случаях 3-я надпойменная терраса непосредственно подмывается Волгой, и здесь можно хорошо видеть ее сложение. Цоколь ее сложен так же, как и у 2-й надпойменной террасы коренными породами или четвертичными ледниковыми и лишь сверху мощностью в 2—5 м ее перекрывают аллювиальные пески, аналогичные пескам нижних надпойменных террас, обычно поросшие сосновым лесом. Пески местами собраны в дюны (около д. Родни на правом берегу и др.). Эта терраса имеет ширину от 200—300 м до 2—4 км. Затем она постепенно переходит к водоразделу и аллювиальные пески сменяются суглинками.

Очень хороший разрез всех трех террас можно наблюдать в устье р. Итомли (см. рис. 4). Здесь коренные породы почти целиком скрываются под урезом Волги и коренной берег сложен породами ледникового времени. Над урезом Итомли (при впадении ее в Волгу) мощностью в 1/2 м выходят

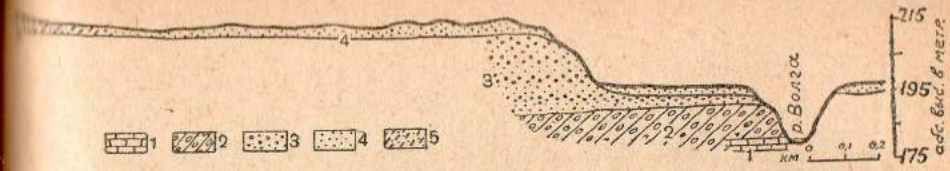


Рис. 4. Левый берег Волги у устья р. Итомли. 1 — каменноугольные отложения, 2 — морена, 3 — флювиогляциальные пески, 4 — аллювиальные пески, 5 — покровные суглинки

породы серпуховского яруса, выше метра на 2 склон сильно осыпан, над осыпью обнажается морена красно-бурая песчанистая, мощностью 4 м. Выше располагается 18-метровая толща флювиогляциальных песков. Пески плохо отсортированы. Тонко-зернистые прослои чередуются с прослоями гальки. Склон, сложенный этими породами, тремя уступами террас спускается к Волге.

Верхняя терраса высотой в 28—30 м и шириной в 1,5 км прикрыта всего лишь 4—3-метровым слоем аллювиальных светло-желтых песков. Эта первая надпойменная терраса, уступом в 14 м спускается к ровной поверхности 2-й надпойменной, ширина которой 300—400 м. Она, как и верхняя терраса, маломощным слоем аллювия прикрывает флювиогляциальные пески грубые, плохо отсортированные. Аллювий выражен типичными поровыми светло-желтыми хорошо отсортированными песками. Терраса эта имеет 16 м высоты над Волгой и спускается к очень узкой (15—20 м ширины) 1-й надпойменной террасе, сложенной с поверхности глинистыми отложениями, которые подстилаются мореной; пойма отсутствует. Все 3 террасы тянутся еще некоторое расстояние по левому берегу Волги, затем верхняя и средняя исчезают, а Волга подмывает под д. Бочарово непосредственно 2 надпойменную, цоколь которой уже в основном слагают не ледниковые отложения, а коренные породы серпуховского и окского ярусов, которые к этому месту имеют некоторый подъем.

На участке между д. Бочарово и устьем М. Туда террасы то появляются, то исчезают то на правом, то на левом берегу. Местами Волга подмывает непосредственно верхнюю террасу, как например, под д. Рождество. Очень хорошо выражены три террасы у д. Суконцево, где вторая надпойменная расширяется на 2 км сначала на левом берегу, затем на правом. Ниже по течению Волги террасы выражены менее ярко и аллювиальные отложения можно проследить лишь на отдельных участках (Фролово, Щетиново и др.).

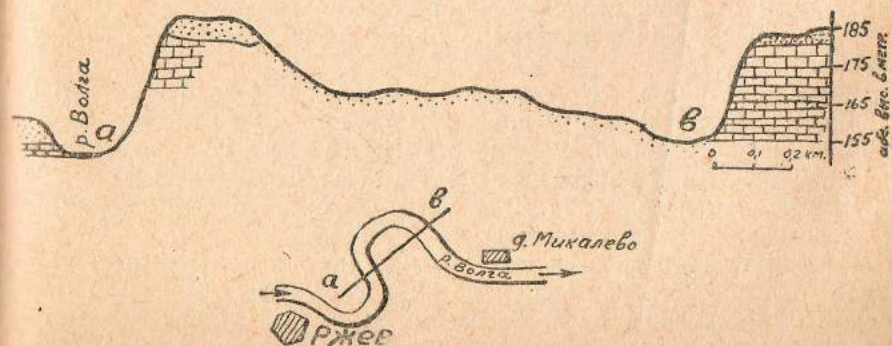


Рис. 5. Профиль долины Волги близ г. Ржева (см. усл. знаки к рис. 4)

Выше и ниже Ржева они вновь хорошо прослеживаются (см. рис. 5). Хорошо выражены они также у г. Зубцова, на левом берегу против д. Щаплина, у д. Саблина, у д. Дягулина и ниже, где они достигают особого развития.

Между д. Дягулиной и д. Родней 3-я надпойменная, оставаясь в основном террасой размыва; мощность аллювиальных отложений увеличивается и расширяется до 1,5 км на каждом берегу. Довольно пологим уступом на правом берегу она падает ко 2-й надпойменной, цоколь которой сложен красновато-бурой мореной. 1-я надпойменная особого развития достигла на левом берегу, расширяясь до 3—5 км, непосредственно соприкасаясь с 3-й надпойменной террасой у д. Оселок, где ее отложения более глинистые. Пески, располагающиеся на ней пятнами — взбугрены. Далее, вниз по течению, за д. Родней террасы суживаются и постепенно исчезают. Долина приобретает совершенно другой характер, создавая впечатление большой молодости; она суживается до 100—160 м. Берега круто обрываются к руслу, сложены коренными породами, которые к этому месту имеют подступ сверху на 3—4 м берега перекрыты ледниковыми отложениями. Весь этот участок долины лишен верхних двух надпойменных террас. Пойма и первая надпойменная развиты слабо (см. рис. 6).

Склоны водоразделов на этом участке долины Волги незначительно понижаются к долине, так что долину можно не заметить, если глядеть с одного берега на другую.

На всем этом протяжении так называемых «Старицких ворот», равном 15—17 км, Волга не принимает в себя ни одного притока, но зато здесь развито большое количество молодых глубоких оврагов, которые уходят вглубь берега всего на 200—300 м и только в некоторых случаях протягиваются до 1 км.

Интересно отметить, что реки, берущие свое начало в 2—3 км от Волги (на правобережье), текут в противоположную сторону и принадлежат к системе р. Шоши, или текут параллельно Волге совсем вблизи, но впадают в нее ниже участка «Старицких ворот», где долина приобретает более разработанный характер (таковы реки В. Старица и Киржочь).

Благодаря тому, что известняки московского яруса на этом участке Волги очень близко залегают от поверхности, берега сопровождаются многочисленными провалами, карстовыми воронками, которые дают начало оврагам и затрудняют земледелие.

Таким образом, начиная от устья р. Итомли до г. Старицы занята Волгой долина делится на два участка, резко отличающихся по своей морфологии.

Степень разработанности долины и степень освоенности водоразделов позволяет предположить, что отрезок «Старицких ворот» является более молодым, чем отрезок, расположенный выше по течению.

Обращают на себя внимание несколько резких изгибов Волги в исследуемом районе.

Предварительные предположения до поездки в поле о том, что повороты Волги у р. М. Туда и у р. Вазузы можно объяснить тем, что отрезок Волги ниже устья р. Вазузы есть Правазуза, а отрезок ниже устья М. Туда есть Пра Молодой Туд, не оправдались. Как долина Вазузы, так и долина М. Туда носит характер более молодых долин, нежели долина, занятая Волгой.

Молодой Туд в верховьях имеет низкие и болотистые берега, которые постепенно становятся крутыми и целиком сложены ледниковыми отложениями. Только начиная от д. Васильки до д. Медвежка появляются у уреза коренные породы. Долина не имеет надпойменных террас. Молодые овраги прорезают склоны М. Туда.

Молодой Туд впадает в Волгу в том месте, где по обнажениям волжских берегов прослежен синклинальный прогиб, где коренные породы уходят под урез реки и берег весь слагают четвертичные отложения. Очень возможно, что М. Туд проложил свою долину, воспользовавшись осью прогиба, заполненного четвертичными отложениями.

У Вазузы же кроме обрывков пойменной террасы, которые можно наблюдать и у М. Туда, прослеживается 1-я надпойменная высотой 10—14 м. Как пойменная, так и 1-я надпойменная являются террасами размыва, — с поверхности метра на 1,5 они прикрыты аллювием, причем аллювий 1-й надпойменной террасы представлен темно-серыми глинистыми отложениями, аллювий поймы — бурыми или серыми суглинками. Рассматривать отдельные участки долины Волги как Правазуза и Пра М. Туд нельзя еще и потому, что долина, занятая в настоящее время Волгой, имеет на всем протяжении от Итомли до «Старицких ворот» очень однородный характер и не может быть разбита на отдельные участки, образовавшиеся в разное время.

Резкие повороты Волги объясняются, по видимому, теми пологими синклинале- и антиклиналеобразными изгибами пластов, которые хорошо наблюдаются в обнажениях волжских берегов. Если последовательно проследить по Волге нарушения в горизонтальном залегании пластов и за поворотами Волги, то каждому, даже небольшому падению или поднятию слоев соответствует поворот Волги. Большие же изгибы связываются с наиболее резкими нарушениями в залегании.

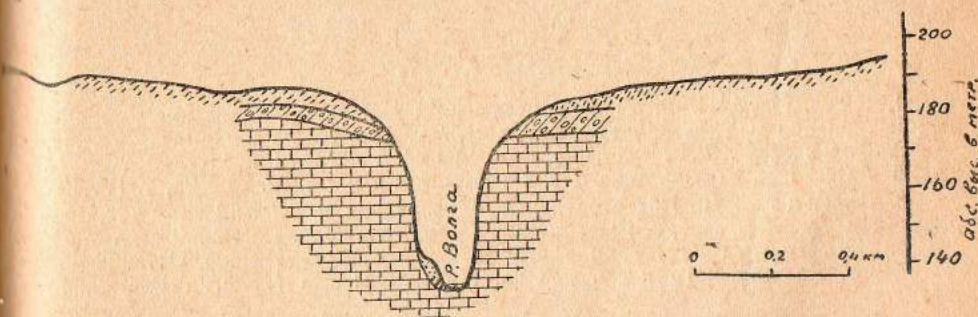


Рис. 6. Профиль долины Волги у д. Черенково (см. усл. знаки к рис. 4)

За д. Бочаровой, где намечен прогиб пластов с уклоном 20 м на 1 км — Волга свое почти меридианальное направление меняет на широтное. Дальше вниз по течению, в устье М. Туда намечается большой синклинальный прогиб, коренные породы скрываются под урез реки, в то время, как в 2,5 км (выше по течению) в обрыве берега обнажились известняки окского яруса (на 7 м над урезом).

В этом месте Волга снова меняет свое направление с ЮЗ на ЮВ. И наконец у г. Зубцова, где в обнажении Поллустовой горы из-под уреза на 12 м появляются красные глины, которые следуя общему падению пластов Подмосковной котловины скрылись под урез выше Ржева. Здесь Волга свое ЮЗ направление меняет на СВ. По всей вероятности на повороты Волги оказывало влияние не степень мягкости или твердости пород, подвергавшихся размыву, а наклон пластов, который облегчал размыв по направлению падения и изменял пути движения грунтовых вод. Этот вопрос для своего решения требует более детальных измерений в области падения и простирания пластов, которых в настоящее время не имеется.

На основании вышеизложенного история долины, занятой в настоящее время Волгой, рисуется следующим образом. Широкое доледниковое пони-

желе, которое проследывается по отметкам поверхности коренных пород соединялось, повидимому, с Шошинской низиной в районе Колчеватино-Родни. Мертвый лед, задержавшись в этом понижении, отделившись от края активного ледника. По мере таяния он постепенно понижал свою поверхность. Лед растаял, отложив весь обломочный материал, который он в себе содержал. Поток талых вод, занявший понижение после исчезновения льда, имел сначала сток в Шошинскую низину, он перемывал отложенный материал и откладывал его в виде светло-желтых кварцевых песков, образующих поверхность 3-й надпойменной террасы. Общее понижение базиса эрозии, с которым была связана Шоша, вызвало образование уступа этой террасы. Затем наступил период новой аккумуляции, когда была образована площадка 2-й надпойменной террасы. Понижение базиса эрозии вызвало, повидимому, усиленную регрессивную эрозию на Волге выше г. Старицы. Эта эрозионная деятельность реки вероятно облегчалась тем обстоятельством, что талые воды, стекая в Шошинскую низину, частично также просачивались в известняки, и их растворяли. Эта регрессивная эрозия привела к перехвату Волгой (ниже Старицы) участка долины выше Родни. Этот перехват, повидимому, вызвал образование уступа 2-й надпойменной террасы. В наступивший новый период аккумуляции была образована 1-я надпойменная терраса. В настоящее время происходит усиленная русловая эрозия, в результате чего образовался и продолжает увеличиваться уступ поймы, а в русле реки почти совершенно отсутствуют аллювиальные отложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев П. Б. Предварительный отчет по исследованиям строительных материалов в Тверской губ. летом 1927 г. Известия Геолкома 1929 г., № 9.
2. Глянка К. Д. Несколько наблюдений в области послетретичных отложений в Сев. зап. России. Ежегодник по геологии и минер. России, т. IV, 1901 г.
3. Глянка К. Д. Послетретичные образования и почвы Псковской, Новгородской и Смоленской губ. Ежегодник по геол. и минер. России, 1902 г., т. IV, 1.
4. Дитмар А. Отчет по геогностическому исследованию Осташковского, Ржевского, Калининского и др. уездов. Материалы для геологии России, т. III, 1871 г.
5. Егунов И. А. Два месторождения песка и гравия близ г. Ржева. Вестник геолкома № 7, 1928 г.
6. Зайцев Н. М. Обследование почв Ржевского уезда Тверской губ. Труды Гос. Почв. Института, в. 1, 1927 г.
7. Иванов А. П. Геологический очерк берегов р. Волги от с. Селижарова до г. Твери. Материалы Общества Изуч. Тверского края, вып. 7, 1930 г.
8. Костюкевич А. В. Поверхность Смоленской губ. Сборник естественно-исторических условий Смоленской губ. 1925 г. Смоленск. стат. бюро.
9. Костюкевич А. В. Почвенный покров Смоленской губ. Там же.
10. Лагузен И. Отчет о геологических исследованиях в уездах Старицком и Зубцовском. Материалы по геологии России, т. III, 1871 г.
11. Марков К. К. и Благовещенский Г. А. Ландшафты Северо-Запада Европейской части СССР. Проблемы физич. географии, т. IV, 1937 г. Изд. Акад. Наук.
12. Марков К. К. Развитие рельефа сев. зап. части Ленинградской обл. Труды Гл. Геолого-Разв. Упр. ВСНХ СССР, вып. 117, 1931 г.
13. Мирчинк Г. Ф. Четвертичная история долины Волги выше Мологи. Труды Комиссии по изучению четвертичного периода, т. IV, вып. 2, 1934 г.
14. Недошивина Н. А. Геологический отчет по Зубцово-Сычевскому району Зап. области. 1931 г. (Рукопись МГРТ).
15. Никитин С. Н. Геологические наблюдения по линиям Ржев — Вязьма и Ярославль — Кострма. Изв. Геолкома. 1888 г., т. 7, № 9.
16. Никитин С. Н. Бассейн Волги. Исследования Гидрогеологич. Отдела 1894—1898 г. Труды Экспедиции для исслед. источ. главн. рек. Европ. России, 1899 г.
17. Рогозин В. Волга, т. 1 до Мологи. 1880 г.

- дислокаций в Тверской губ. Записки Геологии, Отд. Общ. Любит. Естествознан. Антроп. и Этн. т. IX, 1915. Москва.
19. Соколов Н. К вопросу о генезисе и эволюции ледниковых форм рельефа. Труды почв. Института, т. X вып. 1, 1934 г.
 20. Соколов Н. Об изучении речных террас. Изв. Гос. Геогр. Общ. 1934 г., вып. 3.
 21. Хименков В. Г. О происхождении и геологической жизни верхне-волжских порогов. Зап. Геолог. Отдел. Общ. Любит. Естеств. Антроп. и Этногр. т. II, 1914 г.
 22. Хименков В. Г. О перерыве между средним и нижним карбоном в с. з. части Подмосковного каменноугольного бассейна. Матер. по общей и прикл. геологии, вып. 72, 1927 г.
 23. Хименков В. Г. Геологическое строение и подземные воды территории проектир. сооружения Волга—Москва (Старица—Ржев). (Рукопись МГРТ).
 24. Хименков В. Г. Очерк геологического строения долины р. Волги и ее притоков между г. Старицей и г. Калинин, 1932 г. (Рукопись МГРТ).
 25. Хименков В. Г. Очерк геологического строения и гидрогеологических условий волжского водохранилища. (Рукопись МГРТ).
 26. Хименков В. Г. Краткий очерк каменноугольных отложений Тверской губ. Ежегодник по геологии и минер. России, том. XI, вып. 4—5.
 27. Хименков В. Г. Общая геологическая карта Европ. части СССР, лист 43. Труды М. Геол. Треста, вып. 7, 1934 г.
 28. Хименков В. Г. Некоторые типы дислокаций в Подмосковном крае. Труды 1 Междунар. конфер. по изучению четвертичного периода Евр., вып. II, 1933 г.
 29. Wanschaffe. Geologie und Oberflächengestaltung des Norddeutschen-Nachlandes. Stuttgart, 1921.
 30. Woldstedt P. Das Eiszeitalter. 1929.
 31. Flint R. F. The stagnation and dissipation of the last ice sheet. Geographical Review, April 1929.

(Ученые записки МГУ, вып. XXIII, 1938 г.)

А. И. Спиридонов

ГЕОМОРФОЛОГИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение

Северо-восточная часть почти целиком располагается на территории западной половины 56-го листа 10 в. карты. На С и В ее границы совпадают с границами Калининской области, на ЮВ она доходит до р. Волги между с. Прилуки и устьем р. Кашинки; на юге граница участка идет по междуречью Верхней Мологи и Медведицы; на западе — примерно по междуречью Средней Мологи и Мсты, захватывая здесь СВ угол 42-го листа 10-верстной карты.

Таким образом на территории участка целиком располагается та часть бассейна р. Мологи, которая входит в пределы Калининской области. Кроме того, на юге включены бассейны левых притоков р. Волги: Кашинки, Яхромы, Верхней Корожичны.

Обеспеченность участка картографическим материалом очень плоха. Полевые работы проводились по фотокопиям карт Менде в масштабе 1 : 100 000, а в тех местах, где таковых не было — по 10-верстке.

При камеральных работах были собраны данные по редкой сети нивелировок, просмотрены планшеты, съемки МОЗО в масштабе 1 : 10 000 (по Сонковскому, Бежецкому, Кашинскому и др. районам), также охватывающие участок весьма далеко не полностью, планшеты в масштабе 1 : 100 000 составленные ГИДЭПом на основании более крупномасштабных съемок и нивелировок, и покрывающие преимущественно полосы вдоль наиболее крупных рек: Волги, Мологи, Медведицы.

Литературный материал по геоморфологии также очень скуден и содержится, главным образом, в геологических работах. В этом отношении прежде всего большой интерес представляет геологическое описание 56-го листа С. Н. Никитина, в котором имеется раздел, посвященный рельефу.

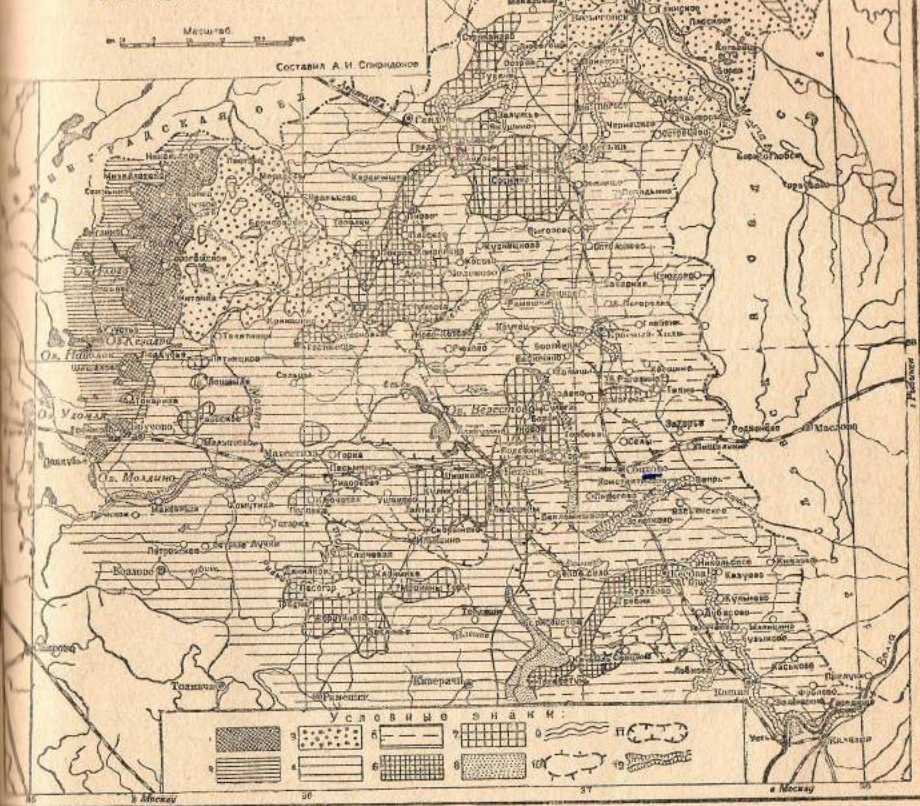
Специально геоморфологической является работа А. А. Борзова (1927 год), охватывающая ЮВ угол описываемого участка. Схема развития рельефа Московской обл., намеченная в этой работе и углубленная в последующих статьях, принята и при описании Калининской области.

В работе А. П. Ильинского описывается рельеф бассейна Верхней Мологи, преимущественно конечно-моренные образования. При этом автор отчасти злоупотребляет гипсометрическими данными для определения направления простираения гряд в тех случаях, когда у него не хватает собственных наблюдений. Поэтому его построения отличаются от наших.

В статьях Яунпутнина, освещающих и крайний северо-восток обследованного района, указывается на значительную роль мертвого льда в формировании моренного рельефа. Это соображение, высказанное в ряде иностранных работ и широко развитое Флинтмом, у нас подхваченное К. К. Марковым, Н. Н. Соколовым, Яунпутниным и др., должно быть принято, как совершенно справедливое и для Калининской области.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА
КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

Район сохранившегося холмисто-озерного ландшафта, слабо освоенного эрозией.

1. Крупно-холмистый и западинный рельеф. 2. Мелко-холмистый и равнинно-западинный рельеф. 3. Равнинная поверхность аккумуляции потоков талых ледниковых вод.

Район сглаженного равнинно-долинного рельефа с останцами конечно-моренных гряд и всхолмлений.

4. Моренная равнина, прикрытая маломощным, прерывистым покровом песков и супесей. 5. Моренная равнина, прикрытая слоем безвалунного суглинка. 6. Конечные-моренные гряды. 7. Сглаженный холмистый рельеф. 8. Надпойменная терраса рек. 9. Пойма рек. 10. Плоские моренные возвышенности. 11. Крупные понижения в рельефе. 12. Рельеф наиболее полно освоенный современной эрозией.

Отчасти на основании собственных наблюдений, но главным образом по литературным материалам написана работа Шпрейцером. Указанная им на карте широкая полоса вюрмского конечно-моренного рельефа в приволжской части описываемого района не соответствует действительности.

В 1934 г. В. Н. Козловой составлено геологическое описание западной половины 56-го листа 10-в карты. В нем В. Н. Козлова дает краткий обзор геоморфологии района, с которым наше описание и карта во многом совпадают. Нарисованная ею картина истории развития рельефа в течение четвертичного времени носит совершенно гипотетический характер.

В большинстве мест почти повсюду поверхность они сложены красной бурой суглинистой мореной с большим количеством валунов. Насколько велика мощность последней, к сожалению, неизвестно. К В от с. Федяевка в основании крутого северного склона оз. Горного на высоте 2—4 м над уровнем озера местные жители неглубоко достают жирную белую глину «известку», под которой нащупывается «белый камень» (известняки?). По склону до высоты 35 м над уровнем озера (т. е., примерно, 180—190 м абсолютной высоты) на поверхности наблюдается густая россыпь угловатых обломков, плит и щебня желтовато-белого мергеля; реже встречаются округлые валуны кристаллических пород. Следует отметить также, что к западу от с. Антушино на высоте 20 м над р. Антушинкой в ее левом склоне ямой вскрыта сильно известковистая буроватосерая с белыми и бурыми примазками локальморена. Все это отчасти указывает на то, что некоторые крупные холмы суть формы не вполне ледниково-аккумулятивные, что ядра их сложены коренными породами или общим основанием их является возвышенная поверхность коренных пород. Можно думать, что приподнятость поверхности коренных пород вообще характерна для озерно-холмистого района, если принять во внимание точно установленные абсолютные отметки поверхности карбона в обнажениях у с. Верхн. Пороги 125 м, в скважине у ст. Максатиха — 106 м.

Группы крупных холмов расположены у с. с. Шишелева, Жерновка, в окрестностях ст. Еремково и с. Всесвятское. Последний участок отличается относительной резкостью моренных холмов и озового типа гряд. К югу от оз. Прудня, близ ст. Еремково, расположен оз., поднимающийся над озером на 30—35 м. Он вытянут с ЮВ на СЗ, постепенно повышаясь в этом же направлении и падая затем в сторону озера под \angle до 20—25°. На вершине оза в карьере глубиной 6—7 м видны переслои грубо-зернистого песка, гравия и валунов диаметром до 20—30 см. Слои падают на ЗСЗ и З под \angle до 60°. Цепь холмов протягивается западнее оз. Прудня около с. Алфимово.

Резко холмистый рельеф характеризует окрестности с. Всесвятского (рис. 3). Здесь на возвышенной крупно-волнистой моренной поверхности насажены песчаные холмы и гряды с крутыми склонами. К ЮЗ от с. Всесвятского холм с триангуляционной вышкой поднимается на 55 м над уровнем протока между оз. Меглыч и Молдино. Привершинная крутобокая часть его, вытянутая в ЮЮВ направлении, сложена песком. Это — оз., насаженный на моренное основание.

Среди округлых холмов Сарагожского участка также встречаются озы. Один из них в виде узкой песчаной гряды и цепи крутобоких холмов тянется от с. Михайловского на ЮВ по вершине левого склона р. Полонухи, возвышаясь над ним на 8—10 м.

Все эти всхолмления возвышаются на фоне обширных пространств плоского рельефа. В пределах Сарагожского холмистого участка пониженные равнинные и мелковолнистые поверхности располагаются около озер и вдоль рек. Более значительную площадь они занимают по западной окраине участка, вдаваясь в него широкими лопастями между с. с. Михайловское и Свиньино, Свиньино и Виглино.

Рельеф их мелко-холмистый и увалистый с большим количеством мелких западин и сетью широких лощин. Относительные высоты холмов и увалов колеблются в пределах 5—10 м, в редких местах достигают 15—20 м. Непосредственно с поверхности залегает преимущественно моренный суглинок, но многочисленные как мелкие, так и крупные холмы, выделяющиеся своими резкими формами и крутыми склонами, сложены грубопесчаным материалом.

Весьма характерный элемент морфологии Сарагожского холмистого участка составляют обширные заболоченные понижения. Между с. с. Михай-

ловское и Терпежи расположен болотный массив, протягивающийся в ССВ направлении на 8 км при ширине до 3 км. На севере и на ЮВ из него начинаются ручьи. К востоку расположено другое болото, вытянутое также на ССВ. Болота отделены друг от друга плосковерхим моренным валом, постепенно снижающимся с С на Ю. Большие болота расположены к югу от с. Виглино, к северу от того же селения и в других местах.

К западу от Сарагожского холмистого участка местность слабо волнистая, покрыта лесом с большими площадями болот. Равнинные и мелко-холмистые моренные поверхности располагаются к югу от оз. Ивановского в окрестностях озер Илово, Кезадра. Мелкие холмы и увалы возвышаются здесь среди равнины, прорезанной сетью широкодонных лощин; углы склонов не превышают в большинстве мест 5°, относительные высоты не более 5—8 м. Над уровнем озер и рек поверхность приподнята более значительно: в среднем на 15—20 м над р. Кезой и оз. Ивановским. Около озер и рек возрастает резкость расчленения рельефа.

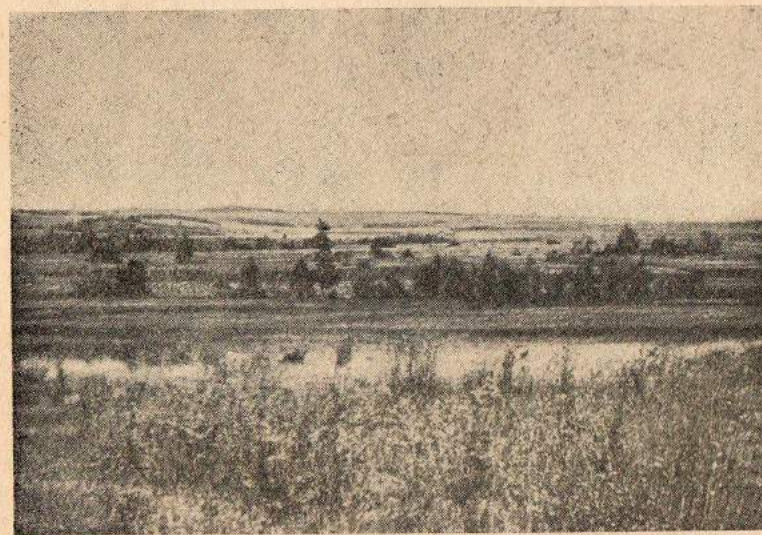


Рис. 2. Холмистый рельеф в окрестностях с. Герасимова. Вид с ЮЮВ

Озерно-ложбинные понижения. Наиболее распространенными в районе отрицательными формами рельефа являются озерные котловины и широкие долинообразные понижения, прорезанные реками.

Озера двух типов. Одни из них, в меньшем количестве, расположены среди невысоко поднимающейся над ними холмистой равнины, имеют пологие низкие склоны, окружены болотными низинами. Таковы озера Илово, Наволок, из более мелких — Белое, Прудня и др. Озера второго типа многочисленнее — располагаются в долинообразных понижениях, длинные и узкие, более глубокие с резкими склонами. Среди последних особенно типичны озера Застижское, Сарагожское и Ивановское, объединенные в одну группу и связанные друг с другом общей сетью долин, используемых реками.

Река Застижна, протекающая через оз. Застижское, у с. Бор Пруды имеет пойму высотой 1½ м и шириной около 80—100 м. Само с. Бор Пруды

расположено справа от реки на слабо всхолмленной террасе относительной высотой 15 м. В подмыве террасы против селения видно следующее обнажение:

а) Косослоистый песок, грубозернистый с прослоями галек и мелких валунов. Мощн. 6½ м.

б) Красно-бурый валунный суглинок — морена. В основании песков над мореной расположен водоносный горизонт.

По сообщениям местных жителей, колодцы в с. Бор Пруды проходят 4—5 м песку прежде чем достигают воды, повидимому, из того же, отмеченного в обнажении, горизонта. Терраса достигает значительной ширины и протягивается справа от реки до оз. Застижского, имея в общем равнинную поверхность, осложненную мелкой бугристостью.

Оз. Застижское длиной 5 км и до ½ км шириной, дважды коленчато изгибается, протягиваясь с СЗ на ЮВ, затем на СВ и, наконец, на В. Глу-

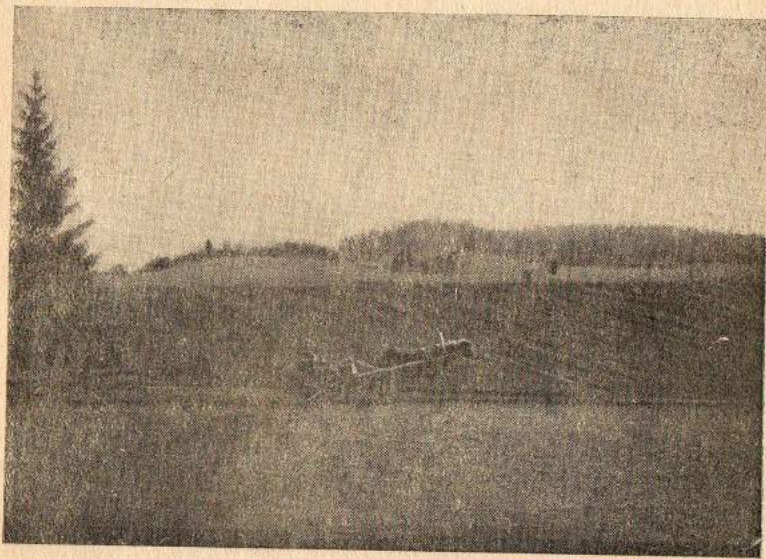


Рис. 3. Группа холмов у с. Всесвятское

бины его по устным сообщениям местных жителей, в среднем равны 12—18 м, достигая в СЗ колене до 22 м. Склоны к озеру падают под $\angle 5-8^\circ$, в основании окаймлены абразионным уступом высотой 3—8 м. На самом берегу местами протягивается полоса болотистой низины или узкая абразионная площадка и обнажившаяся часть дна, покрытые песком и россыпью мелких валунов. 15-метровая терраса р. Застижны продолжается далее вдоль ЮЗ берега оз. Застижского, имея относительную высоту 10—12 м. У с. Довечни эта терраса достигает 1½ км в ширину при 10 м высоты над уровнем озера. Она окаймлена с юга склонами высоких холмов. В том месте, где озеро, изламываясь под прямым углом, меняет свое ЮВ направление на СВ, с юга к нему подступает полоса низины, занятая группой мелких озер. Непосредственно с СЗ от нее возвышается моренный холм. Такой же изолированный холм расположен к югу от озера, против второго коленчатого излома. С Ю и ЮЗ он отделен от основной группы моренных возвышенностей широким линейно вытянутым понижением, продолжающим далее к ЮВ направление северо-западного колена озера.

К В от холма из оз. Застижского вытекает р. Застижна, впадающая далее в оз. Сарагожское. Реку сопровождает терраса, особенно хорошо развитая слева вдоль северного ее отрезка. Ширина террасы достигает здесь ½ км при 9-10 м относительной высоты. Сложена она разнозернистым песком с прослоями и примесью крупных и мелких галек. В русле реки наблюдается россыпь крупных валунов (до 2 м дм.), вымытых из морены, залегающей в цоколе террасы. Против истока р. Застижны из Застижского озера к северному его берегу примыкает полоса низины, протягивающейся с СЗ.

Интересно отметить, что от восточного конца оз. Застижского по направлению на ВСВ к с. Погорелище направляется широкое долинное понижение. Только на прилегающем к озеру коротком отрезке оно прорезано ручьем, текущим на запад — в озеро, далее же долина имеет очень слабое падение по направлению на В. У с. Погорелище она сливается с долиной р. Черного, в свою очередь впадающего в р. Сарагожу.

Таким образом оз. Застижское расположено на месте пересечения сети террас и долинообразных понижений, протягивающихся в двух основных направлениях: с СЗ на ЮВ с отклонением до меридианального и с ЗЮЗ на ВСВ с отклонением до широтного направления. Двухкратный коленчатый излом озера объясняется тем, что отдельные части его занимают отрезки этих соответствующим образом ориентированных понижений. Сложение террас косослоистыми песками с прослоями крупных и мелких галек говорит о том, что они образованы водными потоками, а оз. Застижское занимает, следовательно, понижение в днищах этих древних потоков.

Оз. Сарагожское состоит из двух неравных частей, соединенных друг с другом узкой горловиной. Зап. часть, носящая название оз. Павловского, длиной 3 км при ширине ¼—½ км имеет глубины до 18 м*).

Восточная часть, собственно Сарагожское озеро — длиной всего 1 км и глубиной не более 4 м. В западной половине озера склоны довольно крутые и высокие, падают в большинстве мест непосредственно к самому берегу. Местами к нему примыкает узкая полоса болотистой низины. Высота холмов над озером около с. Алексейково достигает 30 м; к востоку высота уменьшается до 20—15 м.

Река Сарагожа в своем истоке имеет широкую долину, сопровождаемую справа грядой высоких холмов и широкой террасой по левобережью. Относительная высота последней 6—8 м. Террасовая поверхность сопровождается также и проток между Ивановским и Сарагожским озерами.

Оз. Ивановское расположено в группе трех озер. Имеет глубины 12—16 м, до 18 м; склоны к озеру падают довольно круто, имея в основании $\angle 15-20^\circ$ при высоте 15—20 м. В окрестностях с. с. Байково и Андрейково по сторонам озера поднимаются группы более крупных холмов. У самого берега тянется узкая песчаная полоса.

Сходными геоморфологическими чертами характеризуются и другие долины и озерные котловины описываемого участка.

Река Антушинка, протекающая через озеро Горное и Ильинское, в верховьях имеет широкую долину, относительно низкие и пологие склоны. Около с. Антушина резкость примыкающих к ней форм рельефа возрастает. С приближением к оз. Горному ширина долины увеличивается до ¼—½ км, дно ее сильно заболочивается. В основании правого склона имеется непрерывная зона выходов подземных вод. Левый склон высокий — окаймляет крупный моренный массив. Само озеро Горное (рис. 4) вытянуто в длину на 2 км при ширине ¼—½ км. С юга от него расположено моренное плато относительной высоты 20—25 м. Северный склон озера более крут, достигает против с. Федяевки $20-25^\circ$ падения при высоте его 20—30 м. Вверх склон переходит в более пологий подъем к при-

* Здесь и в последующем изложении цифры глубин озер, за исключением оз. Молдино, даны согласно сообщениям местных жителей, поэтому к ним нужно относиться критически.

легающим моренным возвышенностям, относительной высотой против восточного конца озера 45—50 м. Основание склонов местами падает уступом непосредственно в воду, местами же окаймлено узкой полосой заболоченной береговой низины. Западный конец озера на глазах у местных жителей постепенно заносится и зарастает. Широкое и сильное заболоченное дно прилегающего отрезка долины р. Антушилки образовалось за счет сокращения в этом месте площади озера. По рассказам местных жителей, глубины оз. Горного в среднем равны 5—6 м. Только в одном месте имеется в нем котловина глубиной более 6 м.

Склоны оз. Ильинского более низкие. С севера оно сопровождается широкой площадкой, падающей к озеру уступом высотой около 5 м и с другой стороны окаймленной склонами моренных холмов. Долина реки, вытекающей из озера Ильинского около с. Монаково, вложена в равнину, ограниченную справа и слева грядой низких моренных холмов. В подмытых рекой обрывах видно, что равнина сложена косослоистым крупно-зернистым песком с прослоями галек и мелких валунов.

Оз. Обретинское окружено довольно крутыми склонами, осложненными особенно северный, перегибами и холмами, прорезанными сетью лощин. По рассказам местных жителей, озеро глубокое, ямистое, по видимому еще слабо запоненное озерными осадками. Наиболее часты глубины в 10—15 м, наибольшие достигают 24 м. Ручей, впадающий в озеро у с. Обретихи, образует дельтовый уступ, выдающийся на 50—80 м. Поверхность его продолжает заболоченное дно еще долины, слабо прорезанное ручьями. Это — заросшая и заиленная часть озера. Долина р. Обретины, вытекающей из озера, сопровождается обрывками террас. Высота около с. Лопатиhi 13 м, против с. Городок 10 м. В последнем пункте терраса сложена косослоистым песком с прослойками галек и щебня.

В отличие от оз. Обретино, расположенного достаточно далеко к западу от уступа возвышенного рельефа Сарагожского участка, оз. Кремино лежит по течению небольшой речки близ самой границы участка с прилегающей заандровой равниной. По сообщениям жителей с. Угрюмая Гора — озеро имеет илистое дно, глубины в среднем 2—3 м, редко — 4 м. Южный склон более крут; к северному берегу примыкает заболоченная низина шириной 100—150 м, продолжающаяся вверх по реке почти до с. Лесного. Над низиной на высоту 8—9 м, возвышается терраса, к которой со стороны холма с. Угрюмой Горы падает склон. Терраса на поверхности сложена, как видно в небольшом карьере, грубозернистым песком с прослоями и линзами гравия и щебня вид. мощн. I м.

В отличие от всех описанных озер, озеро Кезадра занимает наиболее значительную площадь. Оно, хотя и вытянуто в общем по течению рек, характеризуется значительно меньшим отношением длины к ширине. Озеро Кезадра окружено пространствами с плоскохолмистым и равнинным рельефом относительной высоты около 15 м. Склоны к озеру пологие и только в основании в большинстве мест падают коротким абразионным уступом. Озеро как бы ингрессионно вдаётся заливами среди моренных холмов в тех местах, где к берегу подступают болотистые низины, простирающиеся линейно с СЗ и З вдоль впадающих в озеро ручьев. Из озера вытекает р. Кеза. До села Пономарева склоны долины пологие и невысокие, пойма обыкновенно заболочена, особенно близ самого с. Пономарева, достигая в ширину 40—50 м. От с. Любино высота прилегающих к реке холмов увеличивается до 30 м и более. Между Любино и Медведково ширина поймы р. Кезы колеблется между 50 — 100 м. Преимущественно слева от реки, у с. Любино и в др. местах, прослеживается 8 м терраса, сложенная грубым и среднезернистым песком с прослоями и примесью галек и мелких валунов вид. мощн. с поверхности 2½ м.

Сходного характера долинообразное понижение с вложенными в него озерными котловинами оз. Меглыч и оз. Молдино (наибольшая глубина последнего 10½ м) протягиваются в направлении, близком к меридианальному к югу от ст. Еремково (рис. 5). Но в то время, как протока между названными озерами лежит в глубокой, хотя довольно широкой долине с заболоченным дном и высокими склонами, большая часть озера Молдино расположена среди пониженной моренной равнины, возвышающейся над озером всего на 10 м.

В описанных долинообразных понижениях, занятых реками и озерами, встречаются мелкие гряды (озы), вытянутые в общем согласно с направлением долин. Так, например, у с. Лопатиhi вправо от реки имеются две гряды, вершины которых находятся на одном уровне, на высоте 10—12 м над рекой. В подмывах гряд видно их сложение крупнозернистым косослоистым песком с прослоями мелких валунов и галек. Эти гряды не возвышаются над отмеченной выше 13-метровой террасой, но как бы вырезаны из нее. В ½ км выше д. Лопатиhi по левому склону р. Обретинки

на протяжении 250—300 м тянется островерхая озовая гряда, высотой над уровнем поймы 10 м, с крутыми склонами.

От южного конца оз. Молдино к ЮВ тянется оз. длиной ½ км, относительной высотой до 8 м. Он сложен, как видно в карьере, грубозернистым песком с примесью галек и валунов в дм. до ½ м. Узкая гряда (оз?) длиной 2 км расположена в долине р. Кезы ниже с. Блавокое.

Геологическая изученность описываемого района, к сожалению, очень слаба. У нас не хватает данных для того, чтобы составить себе представление о степени отражения в современном рельефе строения поверхности коренных пород и межледникового рельефа. Скучные факты и сравнение с данными по другим частям возвышенной озерно-холмистой зоны северо-запада Европейской территории СССР свидетельствуют о том, что приподнятость описываемого участка относительно прилегающих с В и ЮВ пространств, а возможно и общий план строения рельефа озерно-холмистого района унаследованы от доледникового времени.

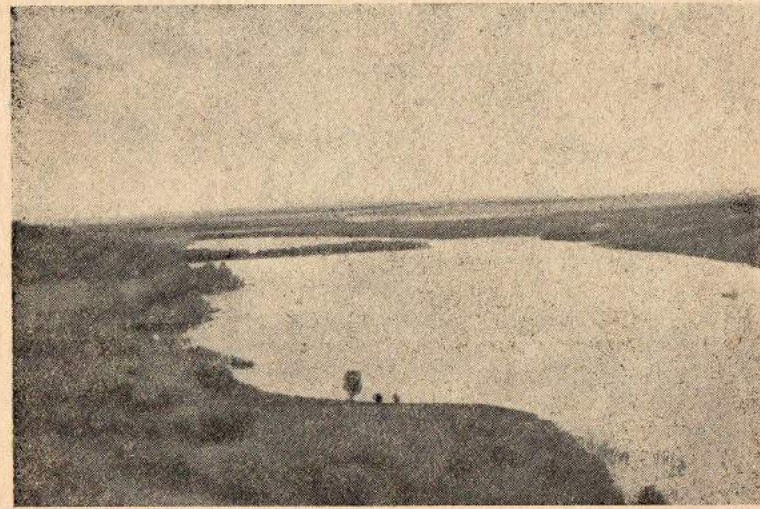


Рис. 4. Оз. Горное. Вид с се стороны с. Федяевка. На заднем плане видно оз. Ильинское

Вместе с тем многие особенности ландшафта созданы в результате оледенения. К ледниково-аккумулятивным формам прежде всего следует причислить многочисленные крутобокие холмы и гряды, сложенные преимущественно песком и гравием. Крупные холмы и гряды, сложенные мореной, образовались скорее всего в результате неравномерной ледниковой аккумуляции. Близкое соседство с Средне-Моложской заандровой равниной указывает на то, что формирование рельефа происходило в краевой зоне ледника. Полоса озерно-холмистого ландшафта в соседстве с задровыми равнинами характерна для Калининской области и вообще для северо-запада Европейской части СССР и далее на западе для северной Германии.

Образование задровых полей по Вольдштедту*) происходило против выходов на поверхность подледниковых потоков, приносивших и отлагавших большое количество валунного материала. Деятельность их в рельефе сказалась в образовании долинообразных понижений с озерными котловинами

*) P. Woldstedt. Das Eiszeitalter 1929.

в днищах (последнее — результат подледниковой эрозии под большим гидростатическим давлением, погребения в котловинах глыб льда и последующего их таяния) и цепей озов между озерами.

Не следует забывать и того, что озерные котловины могли быть выработаны ледниковой эрозией. Движение нижних частей льда локализовалось и направлялось долинами погребенного рельефа. Потоки льда, стесненные в долинах, оказывали механическое воздействие на дно, особенно возраставшее в тех местах, где происходило слияние долин и вмещавшихся в них движущихся ледников. В таких местах и наблюдаются в настоящее время озера Застижское, Сарагожское, Обретино, Горное, Ильинское и др.

Помимо озв, аккумулятивной работе подледниковых водных потоков обязаны песчано-галечниковые отложения в древних днищах долин, поднимающихся в виде террас над современными уровнями рек. Окончательное оформление террасовых поверхностей происходило наземными водотоками, когда лед на территории уже почти совсем растаял и сохранялся лишь отдельными глыбами в котловинах современных озер, а основная масса его залегала западнее на обширных плоских пространствах бассейна р. Мсты.

Результаты эрозионно-денудационной работы воды в послеледниковое время трудно определяются. В послеледниковое время были сформированы пойменные части долин рек, производилось уплощение рельефа. Наблюдаемая всюду, особенно на вершинах холмов, значительная россыпь валунов, иногда очень крупных, диаметром до 2 м, также указывает на процесс размыва ледниковых отложений. Возможно, что маломощный покров супесей и тонкозернистых песков у подножий и в нижних частях некоторых пологих склонов является продуктом делювиального смыва с прилегающих возвышенностей. Более значительной обработке подвергся уступ возвышенного рельефа Сарагожского участка к зандровой равнине. Сеть прорезающих его оврагов если и не вполне обязана своим возникновением действию послеледниковых вод, то в их дальнейшем развитии послеледниковая эрозия несомненно играла большую роль. Об этом говорят самые морфологические особенности эрозионных форм.

Большим количеством оврагов расчленен склон между с.с. Мощанское и Никольское, так что дорога между названными селениями то поднимается на водораздельный увал, то снова круто спускается вниз. Особенно резкими формами отличается овраг у с. Мощанского. Привершинная часть его имеет крутые (до 15—25°) стенки и узкое дно. Овраги между с.с. Дубровым и Никольским имеют несколько более плоский профиль. Ряд мелких лощин и овражков прорезает уступ возвышенности у с. Житенка.

В послеледниковое время происходило заиливание и зарастание озер, которое наблюдается и в настоящее время. Часть озер могла при этом исчезнуть совершенно, оставив после себя болотные массивы. Большое количество болот, как длинных и узких, расположенных в долинах, так и крупных и широких, расположенных в обширных понижениях среди плоских моренных гряд и холмов, отчасти свидетельствует о еще большей, чем современная, озерности района в прошлом.

Все же резкая всхолмленность и западинность рельефа, обилие озер, слабое развитие эрозионной сети, почти полное отсутствие делювиальных шлейфов по склону указывают на слабое изменение первоначального рельефа процессами послеледниковой эрозии и денудации: Значительно бо́льшая морфологическая свежесть этого типичного моренного ландшафта по сравнению с пространствами к Ю, ЮВ и В позволяет думать и о его геологической молодости; до Ю и ЮВ границы озерной зоны имело место повторное наступание ледника после того, как он испытал сильное сокращение.

Средне-Моложская наклонная зандровая равнина

С востока к Сарагожскому озерно-холмистому участку примыкает обширная равнина, слабо наклонная на В (рис. 1). Основная часть территории расположена слева от отрезка р. Мологи между с.с. Телятники и Пестово. Поймистый скат со стороны более возвышенного рельефа ограничивает равнину на Ю, протягиваясь мимо с. Язвуха на ЮЮВ по побережью р. Луги и далее на восточной окраине прилегающих болот.

Абсолютные высоты равнины от 130 м в примоложской части с приближением к Сарагожскому холмисто-озерному участку увеличиваются до 100—145 м и возможно более.



Рис. 5. Оз. Молдино против с. Полукьяноза

Средне-Моложская равнина сложена слоистыми накоплениями песка и гравия — причем в направлении с З на В материал становится все более тонким и однородным. В подмывах берегов р. Сарагожи у с. Сарагожского, р. Полюхи у с. Лукатино, р. Обретины у с. Городок, у с. Свищево обыкновенно сверху и до основания обрывов высотой от 3 до 10 м виден резко косослоистый грубозернистый песок с частыми прослоями гравия, щебня, галек и мелких валунов размером 5—10 см в диаметре. Немного далее от границы озерно-холмистого участка в обнажениях между с.с. Федяйково и Глазновка по р. Сарагоже, врезанной здесь в равнину на глубину 6—7 м, галька и гравий встречаются реже; попадают слои мелкозернистого более или менее глинистого песка, тонкие прослои и линзы песчанистой глины.

В основании обнажений у с.с. Федяйково и Глазновка залегает морена мощностью 3—4 м. В подмывах р. Луги у с. Тяхтово виден средне- и мелкозернистый песок, подстилаемый мореной, а местами залегающий сверху и до основания обрывов 7—8 м высоты.

Подобное геологическое сложение равнины позволяет рассматривать ее как поверхность аккумуляции водных потоков, приносивших материал преимущественно со стороны Сарагожского участка крупнохолмистого рельефа. В этом отношении очень показательна самая форма аккумулятивной поверхности. Реки, которые пересекают равнину, обладают характерным радиально-

кольцевым направлением течения. Река Молога между с.с. Телятники и Пестово образует крупную излучину на В; такую же излучину, параллельную Моложской, но меньших размеров, делает р. Железинка. К сев. от параллели с. Сарагожского все реки, при вступлении с З на равнину — Сарагожи, Полонуха и их притоки, сразу же круто поворачивают на С и СВ, к югу от той же параллели р. Кеца и др. текут в противоположном направлении к Ю и ЮВ. Такое расположение рек несомненно говорит о том, что равнина имеет форму конуса выноса, крупных размеров и необычайно плоского.

Вершина конуса находится в окрестностях с. Сарагожского против выхода на равнину р. Сарагожи. У выхода на равнину более мелких рек озерно-холмистого участка, повидимому, также расположены конусы выноса, но более мелких размеров. Так, например, резкий поворот р. Сарагожи ниже с. Федяйково на В и СВ, дугообразная форма ее русла выпуклостью к ЮВ объясняется тем, что она огибает конус выноса из долины р. Полонухи. Важно отметить, что равнина языками вдается на З между далеко отстоящими друг от друга моренными холмами и далее поверхность ее продолжается вверх по течению рек в виде описанных выше террас и широких долинообразных понижений, сложенных, как и равнина, косослоистым крупнозернистым материалом. Таким образом, устанавливается полная генетическая и хронологическая связь между названными формами рельефа.

Потоки талых ледниковых вод, по выходе из стеснявших их долин озерно-холмистого участка на обширные пространства пониженной и плоской моренной поверхности, разливались по ней, блуждали в разных направлениях, сгужая почти весь материал, который несли с собой. Так формировались конусы выноса. Наибольшее количество материала приносил и отлагал поток, протекавший по сети долин, объединяющих в настоящее время озера Застинское, Сарагожское и Ивановское. Ему соответствует и наиболее крупный конус выноса. Другие значительной мощности потоки протекали по долинам р.р. Полонухи и Антушинки, общий конус выноса которых огибает с Ю и В среднее течение р. Сарагожи.

Поверхность равнины во многих местах осложнена буграми, относительной высотой от 1 до 4 м при углах склонов до 10—15°. Скопление таких бугров имеется, например, между с.с. Сарагожское и Сундуки, к сев. от с. Сарагожское по левобережью р. Сарагожи, слева от Мологи между с.с. Тюхтово и Мардасы. Чаще всего форма и расположение их совершенно произвольны, но иногда как будто удается установить некоторую преобладающую ориентировку бугров в направлении с С на Ю или с СЗ на ЮВ (по левобережью р. Мологи между с.с. Тюхтово и Мардасы) или в СВ направлении (к сев. от с. Сарагожского). Геологический разрез бугров, к сожалению, точно не установлен. В большинстве мест они сложены однородным песком КС от с. Сарагожского в россыпи и в небольших ямах на поверхности бугров можно видеть примешанный к песку мелкий щебень и гальку.

Проще всего предположить, что бугры образовались при перевевании ветром песков зандровой равнины. И в настоящее время у З конца с. Тюхтово и др. местах можно наблюдать обнаженные перевеваемые пески, собранные в мелкие дюны. Сдувание песчаного материала приводило местами к обнажению прослоев гальки и щебня.

Значительные площади Средне-Моложской равнины заболочены, причем некоторые болота протягиваются широкими лентами в понижениях, окаймленных по бокам низкими уступами: между с. Лукатино и Богуславль и др. На равнине имеются также небольшие озера: Лесное, Железное и др. Образование этих плоских понижений связано по всей вероятности с неравномерной аккумуляцией материала, приносившегося флювиогляциальными потоками с запада и с блужданием этих потоков по аккумулятивной равнине.

поднимается над равниной в виде холмов, занятых селениями. С. Богуславль расположено на плоской вершине холма, возвышающегося над р. Сарагожей на 18—20 м. На моренном же холме относительной высоты 16—18 м расположено с. Сундуки. Другие холмы заняты с.с. Сотоки, Васютино и проч.

Если против Сарагожского участка тальми водами ледника, отмиравшего на территории современного озерно-холмистого ландшафта, была образована обширная зандровая равнина, то южнее, где количество потоков было меньшим, а прилегающие свободные ото льда пространства обладали более высокой поверхностью, сток талых вод происходил локализованно по долинам рек. Крупный поток использовал долину, прорезанную впоследствии р. Волчиной. Отчетливые результаты работы этого потока сохранились в виде очень широкой, 5—7 м надпойменной террасы р. Волчины, по поверхности которой идет шоссе на ст. Максатиху. В ряде разрезов видно сложение террасы косослоистым желтым разнозернистым песком с редкими прослоями галек. Между с. Стрелечье и Столбиха, Павловское и Максатиха террасовые пески собраны в дюны относительной высоты 2—3 м, в настоящее время скрепленные растительностью и развеваемые лишь у селений.

Сток талых ледниковых вод отчасти происходил и по долине р. Волчиной. По выходе из долины р. Волчины поток направлялся по долине р. Мологи на север, принимая по пути воды, притекавшие с Сарагожского участка.

Молого-Шекснинская низина

Рельеф низины равнинный. Абсолютная высота уменьшается в общем с СЗ на ЮВ, согласно направления течения р. Мологи; в пределах Калининской области она в среднем равна 105—115 м.

Верхним членом комплекса четвертичных отложений территории служат желтые и серые разнозернистые пески с прослоями гравия и глины, имеющие по ней почти сплошное распространение. Скважинами в г. Вельегонске мощность их установлена в 16—18 м. В основании берегов р. Мологи против с.с. Плоское, Раменье и в др. местах есть выходы морены; здесь толща надморенных песков уменьшается до 12—10 м. Кое-где в колодцах и ямах морена залегает под песками на глубине всего нескольких метров.

Образование и рост низины до исключительно больших современных размеров С. Н. Никитин связывал с совместной боковой эрозией р.р. Мологи и Шексны в послеледниковое время. Нам представляется, что роль боковой эрозии названных рек Никитин переоценивал. Вытаявшая из-под ледника оттаявшая моренная поверхность уже была понижена здесь, повторив понижение поверхности коренных пород. Существование крупной доледниковой впадины предполагается многими исследователями: Яунпутниным, Козловой и др. Для установления точных соотношений залегания коренных пород на территории Калининской области, к сожалению, нет достаточных данных. Известно, что в скважинах г. Вельегонска подножие четвертичной толщи находится на абсол. высоте 81 м; ниже г. Вельегонска при устье р. Кесьмы, моренные породы видны выше уровня р. Мологи в естественных обнажениях на абсол. высоте 93—95 м. Наряду с этим прилегающие с ЮЗ Овиницкие высоты достигают 240 м.

Трудно предположить, чтобы последние были сложены 100—150-метровой толщиной четвертичных отложений. Повидимому, поверхность коренных пород от Молого-Шекснинской низины к ЮЗ и З повышается, хотя может быть и не в такой степени, как современный рельеф.

С другой стороны, трудно также предположить, что Моложская низина первоначально полностью была засыпана ледниковыми отложениями и что

на ее месте мощность их достигала 100—150 м. Незначительная современная мощность морены в низине, колеблющаяся, насколько известно, от 0 до 10 м отчасти, конечно, есть результат размыва, но в основном, по видимому, первична и связана со слабостью ледниковой аккумуляции. Напомним, что в низинах Ловатской, Средне-Моложской и др. по сравнению с окружающими возвышенными пространствами четвертичная толща также значительно меньше развита.

Среди Молого-Шекснинской равнины возвышаются невысокие холмы цепи холмов и узкие гряды, вытянутые с СЗ на ЮВ. Особенно значительны гряды, на которых расположены с.с. Игнатьево, Сковятино, Задняя Чучу Петряево, Васюково, Остров. Длина некоторых из них равна 8—12 км, относительная высота 5—10 м. Не лишено вероятно предположение о том, что эти гряды, сложенные мореной с участием слоистых песчано-гравийных отложений, представляют собой не уцелевшие от размыва эрозионные останцы, а скорее негребенные под песками холмы и гряды отравной поверхности, вытянутой из-под ледника. За это говорит самая их форма, характерная для элементов ледникового рельефа.

Таким образом мы думаем, что воды, отложившие пески, воспользовались в основном существовавшим на месте современной Молого-Шекснинской низины крупным понижением в отравном рельефе. Боковую и глубинную эрозию они, конечно, производили, но энергия, потраченная на нее, не была велика. Местами же воды просто разливались по низине, застаивались, отдавая временами тонкостмученные глинистые осадки. Источником вод являющийся ледник.

Общая равнинность поверхности Моложской низины совмещается с богатым разнообразием деталей форм ее рельефа. Помимо уже отмеченных выше холмов и гряд, на ней встречаются обширные заболоченные плоские понижения прихотливых очертаний, вытянутые в общем с СЗ на ЮВ — следствием блужданий потоков талых ледниковых вод. Имеются озера округлой формы диаметром от $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ до 4 км. Глубины большинства из них в пределах Калининской области весьма незначительны. Так, например, оз. Хотавское при диаметре 1— $1\frac{1}{2}$ км имеет глубину, по сообщениям местных жителей, не более $2\frac{1}{2}$ м, озеро Изможевское 3— $3\frac{1}{2}$ м. Склоны к озерам низкие и плоские, незаметно сливаются с окружающей равниной, незначительно возвышающейся над их уровнем. Местами к берегам примыкает полоса болот, расширение которой постоянно происходит за счет отмечаемого местными жителями непрерывного зарастания озер. Несомненно, что многие озера исчезли таким образом совершенно и на их месте теперь простираются болота. Происхождение озерных ванн нами связывается с неравномерной аккумуляцией талых ледниковых вод.

Отдельные участки низины, например, между с.с. Хотавец и Борок, около с. Раменья мелкобугристые. Бугры относительной высоты $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ м. Происхождение их древне-эоловое. Около с. Глинского и др. есть небольшие площади оголенных песков, развеваемых ветром и в настоящее время.

Эрозионная сеть на равнине развита очень слабо. Это объясняется с одной стороны, песчаным сложением поверхности территории и, с другой стороны, неглубокой врезанностью, всего на 15—18 м р. Мологи — основного базиса эрозии для низины. Слабой эрозионной расчлененности, несмотря на песчанистое сложение, сопутствует и слабый дренаж местности, большое развитие болот, высокое стояние грунтовых вод. В с. Хотавец, расположенном около оз. Хотавское на равнине, незначительно приподнятой над озером, вода в колодцах стоит на глубине всего 2 м. Подпор грунтовых вод настолько эффективен, что, по словам местных жителей, чем суше год, тем лучше бывает у них урожай, и, наоборот, чем мокрее, тем хуже.

Равнинный район с грядами и островами холмистого ландшафта

Холмистый рельеф и гряды

К ЮВ от озерного района обширные пространства СВ и В Калининской области почти совершенно лишены озер и обладают преимущественно равнинной поверхностью. Эта равнина отчасти есть наследие отравного рельефа. Кроме того, после исчезновения ледника рельеф был здесь более сильно выравнен.

На этом фоне своими более резкими формами выделяются крупные гряды и останцы возвышенного холмистого рельефа. Они отмечают этапы в формировании рельефа и освобождении поверхности ото льда. Участки его отличаются пестротой петрографического сложения верхней части четвертичных образований.

Холмы, имеющие угол падения склонов менее 3 — 5° , независимо от своих размеров, почти непосредственно с поверхности сложены суглинистой мореной, под которой на некоторой глубине, иногда очень незначительной, залегают пески. Морена нередко прикрыта маломощным слоем безвалунного суглинка. В выделенных на карте холмистых участках очень многие холмы обладают более резкими формами, имея склоны от 5 — 6 до 10 — 15° падения. Именно к этим крутобоким холмам приурочены многочисленные карьеры, в которых видны косослоистые разнозернистые пески с прослоями гравия и мелких валунов. Пески с поверхности содержат значительную примесь мелких и средней величины валунов, а местами перекрываются прерывистым слоем валунной супеси и суглинка мощностью $\frac{1}{2}$ — 1 м, напоминающего сильно перемытую морену. Реже наблюдается тонкий покров морены. Прослой и линзы моренного красноватого суглинка мощностью до 2 — 3 м встречаются в самой песчано-гравийной толще; это видно, например, в карьерах на холмах у с.с. Холмы, Моркины Горы. Общая мощность песчано-гравийной толщи, как установлено при осмотре карьеров, опросах о породах, пройденных колодцами и, главным образом, разведочными работами геологов, обыкновенно не менее 5 — 6 м, достигаая 20 и даже 50 м в тех же местах, где пески формируют крупные формы рельефа, например, Шишковские камы, холм с. Сулега, холм близ ст. Подобино и др. Залегание песков на морене бывает различно. В одних местах, как в Шишковских камах, камовых холмах близ ст. Подобино, с. Тимхово и др. пески на всю или почти на всю толщу выступают в современном рельефе, поднимаясь крутобокими холмами над окружающей их моренной поверхностью (рис. 6). В других случаях они залегают в более или менее значительных углублениях на морене, выполняя их и частично выдаваясь над ними в виде плоских вытянутых холмов. Последнее установлено, например, детальными разведочными работами Панюкова на небольшом участке к В от г. Бежецка (рис. 7). Холм (оз.—по определению Панюкова) сложен

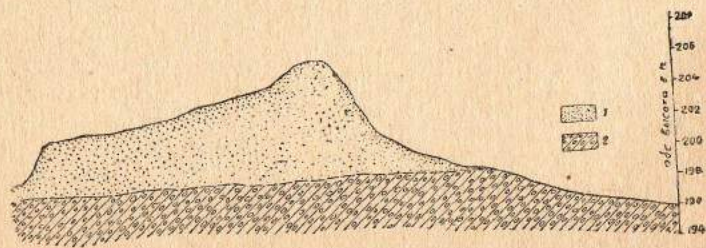


Рис. 6. Разрез песчано-гравийного холма у с. Гостинница (по Тесленко): 1) пески с прослоями гравия, 2) морена

здесь более чем 20-м толщиной в морену. Поверхность последней под озовыми песками ниже 117 м абс. высоты, в то время, как по краям выполнения она вскрыта на высоте 137 м. В с. Покров при 14-м мощности песка на вершине холма (в колодце) высоко по склонам того же холма выходит морена. Такие же соотношения известны для холма с. Буденновка и других.

Пески, формирующие холмы, отложились в последнем периоде отмирания ледника, когда он уже был совершенно лишен движения. Присутствие в песках включений морены и клочков ее на поверхности холмов указывает на то, что отложение материала происходило в краевой зоне и по близости от ледника, — преимущественно под ледником и внутри его, а местами в проталинах на поверхности. Подледниковые талые воды, перебивая морену, выносили прочь мелкозернистые частицы, отлагая крупнозернистый и валунный мате-

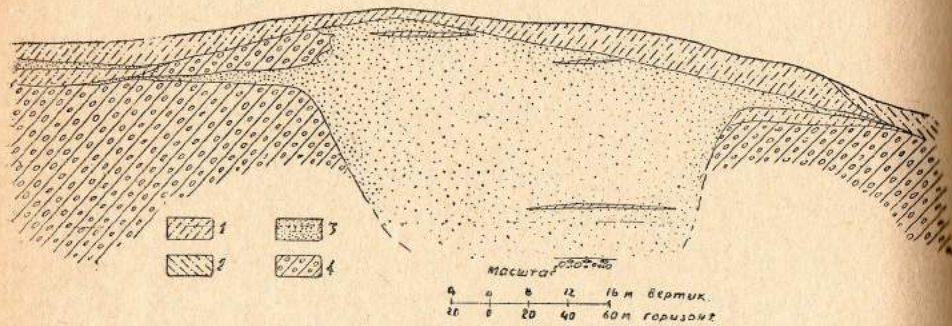


Рис. 7. Поперечный разрез оза к В от г. Бежецка (по Паниюкову): 1) суглинки и супеси, 2) аллювиальные супеси, суглинки и глины, 3) озовые пески, 4) морена

риал. Неперемытые части морены сохранились в виде включения или проектировались сверху из ледника при его таянии в виде разорванного покрова. Отложению местами предшествовал энергичный размыв моренного ложа.

Для песчано-гравийного материала, слагающего большинство холмов и гряд, характерна нарушенность слоистости, падение слоев в различных направлениях, наличие мелких складок и сбросов. Подобные факты отмечены во время полевых работ в карьерах близ селений: Олешина, Холмцы, Топалка, Моркины Горы.

Преобладающее простирание слоев ЮЗ—СВ-ое и широтное. Некоторые авторы предполагают, что нарушение слоистости произошло в результате напорного действия активного края ледника с образованием напорной морены. Не исключена возможность отнесения к разряду напорных морен, например, Моркино-Горского холма, вытянутого с СВ на ЮЗ с крутыми склонами, особенно СЗ-ным, Карамышевской гряды. Но как представить себе возникновение напорным путем холмов, расположенных часто совершенно изолированно среди моренной равнины? В этом отношении интересны три небольшие холма близ с. Батуриха, справа от р. Ривицы. Самый крупный из них высотой 4—5 м сложен гравием и мелкими валунами с прослоями грубозернистого песка. Слои падают к Ю и ЮВ. В одиноком холме близ с. Высока слева от р. Сити слои падают под $\angle 45^\circ$ к ЗЮЗ. Составить представление о характере нарушений по одному обнажению очень трудно. Залегание слоев в разных пунктах одного и того же холма весьма различно. Например, слева

от р. Ривицы близ хут. Барсуки, слои гравия, галек и песка, слагающие плоский холм выс. 5—6 м в одних карьерах падают к ЮЗ, ЗЮЗ, в других к В и ЮВ.

Песчано-гравийный материал холмов разбит также мелкими сбросами амплитудой до 1 м и более (рис. 8). Плоскости сбросов всегда наклонены и притом в направлении опущенного крыла их. Падение слоев часто обратное падению плоскости сброса.

Сбросы подобного рода могли возникнуть только при растяжении затронутого ими тела. Нам представляется, что большинство нарушений в залегании слоев происходило в результате стаивания неподвижного ледника, под которым внутри или на поверхности которого в последние этапы его отмирания отлагался песчано-гравийный материал. Лишенный опоры с боков, он раздавался в стороны, оползал и распылялся, разбиваясь при этом мелкими сбросами и приобретая падение слоев обратное падению склонов и плоскостей сбросов, подобно оползням.

Преобладающая ориентировка простирания слоев в направлении с ЮЗ на СВ и с З на В с падением чаще всего на ЮВ и Ю может быть объяснена разницей экспозиции. На солнечной стороне минеральной массы лед оттаивал быстрее и тем самым скорее лишал ее опоры. Нужно также учесть, что источником нарушений слоистости материала, отлагавшегося водой поблизости ото льда, являлись неравномерные его просадки вследствие неровностей ледникового ложа, включение льда в виде глыб, обрушивавшихся с боков и погребаемых под продолжающим аккумулироваться песком и гравием, переслаивание последнего с корками льда, которое приводило к неравномерным просадкам залегающих поверх них отложений, когда лед растаивал и т. д.

В зависимости от формы ледниковых полостей, аккумулятивная работа в них приводила впоследствии к образованию гряд или округлых более или менее вытянутых холмов.

В современном рельефе между этими крайними формами рельефа имеются переходные образования.

На карте выделены три полосы валов и холмистого рельефа, вытянутых с ЮЗ на СВ: Покров-Коноплянская, Бежецко-Моркиногорская и Гребни-Кесовогорская. Они не совпадают с теми конечно-моренными грядами, которые отмечает Ильинский. Он проводит их в широтном направлении через Сонковский и Овинищенский районы, рельеф которых — возвышенная равнина, не несущая следов конечно-ледниковой аккумуляции.

Как видно на карте, холмистые цепи и гряды не имеют непрерывного распространения по территории СВ Калининской области, совершенно теряясь местами среди равнины. Наиболее резко они выражены в рельефе в тех местах, где они пересекают полосу понижений, вытянутую в бассейне верхней и средней Мологи с СЗ на ЮВ и сливающуюся далее с понижением Оршинских мхов и нижнего течения р. Медведицы. Все три гряды и группы холми-

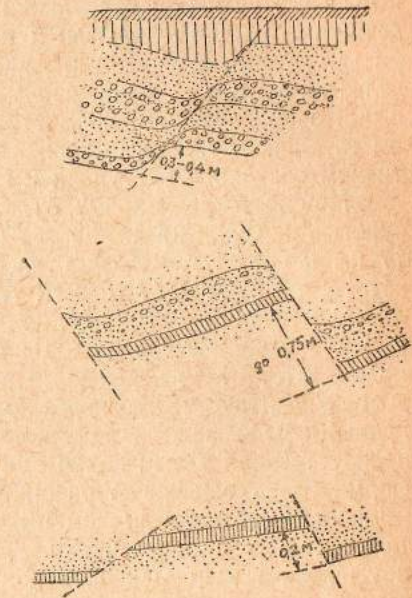


Рис. 8. Схематические зарисовки мелких сбросов в песчано-гравийном материале, слагающем холмы

бенно заметно у Калининской гряды, северо-восточным продолжением которой является Гребни-Кесовогорская гряда (см. очерк Н. Е. Дика). Это указывает на существование при сокращении оледенения широкого ледникового выступа (языка), выдававшегося как раз вдоль Молого-Медведицкого понижения, унаследовавшего в смягченной степени доледниковый рельеф. Ледниковый выступ и при отступании долго находился в активном состоянии. Задержки его края приводили к накоплению в краевой зоне моренного материала, хотя лед, лишенный движения, простирался, по видимому, несколько далее на Ю и ЮВ. Окончательное оформление рельефа ледниковой аккумуляции с образованием холмистого ландшафта происходило в последние этапы отмирания уже неподвижного ледника, когда основные массы его в активном состоянии отступили к СЗ.

Мощность ледниковых отложений здесь весьма значительна; например, буровые скважины в с. Лазеве (в 15 км к З от г. Бежецка) и в с. Борок (в 17 км к СВ от г. Бежецка), несмотря на довольно большую глубину, соответственно 57½ и 47 м, всей толщии четвертичных отложений не прошли.

Отмеченные три цепи холмистых участков можно рассматривать как конечно-ледниковые образования. Важной особенностью их являются почти полное отсутствие перед ними зандровых площадей. Их недоразвитость следует объяснить тем, что перед краем активного ледника еще долгое время сохранился неподвижный ледниковый покров и отдельные его глыбы, которые препятствовали талым водам аккумулировать флювиоглациальный материал и формировать зандровую равнину. Материал этот отчасти уносился отдельными струями под ледником и по поверхности его, отчасти утлагался в трещинах льда в зоне наиболее значительной аккумуляции донноморенного материала, где повышенная донная поверхность вытравивалась быстрее, чем прилегающие понижения, еще долгое время занятые глыбами льда.

Таким образом отступление подвижного льда на территории Калининской области сопровождалось образованием по периферической части зоны мертвого льда, по мере таяния и отступления края активного ледника перемещавшийся на СЗ*).

Современная поверхность холмистых участков несомненно отличается от первоначальной, появившейся из-под ледника. Резкость форм, значительная крутизна склонов обусловили энергичный ход деловиального смыва и выполаживание рельефа. Местами пески холмов первоначально были перекрыты слоем морены, являясь под-или внутри-моренными и обнажились только в результате послеледниковой денудации. От этого первоначального покрова сохранились клочки моренного суглинка и скопления валунов верхней части разрезов. Однако, на многих холмах морена уже искони или вообще отсутствовала, или имела небольшую мощность и прерывистое залегание. Самая форма некоторых холмов — плоская вершина и довольно крутые волчатые склоны, еще близка к первоначальной их морфологии.

Точных данных для установления степени денудированности рельефа в послеледниковое время, к сожалению, очень мало. У южного склона Шниковского кама, близ с. Константиново, в одной из полузамкнутых западин разведочными работами геологов была вскрыта 6 м толща песчанистого делювия, залегающего на озерных отложениях с торфом. В последнем была найдена пыльца теплолюбивой флоры. Заливание и зарастание озер, которое происходит на глазах у местного населения, позволяет предположить, что многие заболоченные западины ранее были заполнены водой и представляют собою бывшие озера. Мощность торфянисто-минеральной массы, выполняющей эти западины, достигает значительной величины. Следовательно, об-

*) См., например, Andersen. The waning of the last continental glacier in Denmark. Journ. of. geol. № 7. 1931.

уплощение поверхности происходило и происходит не только за счет смыва с положительных элементов рельефа, но и за счет повышения поверхности низин в результате отчасти отложения в них делювия и озерного аллювия, отчасти накопления мощных залежей торфа.

Покров-Коноплянская гряда. Основным звеном северо-западной цепи гряд и холмистых участков, выделенных среди внеозерного ландшафта описываемой территории, является Покров-Коноплянская гряда, доминирующая у ряда предыдущих исследователей: Миссуны, Козловой и др. Гряда протягивается с перерывами от с. Воробьева до жел. дор. у ст. Дынино, имея в длину около 60 км. С обоих боков гряда стеснена заболоченными низинами, приобретая местами характер узкого вала, местами расширяясь до 1 км. По своей морфологии она с большим основанием, чем другие формы поверхности в пределах описываемой территории, может быть причислена к конечно-ледниковым образованиям. В ее сложении большое участие принимают пески, формирующие часто насаженные холмы и мелкие гряды; пески залегают, по всей вероятности, и под мореной в ядре самого вала. Центральным узел вала находится в окрестностях с. Покров-Конопляно.

Абсолютные высоты узла, согласно карте, составленной А. П. Ильиным, в среднем равны 180—200 м, достигая 232 м. Рельеф складывается здесь из холмистых западин и ложбинообразных понижениями. Углы падения склонов холмов обыкновенно равны 10—15°, достигая на отдельных отрезках до 30°. Холмы вытянуты преимущественно в северном и северо-восточном направлении. Такого же направления придерживаются узкие мелкие озовые гряды, располагающиеся к югу от с. Старовецкое, к Ю от с. Перешихи и др. Оз. около с. Перешихи имеет ¾ км в длину, 10 м высоты над прилегающей плоской моренной поверхностью, острую вершину и крутые склоны — до 30° падения. Перпендикулярно северному концу оза по краю падения тянется другая более короткая озовая гряда.

На ЮЗ от Покров-Коноплянского участка между сс. Прудово и Выселок гряда сужена до ½—1 км, имеет форму вала относительной высоты 20—30 м с плоско-выпуклой вершиной и длинными скатами, падающими в среднем под \angle 2—6°, местами до 12—18°. Вершина вала осложнена песчаными холмами.

Юго-западный конец гряды несколько шире: южный склон ее против с. Прудово относительной высотой 20 м, прорезан короткими ложбинами. Северный склон у д. Конопоши возвышается над прилегающим болотом на 12 м. Поверхность возвышенности, так же как и Покров-Коноплянского участка, холмистая, колебание высот от 5—8 до 15—20 м. Среди холмов, помимо лождин, расположены замкнутые и полузамкнутые понижения. В одном из них диаметром ¾—1 км около пог. Гостиница по словам местных жителей еще лет 30 тому назад было озеро. С тех пор оно почти совершенно заросло и на его месте образовалось болото.

К СВ от с. Покров-Конопляно полоса крупнохолмистого рельефа быстро суживается и далее по направлению к железной дороге тянется высокий холм, имеющий между с.с. Крылово и Сандово особенно значительные размеры и резкую форму. Абсолютные высоты превышают здесь 200 м, относительные, над прилегающими с боков низинами, достигают 40 м, углы падения склонов на отдельных отрезках равны 15°.

Вал кончается на СВ близ ст. Дынино группой крупных холмов с резкими формами, крутыми склонами, разделенных ложбинами и замкнутыми западинами. Среди них выделяется гряда и цепь холмов, протягивающаяся в общем с СЗ на ЮВ от с. Грядки на Горохово и далее с.с. Сандово и Тимоново. Высота ее в окрестностях последних селений достигает 236 м при

50—55 м относительной высоты. Местность сложена здесь грубозернистыми песками с пачками гравийно-валунного материала.

На ССВ от ст. Дынино Покров-Коноплянский вал продолжает водораздельная возвышенность между широкими низинами рр. Рени и Званы. Наибольшая абсолютная высота ее по нивелировочному ходу у с. Суховерева равна 193,9 м. Судя по anerоидным отметкам, вершины некоторых холмов даже несколько превышают 200 м. Поверхность приводораздельной части возвышенности крупнохолмистая при относительных высотах до 35 м. Холмы, в отличие от рельефа Покров-Коноплянской гряды, занимают своим возникновением значительную площадь, имея более пологие (ср. \angle 3—6°) пологими формами склоны и далеко расставлены друг от друга. Пространства между крупными холмами заняты низинами и сетью широкодонных лощин. Среди холмов встречаются участки возвышенного плосковолнистого и равнинного рельефа.

Такого же типа рельеф свойственен водоразделу бассейнов Средней и Нижней Мологи, по вершине которого идет железная дорога от ст. Ошанице. Абсолютные высоты, насколько известно, колеблются здесь около 200 м, достигая 211 м.

На Реньско-Званском холмистом водоразделе озы встречаются очень редко. Один оз длиной 0,4 км расположен, например, близ с. Малячино справа от р. Радуги. На вершине его в ямах виден грубозернистый песок и мелкие валуны. Песок обнажен также в подмыве оза р. Радугой.

На протяжении Покров-Коноплянской гряды к юго-западу группы песчаных холмов встречаются около с.с. Пархово, Раевское, Пятницкое, Лащевы, Загородье. Группа крутобоких песчаных холмов возвышается справа от Мологи близ с.с. Рыбинское, Тельцово.

На восток в окрестностях с.с. Лаптиха, Чупрова, Дор — Покров-Коноплянская гряда дает два коротких отростка.

Бежецкий и Моркиногорский холмистые участки. Вторая группа участков с холмистой поверхностью располагается юго-восточнее. Наиболее крупные из них Бежецкий и Моркиногорский. Вместе с Сонковской возвышенностью, не обладающей холмистым рельефом, они составляют так называемый Бежецкий верх.

Бежицкие и Моркиногорские всхолмления ограничены с востока и юго-запада позвышенностями, которым, по видимому, соответствует приподнятость доледникового рельефа. Эти возвышенности составили тот упор, с внутренней стороны которого произошла задержка края ледника, приводящая к накоплению моренного материала и образованию холмов и гряд, прослеживающихся в виде большой дуги. Основные звенья ее находятся, начиная с севера, в окрестностях с.с. Сулега, Горбовец и гор. Бежецка. Далее отсюда одна цепь идет на Шишковские всхолмления и другая продолжается сначала меридианально к югу от с. Любодицы в виде гряды, а затем после перерыва — в широтном направлении в окрестностях с.с. Ежово, Моркиногоры, Клеймиха, Клевцово. Некоторые более мелкие гряды уклоняются от этого общего направления, как, например, Моркиногорский холм, вытянутый к СВ, что указывает на местные изгибы и колебания края льда.

Бежецкие всхолмления занимают пространство между Верхнемоложскими низинами. К югу от ст. Шишково рельеф наиболее типичный холмистый западный, сток по которому разбит на большое число слабо связанных друг с другом микробассейнов (рис. 9). Крупная западина «Хлюпа», расположенная к З от с. Загорье. Ее сильно заболоченное дно округлой формы, в поперечнике $3\frac{1}{2}$ км. Со всех сторон низина окружена довольно крутыми склонами, в основании которых по С и СВ краям на высоте 7 м имеется слабо выра-

женная в рельефе площадка — терраса шириной 50—100 м. Она указывает на существование здесь прежде озера, спущенного впоследствии прорезавшейся с юга р. Храбровской и с сев.-запада р. Верещой. К востоку от долины располагается группа западин — болот размером в поперечнике до $1\frac{1}{2}$ км. По всей территории часто встречаются еще более мелкие западины. Все они нанизаны на сеть извилистых лощин с очень слабым падением к югу.

Основная площадь холмистого участка к югу от ст. Шишково между западинами и лощинами занята плоскими холмами и увалами, абсолютной высотой от 160 до 180 м. Почти непосредственно с поверхности они сложены мореной — красновато-темнобурый суглинок с валунами, главным образом, кристаллических пород. Морена перекрыта слоем серовато-палевого и бурого-палевого лесовидного суглинка, местами мелкозернистой супеси мощностью от 0,5 до 2 м.

Среди описанной местности к югу от ст. Шишково возвышаются изолированные холмы, отличающиеся своими более резкими формами. Между ст. Тарбаиха и Константиново на расстоянии 1 км к югу от железной дороги располагается платообразная возвышенность, вытянутая с запада на восток на протяжении $3\frac{1}{2}$ км и шириной в среднем около 1 км. Она достигает 220 м абсолютной высоты, поднимаясь над окружающей местностью на 40—50 м. Плато сильно расчленено на ряд холмов овражками с крутыми склонами и крутопадающим дном. Водораздельная линия плато сдвинута к юго-западу, так что лощины и овраги, падающие на север и на восток, значительно длиннее падающих на юг и запад; соответственно и склоны южной и западной экспозиции более круты, чем северной и восточной.

Геологическое строение Шишковского плато хорошо можно проследить по крупным карьерам и по многочисленным более мелким выработкам. В последнее время сотрудниками Московского Геологического Треста Денисовой и Виноградовым здесь производились разведочные работы на гранит. Давыдовой и Москвитиним опубликована специальная статья, посвященная Шишковским камам. Установлено, что Шишковское всхолмление сложено желтосерыми и желтыми разнородными песками, иногда слабо глинистыми, в основном кварцевыми с крупными прослоями гравия и валунов. Последних особенно много и притом крупных, до 1 м в поперечнике, в верхней части толщи восточной половины плато. Мощность толщи колеблется от 20 до 50 м. В основании ее залегает морена. Пески чаще всего косослоистые, местами разбиты сбросами амплитудой $\frac{1}{2}$ —1 м. Слои не всегда горизонтальны. В большом карьере близ с. Константиново они круто падают на СЗ. В небольших ямах около того же селения видно, что песчано-валунный материал в верхней части содержит включения моренного суглинка.

Геоморфологически сходно построены многие холмы, встречающиеся южнее. Они имеют платообразную вершину и довольно крутые, особенно в верхней части, склоны вогнутого профиля. Холм с. Высоково возвышается над местностью на 20 м при абсолютной высоте 174 м.

В искусственном карьере, вырытом в верхней части его северного склона, обнажается:

- скопление слабо сортированных валунов до 0,5 м в поперечнике с значительной примесью мелких валунов и гравия. Слои полого падают на север по направлению падения склона холма. Встречаются линзы (включения) неслоистого моренного бурого суглинка, мощностью до 0,5 м. Мощность слоя около $2\frac{1}{2}$ м.
- горизонтально и слабо косослоистый тонко-зернистый бурый-желтый глинистый песок, вид. мощн. от 0,5 до 2 м.

Немного южнее карьера на плоской вершине холма в стенках 4-метровой ямы видны переслои грубо-зернистого песка с галечником и мелкими валунами. В $\frac{1}{2}$ км от с. Красногорье возвышается холм абсолютной высо-

той 1887/2 м. На его вершине местные жители добывают песок и гравий в нижней части ЮВ склона в яме под слоем лессовидного суглинка там был пройден песок.

То же песчано-гравийное сложение имеет группа небольших, но резко выраженных в рельефе, холмов, расположенных около с. Расловка, Константиновский холм, холм Михайловской горы, Лазневский холм и ряд других. Вершина последнего, судя по буровой скважине, сложена песками мощностью 8 1/2 м; под ними залегает морена.

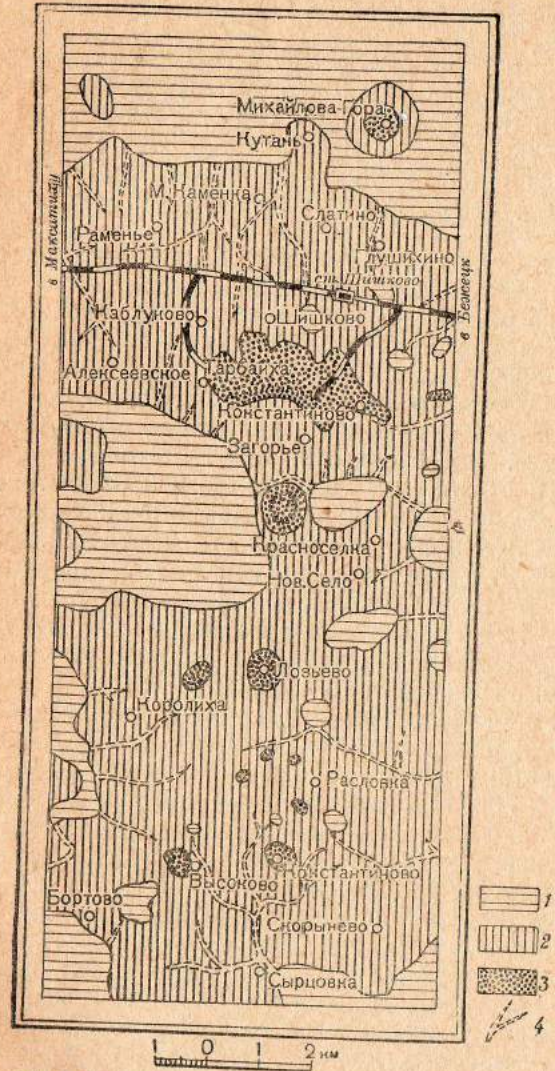


Рис. 9. Геоморфологическая карто-схема Шишковского участка: 1 — моренные низины и западины, 2 — плоскохолмистая моренная поверхность, покрытая маломощным слоем безвалунного суглинка и супеси, 3 — песчано-гравийные холмы (камы), 4 — лощины

холмы как бы насажены на вершины увалов. Особенно крупные размеры и резкую форму имеет холм в 1 км к юго-юго-западу от с. Горбовец (рис. 10). Он вытянут в виде короткой гряды с СЗ на ЮВ. Его абсолютная высота равна 235,2 м, относительная — до 35 м. Склоны падают под углом до 25—30°. По данным разведочных работ Тесленко, он сложен более чем 16-ти м толщей песка с прослойками гравия и валунов.

Резко выделяется среди окружающей местности холм, на вершине которого расположено с. Сулега. Он 30—35 м высоты над рекой, омывающей его с В; западный склон пологий (не более 5°), восточный падает уступом под углом до 20°. На вершине колодцы глубиной 20 м проходят только песок.

Относительные высоты основной массы холмов равны 15—20 до 25 м. Падение склонов от 3 до 10°, местами 15°. Холмы, занятые с. с. Хотенки,

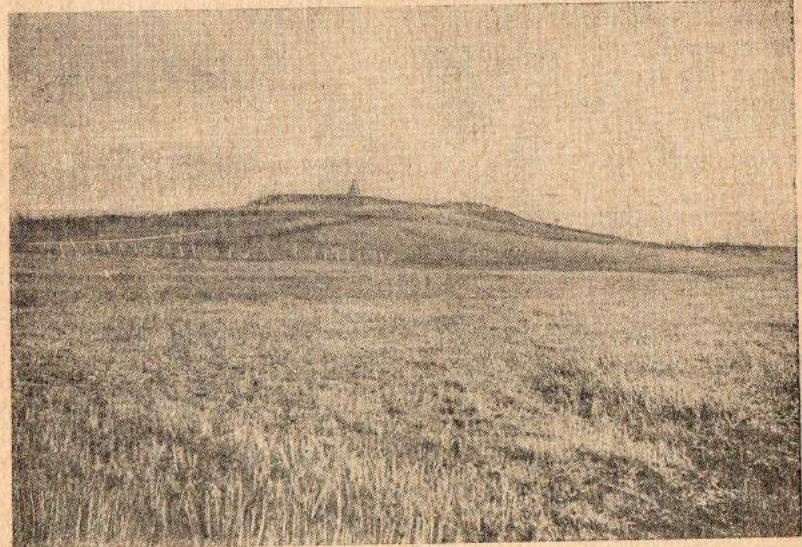


Рис. 10. Холм Горбовец. Вид с запада

Теребени и другими, сложены на вершине с поверхности грубозернистым песком с прослойками гравия и щебня. Нередко мелкие песчаные холмики расположены на плоской вершине холмов значительно более крупного размера, сложенных с поверхности моренным суглинком. Например, на привершинной части глоского и широкого моренного холма у южного конца с. Борок возвышаются два холмика, сложенные переслоями песка, гравия и щебня, с включениями моренного суглинка. То же наблюдается в с. Гостинница. Основная часть села расположена на моренной возвышенности, относительной высотой 35—40 м, в котором недавно вырытый колодезь глубиной 22—24 м прошел красновато-бурую и желто-бурую морену. На вершине возвышения насажен песчано-гравийный холм отн. выс. 6—8 м.

Друг от друга крупные холмы изолированы прихотливо изгибающимися ложбинами, широкими низинами. К З и СЗ рельеф снижается, холмы становятся более плоскими, площади разделяющих их низин увеличиваются, сливаясь далее с обширными болотами к СВ от Верестова озера.

На запад от Шишковского участка зона холмистого рельефа суживается, приобретая характер водораздельного плоского и широкого вала между низинами озер Верестовского и Святовского. Поверхность привершинной его части в окрестностях с.с. Ушаково, Пасьмино, Плотники моренная, плоскохолмистая, абс. высоты равны 155—160 м, в окрестностях с. Широково до 170 м. Западнее с. Поповки холмы снижаются, сливаясь с моренной равниной. На продолжении вала к западу среди равнины около р. Ривицы

встречаются одинокие мелкие холмики, известные у местного населения под названиями Рябиновая гора, Ольгинская гора и др. Сложены они песком и гравием.

К югу от Бежецкого участка, отделяясь от него вытянутой вдоль р. Мологи низиной, располагается другой остров возвышенного холмистого рельефа с абсолютными высотами в 190—200 и местами несколько более метров. Широко-ориентированными заболоченными низинами в верховьях р. Теблешки на востоке и р. Тифины на западе этот остров делится на две части. Поверхность северной половины имеет вид широкого увала, стесненного между двумя низинами, тянущегося почти в широтном направлении. Восточная оконечность его представляет собою изолированное со всех сторон массивное поднятие высотой над верховьями р. Теблешки 70 м (по anerоиду). Не посредственно с поверхности массив сложен мореной, повидимому, значительной мощности. Например, в с. Ежово колодцы глубиной до 18—24 м не проходят всей ее толщи и в редких местах достигают воды. На плоской, слабо волнистой вершине кое-где различаются низкие холмики, сложенные песком. Длинные скаты падают от вершины во все стороны под углом в среднем 1—3°. Они прорезаны сетью ложин и имеют увалистую поверхность.

Остальная часть увала имеет более холмистую поверхность с значительным участием в строении рельефа песков с прослойками гравия и мелких валунов. Особенно выделяется холм, на котором расположено с. Моркины-Горы (рис. 11). Он вытянут с СВ на ЮЗ и имеет несимметричный поперечный профиль. СЗ склон от вершины падает уступом высотой 25 м под 30° и переходит далее в длинный пологий склон к р. Березайке. Привершинная часть противоположного канала более пологая. Абсолютная высота холма 210 м.

Далее к западу и СЗ группы крупных и мелких холмов, сложенных песчано-гравийным материалом, имеются у с. Раи, к ЮЗ в 2-х км от с. Клеймихи, между Клеймихой и Данилковым, близ с. Клевцова, Песогор и др. Некоторые песчаные холмы вытянуты в виде озовых гряд, как например, он в 1 км к В от с. Данилкова, ориентированный в меридианальном направлении.

На поверхности крупной моренной возвышенности к югу от низины р. Тифины средневысотные холмы в одиночку и группами наблюдаются у с. с. В. Село, Воротилово, Княжево, Каменное, Заклинье и др. К СВ от с. Алексеевское протягивается оз относительной высоты 8—10 м.

К СВ от Бежецкого холмистого участка наблюдаются только небольшие гряды и группы средневысотных холмов. Рельефно выраженная гряда протягивается с ЗЮЗ на ВСВ между с.с. Могоча и Юрово. Другая, рядом расположенная гряда между с.с. Типия и Кузьминское, несколько более уклоняется к СВ. Их наибольшая относительная высота равна 30—35 м. Группа холмов наблюдается в окрестностях города Красного Холма, расположенного на самом крупном из них высотой над окружающей равниной 15—18 м.

Гребни—Кесовогорская гряда. Третья, юго-восточная полоса возвышенного рельефа продолжает к СВ Калининскую гряду (см. очерк Н. Е. Дика) и в описываемом участке протягивается от с. Терebetунь на с. Качемль, Гребни, Столбово, Кесова Гора в виде вала, осложненного холмами. Его очертания значительно более плоские и мягковолнистые, более сглаженные по сравнению с Покров-Коноплинской грядой.

С поверхности вал сложен преимущественно мореной, прикрытой местами маломощным слоем безвалунного суглинка. В с. Гребни пройденная

колодцем мощность морены равна 15 м. Рядом в другом колодце под 8 м слоем морены был вскрыт песок-пльзун. Резко выраженные холмистые формы сложены песком. Таковы холмы с.с. Качемль, Кесова Гора и др. Абсолютная высота вала близ с. Столбово 205 м, холм села Кесова Гора поднимается до 195 м. Относительная высота в окрестностях с.с. Качемль и Панкратово над низиной оз. Скорбеж равна 35—40 м. Далее к СВ вал отделен от низины участком равнинной и увалисто-лощинной поверхности, возвышаясь над нею на 25—30 м; от плоско-выпуклой вершины склоны вала падают под $\angle 3-5^\circ$.

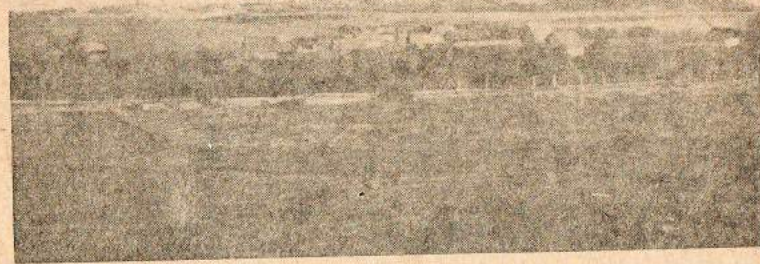


Рис. 11. Холм с. Моркины Горы

К востоку от с. Кесова Гора гряда постепенно снижается, холмы мельчают и уплощаются; в окрестностях с. Никольское простирается уже почти абсолютная равнина. На продолжении гряды далее к В слева от р. Кашинки близ с. Казуева возвышается среди равнины одинокий холм.

Согласно описания Козловой, совпадающего в этом отношении со взглядами Г. Ф. Мирчинка, в пределах СВ Калининской области верхний слой морены постепенно утоняется в направлении к ЮВ и, наконец, выклинивается совсем по линии Терebetунь, Кочемль, Савцыно и далее на востоке южнее р. Корочижны у д. Князево, принимаемой ею за границу вюрмского оледенения. К западу от оз. Скорбеж эта граница выражена геоморфологически в виде описанной выше гряды, действительное направление которой к СВ через с. с. Гребни и Кесову Гору по нашим данным несколько не совпадают с направлением к востоку предполагаемой Козловой границы максимального распространения вюрмского ледника. К З от оз. Скорбеж она проведена ею условно без достаточного геологического и геоморфологического обоснования.

Если принять за границу Гребни-Кесовогорский вал, то положение края, соответствовавшего ему ледника далее к В следует, повидимому, приурочить к окрестностям с. с. Казуева (на р. Кашинке), Князево (на р. Корочижне). Возможно, что с существованием небольшого неизвестного нам пока-что орографического возвышения в этих местах связан крутой коленчатый излом течения р. Корочижны, как это с достоверностью может быть

отмечено для параллельного излома течения р. Кашинки к З от с. Кесовой Горы.

Принимая описанные формы поверхности за образования у края ледника, мы все же не можем согласиться, что они представляют собою границу самостоятельного оледенения. Если сравнить ландшафты по обе стороны от этой границы, то отметить какие-либо различия в них почти невозможно. И здесь, и там расстилаются равнинные и увалисто-долинные поверхности с одиночными плоскими холмами и залегающими поверх морены покровными суглинками. В пределах описываемой территории совершенно отсутствуют зандры. Они выражены только ЮЗ-нее в бассейне р. Шоши. Особенности однообразия рельефа и к С и к Ю от предполагаемой границы вюрмского оледенения наблюдаются на В от р. Кашинки.

Здесь открывается равнина на протяжении от р. Волги вдоль восточной границы Калининской области к северу до параллели Овинищенских высот. Для приволжской части территории характерно несколько большая степень равнинности, обилие блюдцеобразных западин, которые, правда, наблюдаются и значительно севернее — к западу от г. Красный Холм. На всем протяжении равнина с поверхности сложена залегающим на морене покровным суглинком, мощность которого увеличивается в общем с севера на юг от 1—2 м до 4—5 м. В этом же направлении постепенно изменяется механический состав покровных образований от легких суглинков до глин.

На наш взгляд нет также достаточных оснований для утверждения, что верхняя морена выклинивается по линии Терebetунь, Кочемль, Савцыно, Князево. Осмотр обнажений показывает, что характер верхнего пласта морены и в приозской части территорий и далее к северу и сев.-западу в общем одинаков. Это красновато-бурый суглинок с валунами местных и кристаллических пород. Наконец, не наблюдается и особых изменений в строении долин р.р. Кашинки и Корожичны при пересечении предполагаемой границы вюрмского оледенения. Нам представляется, что Гребни-Кесовогорский вал действительно образовался у края ледника, но во время задержки его и возможно небольших осцилляций при отступлении с территории, простирающейся южнее. Граница максимального распространения последнего для ЮВ и В Калининской области оледенения находится на наш взгляд южнее, вне пределов области.

Отсутствие конечно-ледниковых образований к востоку от р. Кашинки не является вторичным и объясняется тем, что на обширной донноморенной равнине ледник при отмирании был лишен движения; это привело к более равномерному осадению морены. Формированию равнинной современной поверхности, повидимому, способствовала также равнинность доледникового рельефа.

Моренная равнина.

Обширная территория между оз. Молдино и оз. Верестово в бассейне р. Волчины и Мологи имеет плоско-волнистый, местами совершенно равнинный рельеф с редкими небольшими скоплениями холмов, выделяющихся своими более резкими формами. Особенно равнины водораздельные пространства между р.р. Волчиной и Ворожкой, Волчиной и Рифиной, между последними и р. Ривицей, к востоку от р. Ривицы. Абсолютные высоты равнины выдерживаются на довольно постоянном уровне от 140 до 160 м. Превышение ее над современными уровнями рек невелики, в среднем равны 10—15 м. Названные реки обладают небольшим количеством притоков, в большинстве своем коротких и поэтому очень слабо дренирующих междуручья. Значительные площади равнины заболочены.

Среди болот имеются небольшие озера, подобные оз. Глухому около с. Борисова и оз. Сгаца у с. Сосновица. Сток поверхностных вод настолько слаб, что весной во время таяния снегов, по сообщениям жителей с. Починок, посева часто страдают от вымочки.

К С от линии железной дороги рельеф в общем менее ровный, местами несколько более возвышенный. Плосковерхие увалы с длинными пологими склонами разделены широкодоными лощинами. Относительные высоты колеблются в среднем в пределах 10—20 м. Там, где лощины далеко отстоят друг от друга, поверхность между ними равнинная, осложненная мелкими заболоченными понижениями. Река Шетинка у с. Сельцы течет в понижении шириной до 300—350 м, река Песочня между с.с. Киевкой и Заручьем течет в низине шириной до 1 км, врезавшись в нее на глубину $1/2$ —1 м.

Сходный с описанным рельеф характерен для участка между Средне-моложской зандровой равниной и Покров-Коноплянской грядой. В сторону Средне-моложской равнины поверхность участка падает скатом высотой над р. Лугой у с.с. Язвиха и Иваново 32 м. Сам скат и прилегающая к его вершине местность более резко расчленена лощинами на ряд увалов.

В большинстве мест почти непосредственно с поверхности залегают морена. Она сложена красноватым валунным суглинком. Верхний моренный пласт, подстилаемый обыкновенно песком, насколько известно по опросным сведениям, имеет небольшую мощность в среднем от 4 до 10 м, достигая местами и более значительных величин. В тех местах, где слой морены более мощный, цвет ее постепенно, а иногда довольно резко изменяется сверху вниз от красновато-бурого до темнубурого и даже чернубурого.

Недостаточная исследованность района, к сожалению, не дает возможности судить о том, где под мореной вскрываются лишь линзообразные выположения песка в одном и том же горизонте морены, и где пески действительно являются горизонтом, разграничивающим толщу четвертичных отложений на разновозрастные комплексы ледниковых образований. Имеющиеся данные как будто позволяют установить, что верхний маломощный слой морены ложится на пески, довольно широко распространенные по территории, поверхность которых в основном, повидимому, и повторяет современный рельеф района. В каком отношении находится он к поверхности коренных пород, нам, к сожалению, неизвестно.

Почти всюду морена покрыта $1/2$ —2 м прерывистым слоем песков и супесей, не имеющих большого рельефо-формирующего значения. Исключением составляет песчано-гравийный материал, собранный в небольшие холмы, разбросанные в одиночку и группами. Пески залегают преимущественно в обширных плоских понижениях моренной поверхности, усиливая еще более равнинность рельефа, и только наиболее приподнятые участки лишены покровных образований. Так, например, в с. Решетиха (к сев. от с. Покров-Конопляно) мощность надморенного песка, преимущественно тонкозернистого и пылеватого с грубозернистыми прослоями и галькой, равна 3—4 м; в то же время плоский холм, возвышающийся к СЗ от селения на 4—5 м над прилегающим болотом сложен мореной, покрытой лишь $1/4$ — $1/2$ м слоем пылеватой супеси. Колодцы восточного конца территории с. Тополка почти непосредственно с поверхности вскрывают морену и питаются водой из подморенного (или внутриморенного горизонта), имея глубину около 8 м. На западном конце селения колодцы мелкие, углублены лишь в слой песков до водоносного горизонта, лежащего на морене. Мощность надморенного среднего и крупнозернистого желтого песка, вскрытого колодцем в $1/2$ км к В от сел. Тополка, равна примерно 5—6 м.

Очень часто песок залегают на нижних частях склонов лощин и долин рек, независимо от того, существует или нет песчаный покров на водораздельной равнине (рис. 12).

Мощность его не превышает обыкновенно 3 м. В подобном залегании песок, преимущественно мелко- и среднезернистый, встречен по долине р. Ривицы и ее отвершкам, по дороге между с.с. Заручье и Сельцы к северу от р. Мологи и мн. др.

Формирование надморенных песков было связано в основном с последней стадией отмирания ледника на территории района и явилось результатом перемывания и переотложения тальми ледниковыми водами вытаявшей морены, в то время, когда на поверхности возможно еще сохранились корки льда. На это указывает необычайная прихотливость слоистости песчаного покрова, мелкие изгибы слоев и мелкие сбросы, наличие линз и выполнений грубо-зернистого материала, моренно-суглинистые включения.

На участке к С от с. Покров-Коноплюно отложились большие площади песков, заметно выравнивших рельеф. При более детальном изучении возможно здесь будут найдены следы работы крупных водных потоков.

Общая мягкая волнистость и даже равнинность рельефа является отчасти наследием тех же свойств отправной поверхности. Следы послеледниковой эрозионно-денудационной работы, приведшей к еще большему уплотнению рельефа, можно видеть в элювированности, опесчаненности верхней части морены, россыпи вымытых на поверхности валунов, делювиальных песчаных шлейфах у подножий склонов. Болотистые пятна на равнине частично возникли на месте бывших озер в результате их зарастания и заливания. Ввиду небольших относительных высот и пологости склонов, современная эрозионная деятельность на территории моренной равнины протекает очень слабо.

Верхне-Моложские низины.

Для морфологии сев.-восточной части Калининской области характерна полоса обширных понижений, протягивающаяся с СЗ на ЮВ через бассейн Средней и Верхней Мологи и далее вдоль р. Медведицы. Основными звеньями этой цепи являются описанная выше Средне-моложская задровая равнина и две крупные впадины Верхней Мологи: одна в самом верховье р. Мологи и другая к СЗ от г. Бежецка. Первая вытянута вдоль р. Мологи с ЗСЗ на ВЮВ, имеет совершенно равнинную заболоченную поверхность абсолютной высоты 135—145 м. На СВ и С низина окаймлена отчетливо выраженным длинным скатом высотой 15—20 м, переходящим вверх в холмистые пространства. К югу и ЮЗ идет постепенный подъем равнинной моренной поверхности, прикрытой лишь $\frac{1}{2}$ —1-метровым прерывистым слоем песка и сменяющийся у с. Бортниково и Разморская возвышенным холмистым рельефом. На З и В край низина, постепенно повышаясь, переходит в моренную равнину.

Другая впадина по СВ своему краю занята озером Верестовым. От первой она отделена широким поднятием, на привершинной части которого продолжена железная дорога. На СВ широкий увал абсолютной высоты до 150 м коротким склоном, падающим к оз. Верестову, отделяет ее от заболоченных пространств по р. Усвечи. Длинный и пологий спуск к низине с СЗ прорезан согласно своему падению р. р. Посочней, Щетинкой, Атемешой и др. Равнинная поверхность понижения с возвышающимися кое-где одиночными плоскими моренными холмами, непосредственно к З от оз. Верестова заболоченная, незначительно возвышается над его уровнем, имея абсолютные высоты 130—135 м.

Несколько меньших размеров, чем предыдущие, но хорошо выражено в рельефе понижение к югу от ст. Подобино. Оно окружено со всех сторон длинными скатами моренных возвышенностей, особенно крупных на С и В.

Низина выстлана желто-серым и серовато-бурым тонкопесчаным суглинком и супеском, нивелирующим мелкие неровности подстилающей его моренной поверхности, имеющим переменную мощность от 2 до 4 м. Слабо заметные плоские моренные всхолмления почти совсем не несут здесь покровных суглинистых образований.

В отличие от Средне-моложской задровой равнины, на территории которой, по видимому, очень близко от поверхности залегают коренные породы (каменноугольные известняки выходят по Мологе), имеется основание предполагать, что, например, Верестовская впадина отражает, но в сильно ослабленной степени, глубокое понижение доледниковой поверхности. В ее ЮЗ углу в г. Бежецке скважиной глубиной 109,45 м четвертичные отложения не были пройдены. Таким образом поверхность коренных пород здесь ниже 20 м абсолютной высоты, в то время как на западе в Максатихе ее высота равна 106 м, на востоке к Красному Холму увеличивается до 140 м, при разности в высотах современной поверхности 20—40 м. Это пример сильной нивелировки ледниковыми отложениями доледникового рельефа. К ЮВ

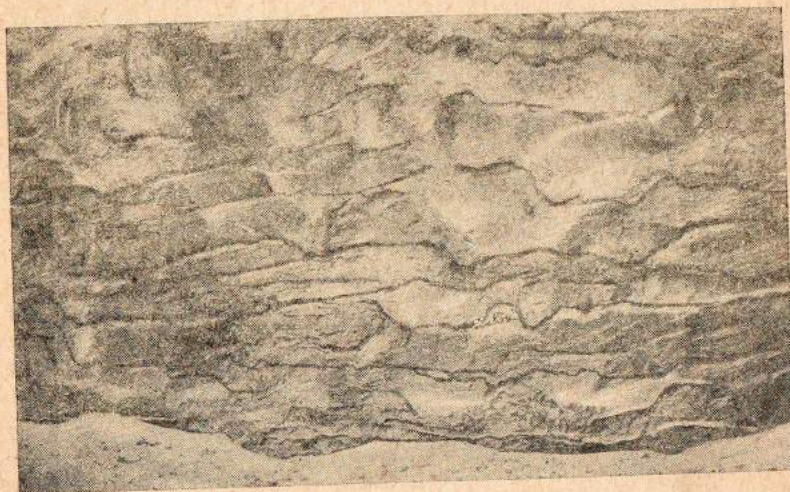


Рис. 12. Косослойный и волнистослойный надморенный песок в карьере к югу от с. Сельцы

Верхне-Моложские низины сливаются с понижениями Оршинских мхов и Нижней Медведицы, также отражающих глубокие долины доледникового рельефа.

Следует подчеркнуть, что описанные понижения не имеют открытого сообщения друг с другом, будучи отграничены друг от друга валообразными поднятиями местами значительной высоты. Это отсутствие закономерного продольного профиля и равномерного падения поверхности низин в одном каком-либо направлении, отсутствие выдержанных водно-аккумулятивных отложений, не позволяет видеть в них понижений, которые были использованы потоком талых ледниковых вод. В этом отношении мы не согласны с В. Н. Козловой и А. И. Москвитиним, рисующими на своих картах непрерывную полосу песков, протягивающихся через Верхне-моложские низины на ЮВ в бассейн р. Медведицы и отложенных, по их мнению, потоком талых ледниковых вод.

Только юго-восточнее, с вступлением в бассейн р. Медведицы, по р. р. Бережайке и Дрозне появляется обширная равнина, сложенная с поверхности 4-метровым слоем косослоистого мелко- и среднезернистого желтого песка, залегающего на морене. Современными реками она прорезана на глубину 8—10 м. Эта равнина (терраса) образована потоком, направлявшимся вдоль р. Медведицы в долину р. Волги. Этот поток питался водами активного ледникового языка, занимавшего Верхне-Моложские низины и имевшего край вдоль полосы Бежецко-Моркиногорских всхолмлений.

В последние моменты отмирания ледника Верхне-Моложские понижения были заняты изолированными линзами льда. Талые воды от них, перемывая вытаявавшую морену и заключенную во льду муть, отложили тонкий прерывистый покров песков, супесей и суглинков. Эти талые воды, повидимому, и проложили тот маршрут, по которому в настоящее время следует р. Молога.

Условия рельефа позволяют предполагать, что там, где теперь находятся болота, небольшое озеро Святовское, полузаросшее, разбитое на ряд протоков р. Мологи оз. Верестово, ранее существовали более значительные озера или группы озер, позднее заиленных и заросших.

Осложненная холмами моренная равнина, перекрытая безвалунными суглинками.

Полоса низин является важной морфологической границей СВ части Калининской области. Ею кончается падение высот, которое происходит на протяжении десятков километров с З на В. Восточнее высоты рельефа снова возрастают, превышая на значительных пространствах 200 м. Важную особенность крайнего СВ участка в геологическом отношении составляет присутствие на морене покровных суглинков и тонкопылеватых супесей. С появлением их исчезает поверхностная россыпь валунов, наблюдаемая на территории моренных равнин.

Увеличение абсолютных высот, за исключением холмистых участков и гряд, связано с постепенным общим поднятием поверхности без значительного увеличения относительных высот и углов склонов с сохранением равнинного и увалисто-лощинного строения рельефа. Последнее особенно свойственно Сонковской и Овинищенской возвышенностям.

Широкое и плоское уваловидное Сонковское поднятие вытянуто в ССЗ направлении. Вершинная часть его приходится на окрестности с. с. Беклемишево, Мериново, Сонково, Холмцы. Наибольшие абсолютные высоты приурочены к южной его части, превышая здесь 200 м и достигая у с. Беклемишево 215 м. По направлению на С поверхность снижается до 175—180 м у с. Гвоздева. На всем протяжении привершинная часть возвышенности отражает равнинность, обилием мелких ложинок и западин. Между с. с. Мериново и Беклемишево колебание высот не превышает 3 м. Ширина привершинной равнины достигает 6—8 км. Дренаж ее затруднен, вследствие чего значительные площади ее заболочены. Среди равнины расположены одиночные плоские холмы, на которых обычно расположены селения. С юга поднятие ограничено верховьями р. Корожичны, падая к ней отлогим и длинным скатом, переходящим затем в более крутой и короткий склон долины. Скат на запад отчетливо выражен в южной половине, где к его подножию примыкает обширное овальной формы понижение, пересекаемое по западному краю р. Остречиной. В северной части возвышенности западный скат менее отчетлив, будучи осложнен здесь крупными холмами. Противоположный склон, обращенный на СВ, к Красному Холму, наоборот очень отчетлив, 35—40 м относительной высоты. Снижение рельефа на В происходит очень полого.

Скаты поднятия прорезаны довольно густой сетью лощин, хорошо дренирующих местность; местами, как например, между с. с. Глазово и Мали-

на, близ ст. Подобино они расположены настолько тесно, что поверхность между ними имеет форму увалов, снижающихся в направлении падения ската. Создается картина довольно резкого расчленения рельефа, особенно по склону к р. Коржичне.

В районе ст. Овинице поверхность еще более возвышенная. Абсолютные высоты достигают здесь по нивелирному ходу Овинице—Волга 253,3 м (к В от ст. Овинице). Несмотря на значительную приподнятость поверхности, рельеф здесь необычайно плоский. Водораздельное положение участка обуславливает его слабую расчлененность. Значительные площади заняты лугами и болотами. Сама ст. Овинице стоит среди подобной же местности и болот. Несколько выделяется своей формой холм, на котором расположено с. Попадьино. Жители называют свою местность низкой. Сток воды происходит здесь настолько слабо, что в дождливое время верхняя часть почвы сильно и глубоко напитывается влагой.

Того же типа возвышенность, но меньших размеров по площади, располагается значительно южнее к З от Кесовой Горы под с. с. Белое и др.

Описанные три участка с приподнятой поверхностью разграничены друг от друга равнинными понижениями, особенно широкими вдоль р. р. Мологи и Решетины. Протягиваясь относительно друг друга в меридианальном направлении, слегка изгибаясь в виде вытянутой буквы S, они составляют важные разделы бассейнов СВ Калининской области. Если отвлечься от разрозненных участков приподнятого холмистого рельефа, то относительно Сонковско-Овинищенской возвышенности территория крайнего северо-востока области может быть разделена на следующие части:

1. Западная — бассейны р. р. Могочи, Мелечи и Усвеша с равнинным, мелко и средне-холмистым рельефом, постепенно снижающимся в направлении к описанным Верхне-Моложским котловинам.
2. Северо-восточная — скат к Моложской низине довольно сильно расчлененный на ряд увалов реками и лощинами.
3. Восточная часть — равнина, очень постепенно снижающаяся на В и Ю с редкими плоскими и низкими холмами.

Различия в строении рельефа выделенных участков невелики, переходы между ними постепенны.

Абсолютные высоты положительных форм поверхности западного участка уменьшаются от 200 м на С и СВ до 150—160 м в нижней части бассейнов рек Могочи и Мелечи. В этом же направлении меняется и самый характер рельефа. На В и СВ обширные междуречные пространства занимают слабо холмистые равнины, приподнятые над современными уровнями рек на 10—20 м. На ряду с равнинными участками встречаются и небольшие холмы. На ЮЗ ближе к Верестовому озеру, в строении рельефа все большее участие начинают принимать равнинные понижения между холмами и расширения днищ долин. Они заполнены, как видно в подмывах р. Каменки против с. Теребени переслоями делювиально-аллювиальных суглинков, мелкозернистых и разнотипных супесей и песков с погребенными следами болотного почвенного процесса, с прослоем торфа мощностью 0,4 м на глубине 1 м от поверхности. Заполнение понижений и как результат этого нивелировка рельефа происходило уже в послеледниковое время. Водотоками эти понижения прорезаны на незначительную глубину, слабо дренированы и потому в большей или меньшей степени заболочены. Наибольшей площади низины расположены в приустьевых отрезках р. р. Усвеша, Могочи и Мелечи. Абсолютная высота низин уменьшается, согласно падению рек на ЮЗ, постепенно приближаясь к уровню Верестовской котловины. Положительные формы рельефа холмистые и увалистые в том же направлении снижаются и выполаживаются.

Общее падение поверхности по направлению к Молого-Шекснинской низине начинается за 15—20 км, однако, заметный наклон ее наблюдается только в самой нижней части. Около ст. Приворот и к ЮВ от нее падение ската весьма незначительно, — например, справа и слева от р. Сыроветки около с. Чамерова не превышает $1/2$ — 2° .

К западу от железной дороги почти непосредственно к низине, примыкают значительные высоты. Сел. Остров и Аксениха расположены на плоско-верхом холме относительной высотой около 50 м, со склоном на СВ и 10° падения в верхней части. Довольно резкие очертания возвышенности видны к ЮВ от с. Остров. Водораздельная возвышенность р. р. Званы и Рени со стороны Моложской низины окаймлена длинным скатом, постепенно снижающимся по мере понижения возвышенности на СВ. Вдоль шоссе от с. Любегощ поверхность прорезана коленчато-изгибающимися лощинами с заболоченными днищами. Часто встречаются моренные западины.

Довольно густая расчлененность ската к Молого-Шекснинской низине характерна для всего описываемого отрезка. Наиболее значительна она в нижней его части, где в этом принимает участие сеть коротких лощин и оврагов. Водораздельные площади имеют вид плосковершинных увалов, причем степень плосковершинности зависит от того, насколько тесно расположены эрозионные формы. Увалистые водоразделы с плосковыпуклой вершиной и близко сдвинутыми склонами располагаются в нижней части ската к Моложской низине и в центральных частях бассейна основных рек, где густота долинно-лощинной сети является наибольшей.

Пространство между р. р. Сыроветкой и Суховеткой, Сыроветкой и Добриной в центральной части эрозионно почти совершенно не освоено и поэтому очень слабо дренируется. Только мелкие западинки и лощинки нарушают здесь однообразие равнинного рельефа. Относительные высоты главных водоразделов достигают 30—35 м, склоны падают под средним углом 4 — 6° , имея в основании падение до 10 — 12° .

Самая восточная приграничная часть Калининской обл. имеет весьма однообразный равнинный рельеф, неглубоко прорезанный долинами рек и осложненный редкими плоскими холмами. На всем этом пространстве рав-

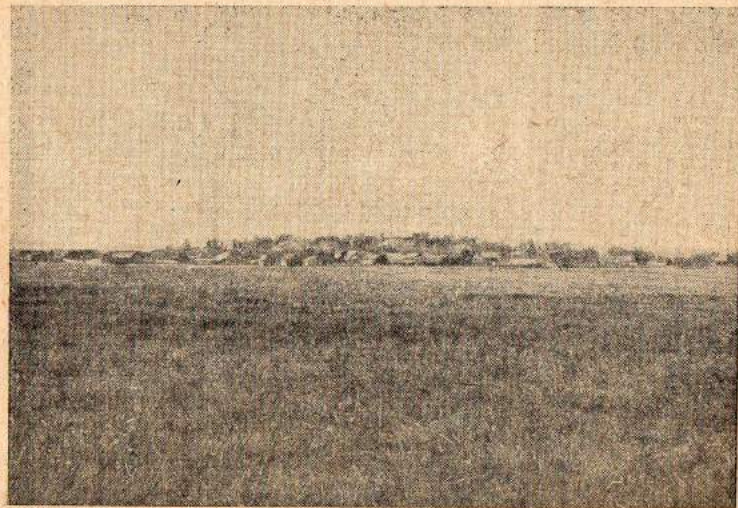


Рис. 13. Холм с. Высока

нина почти совершенно горизонтальна, абсолютные высоты несколько уменьшаются по направлению к р. Волге.

В верховьях р. р. Ремяски, Ретишины, Ламы, Себли абсолютные высоты постепенно падают на восток от 170 до 140—150 м. Слабовсхолмленная равнина неглубоко прорезана здесь далеко расставленными плоскими долинами указанных рек и их притоков. В окрестности Красного Холма и к В от него преобладают абсолютные отметки равнины от 150 до 165 м. Ложбинки и лощины несколько разнообразят ее поверхность. Южнее до самой р. Волги абс. высоты равнинных междуречий колеблются в пределах 135—150 м. Особенность южной, приволжской части равнины составляют округлые заболоченные западины дм. до 50—75 м и глубиной $1/2$ — $1 1/2$ м. Холмы среди равнины здесь встречаются редко (рис. 13). Плоский увал, вытянутый в меридианальном направлении, встречен около с. Малицыно. Площади возвышенного мелкохолмистого рельефа имеются на междуречьях р. р. Кашинки и Яхромы, к З и СЗ от г. Кашина. Невысокие всхолмления сопровождают р. Кашинку на расстоянии 1—2 км слева от нее.

Равнина почти вплотную подходит к самой Волге, обрываясь к ней с высоты 30—35 м у с. Городище. Там, где река подмывает правый берег, плато переходит в короткий и пологий левый склон долины, полого сочленяющийся с надпойменной террасой (у с. с. Васюкова, Данилкова, против г. Калязина).

Долины рек Кашинки, Корожичны и др. врезаны в равнину в верховьях на глубину 12—15 м ближе к низовьям (р. Кашинка) на 25—30 м. Увалисто-лощинный эрозионный рельеф вдоль рек занимает неширокую полосу. С удалением от Волги и ее главных притоков эрозионные ложбины быстро мелеют, превращаясь в плоские лощины, глубиной 5—6 м. Основную площадь территории занимают междуречные равнины.

С исключительно слабым дренажем равнины связано развитие болот. К С от ст. Пищалкино расположено одно из наиболее значительных болот восточной части Калининской области. Редкие моренные холмы, возвышающиеся среди болота, заняты селениями. Река Сить прорезывает болото на глубину $2 1/2$ м и во время половодья заливаает огромную площадь.

**

Мощность четвертичной толщи в пределах крайнего СВ и В участка Калининской обл. довольно велика. По данным немногочисленных буровых скважин она равна: в с. Любегощ в нижней части склона к р. Рене 37 м, в с. Кузнецкая Краснохолмского района — 35 м, в Кашине — до 43 м, в с. Хобоцком (между Кр. Холмом и ст. Остолопово) более 44 м. Весьма интересно было бы знать ее для Сонковского и Овинищенского участков. Приподнятость их поверхности при отсутствии в современном рельефе ярко выраженных аккумулятивных ледниковых форм и общей его равнинности надо полагать является отражением приподнятой поверхности коренных пород. Согласно изложенному выше, особенно вероятно эта приподнятость относительно высоты залегания коренных отложений в Молого-Шекснинской низине. Современный скат к Моложской низине унаследован с доледникового времени. От своей отправной моренной поверхности он наиболее сильно отличается в приречных частях, где послеледниковая эрозия и денудация были наиболее значительны.

На широких водоразделах до настоящего времени сохранились моренные слабо западинные равнины, лежащие в плоскости, наклоненной согласно общему падению ската на СВ. В нижней части ската, где в результате послеледниковой денудации следовало бы ожидать широкого обнажения подморенных образований (песков и пр.), на наш взгляд денудационные про-

цессы все же не были настолько значительны. На карте четвертичных отложений, составленной Козловой, показана сплошная полоса ресс-вюрмских отложений, что едва-ли соответствует действительности. Выходы на поверхность подморенных или внутриморенных песков есть, например, в верхней части ската в окрестностях с. с. Остров и Аксениха. В с. с. Иван Погост и Чамеров в канавах и промоинах по склонам р. р. Кесьмы и Сыроветки при выходе их на равнину прослеживается краснобурая суглинистая морена на высоте от 4 до 10—12 м над современным уровнем означенных рек, или, что то же,—над уровнем Моложской низины. От этих выходов морены скат очень полого повышается на Ю и ЮЗ, несет следы неравномерной ледниковой аккумуляции,—слабую западинность и всхолмленность, указывающие на то, что морена в этих местах имеет возраст последнего для территории оледенения.

Подобное низкое спускание верхней морены по скату к Моложской низине характерно не только для описанных пунктов, но для преобладающей части простираения ската.

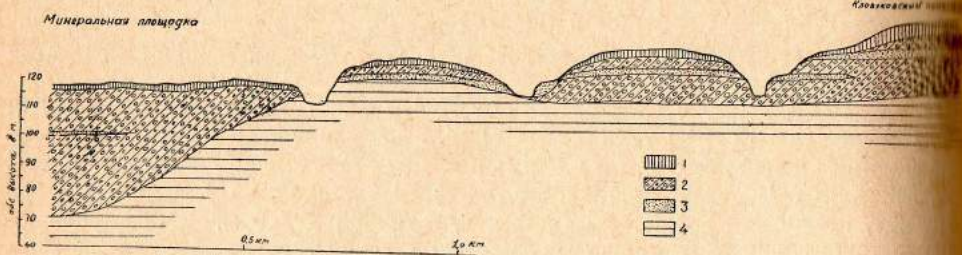


Рис. 14. Профиль через долину р. Кашинки и прилегающие к ней левобережье и правобережье в г. Кашине (по Гричуку): 1) покровный суглинок, 2) морена, 3) песок, 4) коренные породы

Поверхность коренных пород понижается также в сторону Волги. По данным работы Гричука в окрестностях Кашина поверхность коренных пород очень неровная (рис. 14). Абсолютная высота ее на протяжении всего 1/2 км с В на З к окраине города уменьшается от 119 до 72 м (на 47 м), что превышает даже расчленение современного рельефа. Река Кашинка смещена относительно доледниковой депрессии к В. Против с. Придуки на р. Волге меловые отложения доледниковой депрессии в естественном обнажении на абс. высоте около 100 м. По Стремоухову по Волге близ устья р. Кашинки также имеются выходы коренных пород выше ее современного уровня. Очевидно, эта депрессия, которая обнаружена справа от р. Кашинки под г. Кашиным, протягивается также и в стороне р. Волги, сливаясь с доледниковой долиной р. Пранерли, отмеченной Г. Ф. Мирчинком.

Таким образом скудные фактические данные и косвенные соображения заставляют нас думать, что основные черты современного рельефа описываемой территории унаследованы от доледникового времени.

Целый ряд признаков свидетельствует о том, что и мезоформы современной поверхности, в частности, большинство долин рек не являются формами, целиком выработанными в послеледниковую эпоху, но уже были намечены в отправной моренной поверхности. Одним из этих признаков является существование на склонах долин плоских западин, образовавшихся в результате неравномерной ледниковой аккумуляции и следовательно еще

полные сглаженных денудацией. Такая мелкая западинность и всхолмленность склонов наблюдалась нами по долинам р. р. Кесьмы, Мологи (в верхнем течении) и др.

Вторым существенным признаком нужно считать спускание верхней морены с водоразделов в долины. Согласно Козловой, плащеобразное залегание сравнительно маломощной вюрмской морены на неровной поверхности подстилающих пород дает основание утверждать, что современный рельеф почти целиком повторяет рельеф, сформированный в ресс-вюрмскую и межледниковую эпоху. К сожалению, нет еще достаточно данных для реконструкции этого предполагаемого межледникового рельефа. Определение нижней поверхности морены затруднительно. Не всегда толщина песков может приниматься за горизонт, разделяющий четвертичную толщу на разновозрастные образования. Нужно установить, что эти пески не являются частью отложения одного и того же ледника, включенной в морену. Находки межледниковых образований на исследованной территории, к сожалению, насчитываются единицами. Следует также иметь в виду возможность отложения и развития долин еще под ледником, когда он уже был лишен движения. Это развитие продолжалось и возможно привело в основном к современному виду рельефа территории, когда лед был разбит на отдельные массы, залегавшие или в глубоких понижениях донноморенной поверхности или на обширных равнинных ее участках. Талые воды, растекавшиеся от этих разорванных ледниковых останцев, должны были производить рельефообразующую работу, которая впоследствии продолжалась стекающими по поверхности атмосферными и грунтовыми водами.

Что современный рельеф в основных чертах повторяет формы отправной моренной поверхности и несет следы переработки преимущественно в межледниковое время, указывает также факт плащеобразного залегания морены безвалунных суглинков, образование которых в основном мы связываем с тальми ледниковыми водами.

В пределах СВ угла Калининской области покровные суглинки имеют широкое распространение, продолжаясь и далее к В за границу области. На севере покрытая ими территория окаймлена Молого-Шекснинской низиной, на юге—р. Волгой, на западе—полосой низин вдоль верхнего бассейна р. Мологи. Суглинки залегают как на относительно пониженных площадях (Кашинское плато), так и на возвышенностях—Овищенской, Соньинской. Мощностю их увеличивается с СЗ на ЮВ к Кашинскому плато от 1—1/2 м до 4—5 м. Вместе с тем изменяется и самый характер покровного суглинка, переходящего из легких разностей в тяжелые и даже в глины. Изменение механического состава суглинка хорошо установлено почвенным отрядом Калининской экспедиции. У самой западной границы своего распространения суглинки настолько сильно опесчанены, что местами переходят в супеси. Обычного вида суглинка—желто-бурые, буровато-палевые, массивные, пористые, дающие вертикальные обрывы. По механическому составу они иногда изменяются в вертикальном направлении, приобретая в основании большее количество песчанистого материала в виде примеси и тонких прослоев. В нижней части склонов суглинки иногда подстилаются песком, в то время как на водоразделах состав покровных образований во всех горизонтах сохраняется более однородно-суглинистым. Граница между мореной и покрывающим ее слоем чаще всего хорошо выражена, представляя собой даже резкую поверхность размыта в тех местах, где на морену непосредственно налегает не суглинок, а песок иногда с галькой, т. е. преимущественно в нижних частях склонов. Изредка в зоне контакта морены и покровного суглинка наблюдаются погребенные болотные образования и следы болотного почвообразующего процесса, приуроченные к понижениям рельефа. Все соответствующие обнажения описаны в работе Козловой. Одно

из них, посещенное автором совместно с почвоведом проф. И. А. Шульгой находится в подмыве левого берега р. Яхромы под с. Лобковым. В расщелине зафиксирован следующий разрез:

а) Буровато-палевый с ржавыми и сизыми примазками мелкослоистый (слоистость слабо заметна и только местами) тонкопесчанистый суглинок мощностью 2½—3 м, постепенно переходит в слой.

б) Тот же суглинок, но имеющий ясную горизонтальную слоистость, проявляющуюся в цвете слоев попеременно ржавом и сизом. Толщина слоев 1 мм—1 см.

в) Слое много железистых округлых конкреций. Мощность ¾ м.

г) Синевато-темно-серый неслоистый однородный тяжелый суглинок гумусированный и оглеенный. Мощность 0,30—0,40 м.

д) Разорванные линзы и кусочки торфа, изолированные друг от друга серым оглеенным суглинком. Торфянистые включения содержат тонкие прослои торфа. Мощность 0,25. Местами торф отсутствует и слой «в» незаметно переходит в слой.

е) Зеленовато-серый суглинок однородный, не слоистый с редкими валунчиками дм до 10 см. Постепенно переходит в

ж) красно-бурую с ржавыми пятнами суглинистую морену расчищенной мощностью 0,5 м.

Козлова считает, что наличие болотных образований, по ее мнению, рисс-вюрмского возраста, под с. Лобковым и в других местах к югу от предполагаемой ею границы вюрмского оледенения лишней раз подтверждает эту границу. Однако, по ее же данным подобные погребенные торфяники имеются севернее этой границы, например, по р. Корожичне близ с. Вепрь. Время их образования она принуждена считать межстадиальным. С другой стороны, на территории занятой с поверхности, согласно определению Козловой, рисской морены, нами наблюдалась очень тесная связь между покровным суглинком и мореной, указывающая, что образование смежных горизонтов того и другого слоя шло непосредственно друг за другом. Так, например, в подмыве левого берега р. Волги под с. Городище видно, что морена включена в низы покровного суглинка, вдаётся в него выступами и, наоборот, изогнутые короткие линзочки суглинка встречаются в верхней части морены. Мощность такого переходного горизонта между мореной и покровным суглинком равна 0,3—0,4 м.

Между отложениями морены и нижних горизонтов покровного суглинка под с. Лобковым перерыв существовал, но на наш взгляд он был непродолжителен. На это указывает слабое развитие торфа, состоящего из небольших отдельных кусочков прихотливой формы; существование в нем тонких прослоев суглинка свидетельствует о том, что отложение суглинка не прерывалось и тогда, когда формировался торф. Описанные болотные образования успели развиться только в небольшом по размерам плоском понижении моренной поверхности, в то время, как рядом в том же обнажении под с. Лобковым видно налегание покровных суглинков на морену без каких-либо следов почвообразующего процесса; предполагать здесь развитие почвы едва-ли возможно, никаких данных для этого не имеется.

Мы считаем, так же, как и Козлова, что покровные суглинки в пределах описываемой территории имеют водное происхождение. На это указывает их слоистость, обыкновенно не особенно трудно различаемая, наличие прослоев песка, особенно в основании. Оглеенность нижней части суглинков, которая в связи с отмеченными выше погребенными болотными образованиями, может быть сочтена отчасти за первичную, указывает на то, что отложение суглинков происходило в полустойных водоемах и одновременно сопровождалось процессом оглеения. Источником вод являющийся последний для данной территории ледник.

Нам не совсем ясно, как конкретно представляет себе отложение покровных суглинков Яуннутнин, говоря, что они являются осадками разли-

вных талых ледниковых вод. Как объяснить, что на нашей территории суглинками покрыты и Овинищенские высоты и значительно более низкое Кашинское плато, что обширные пространства примоложской моренной равнины имеют только прерывистый слой супесей и песков?

Нам кажется, что все это можно попытаться объяснить, если принять, что в соответствии с изложенным выше, что таяние льда в районе происходило не только с края, но, главным образом, сверху по всей его поверхности и притом когда он уже был лишен движения. Донноморенная поверхность постепенно выступала из-под ледника. Протаявшие Овинищенские высоты сначала легко могли покрываться талыми водами, поступавшими с окружающих масс льда, залежавших в понижениях. По мере понижения поверхности льда, участки более высокого рельефа выходили из-под разливов, зато их воздействию начинали подвергаться недавно вытаявшие новые площади. Талые воды подхватывали муть, заключенную во льду, и откладывали ее затем на морене. В условиях неровного донноледникового рельефа перенос мелкозема совершился на небольшом расстоянии; наоборот, равнинность моренной поверхности способствовала более равномерному таянию ледника и более свободному течению воды на значительные протяжения. Большая мощность и глинистость покровного слоя в пределах Кашинского плато объясняется тем, что талые воды, помимо материала, вытаявшего из местного льда, приносили сюда наиболее тонко-отмученные осадки с С и СЗ.

Отсутствие покровных суглинков на определенных участках территории может объясняться или тем, что сам ледник в этих местах не был достаточно загрязнен, или их отложению мешала активность сточных талых вод. В последнем случае могли отлагаться только пески (правобережье Волги у Калязина и др. места).

В поздне- и послеледниковое время там, где существовали первоначальные неровности, рельеф подвергся выравниванию под влиянием работы атмосферных осадков. Моренные и покровные суглинки были частично переотложены, поэтому по склонам долин и в моренных западинах они должны отчасти рассматриваться как делювий или местами — озерный аллювий.

А. А. Борзов указывает на существование в некоторых понижениях мощных слоев озерного ила. К сожалению, изученность описываемой территории все же недостаточна для того, чтобы можно было установить более точно степень распространения этих последних образований.

Эрозионная сеть.

Рельеф северо-восточного участка Калининской области эрозионно освоено совсем слабо. Значительные пространства междуречий почти совсем не охвачены эрозионной сетью.

Результаты работы эрозии в послеледниковое время морфологически наиболее отчетливо выражены вдоль современной гидрографической сети, где произошло углубление долин, формирование невысоких террас, врезания и поймы, развитие сети лощин.

Северо-восточный угол Калининской области целиком принадлежит к бассейну р. Волги. Сама р. Волга входит в описываемый участок небольшим своим отрезком от устья р. Кашинки до восточной границы области. Долина ее, как отмечалось рядом исследователей, Никитиным, Борзовым и др., геоморфологически очень молода. Левобережную часть реки в тех местах, где русло отступает к правому берегу, сопровождает пойма, раздельная уступом на два уровня. Прирусловая часть 3—5 м высотой, собственно пойма, ежегодно заливаемая в половодье, и высокая пойма—8—12 м., заливаемая не каждый год, а только при большом подъеме воды.

В основании поймы под аллювиальными отложениями можно наблюдать морену, возвышающуюся на 2—4 м над уровнем реки. Мощность аллювиальных наносов в русле очень невелика; согласно исследованиям Меламура в Калезинском районе она колеблется от 0 до 3—4 м, редко 6—7 м. Местами на дне выходит непосредственно морена. Между с. с. Васюками и Прилуками в отмелях видны крупные валуны. Все это указывает на недавнее врезание реки до современного уровня, которое, возможно, еще продолжается. Пойма полого сочленяется с 15—18-метровой бортовой террасой, пески которой собраны в дюны. Около с. Васюки дюны возвышаются на 6—8 м над поймой.

В тех местах, где река подмывает левый берег, плато падает к руслу крутым обрывом. Высота его у с. Городище 35 м; в с. Прилуках относительная высота плато 38 м, к реке оно спускается коротким склоном, заканчивающимся в основании обрывом высотой 15 м. К этим местам приурочены растущие молодые овраги и оползневые явления.

Среди рек, впадающих в р. Волгу, наиболее значительным бассейном в СВ части Калининской области обладает р. Молога.

Река Молога берет начало в Лилецких болотах. Примерно до с. Любодницы она течет в широтном направлении к востоку, пересекая обширную низину. Глубина ее врезания здесь настолько незначительна, что пойма с трудом может быть выделена от окружающей равнинной поверхности. Только местами, где близко подступают холмы, совершенно четко оформляются склоны долины. От с. Любодницы до г. Бежецка Молога течет на север, дробясь на целый ряд протоков, пересекая небольшие озера. По словам местных жителей, зеркало воды на этом отрезке со временем заметно сокращается, происходит быстрое зарастание озера и протоков. У с. Любодницы основной водоток шириной 200 м и глубиной не более 1 м прижат к правому склону. Течение здесь едва заметное, дно илестое. От Бежецка Молога снова вступает в низину, протекая через оз. Верестово.

Последнее не имеет такой сплошной водной поверхности, как показано на 10-верстной карте. В настоящее время оно разделено на группу более мелких заросших и заиленных озер, в меженное время изолированных или соединенных друг с другом протоками. Только весной во время разлива образуется на большой площади сплошное зеркало воды. Среди всей этой массы озер основной водоток р. Мологи местами все же достаточно четко выделяется. В южной части Верестова озера против с. Михайлова Гора р. Молога не превышает 20—25 м в ширину, имеет очень медленное течение, илестое вязкое дно, сплошь поросшее водорослями; берега высотой 2—3 м задернованы. Вдоль русла тянутся длинные узкие валы, отгораживающие по обе стороны от реки пониженные участки, все лето покрытые водой в виде прихотливых очертаний озерков, соединенных друг с другом и с рекой узкими протоками.

От с. Еськи, по выходе из Верестова озера, Молога круто под прямым углом поворачивает к ЮЗ. Против ст. Сидорково она близко подходит к своим верховьям, отделяясь от них описанным выше широким и плоским увалом. Здесь долина имеет только пойму высотой 4 м, к которой под углом 4—8° спускаются склоны относительной высотой 12—15 м.

Вся эта привершинная часть р. Мологи, изогнутая в виде крюка, следует первоначальным понижениям моренной поверхности, очень слабо в них завихшись. Работа, произведенная ею в послеледниковое время по преобразованию рельефа, на этом отрезке весьма незначительна.

Ниже по течению в долине р. Мологи появляется терраса высотой 10—12 м, образованная тальми ледниковыми водами, притекавшими с запада. Она хорошо выражена при устье р. Волчины, где сложена косослоистыми песками. Терраса сливается с Средне-Моложской задровой равниной,

отделяясь местами от нее невысоким уступом. Пойменная часть долины в ширину очень невелика и расширяется только на коротком отрезке у с. Тюхтово (рис. 15). Высота поймы 3—5 м.

Ниже с. Плонское р. Молога течет вне пределов Калининской области. Только в приустьевой части в Весьегонском районе она снова попадает на территорию области. Здесь река на 15—20 м врезана в Молого-Шекснинскую низину. Помимо поймы реку сопровождает здесь 8—10-метровая терраса, отчетливо выраженная около г. Весьегонска, против

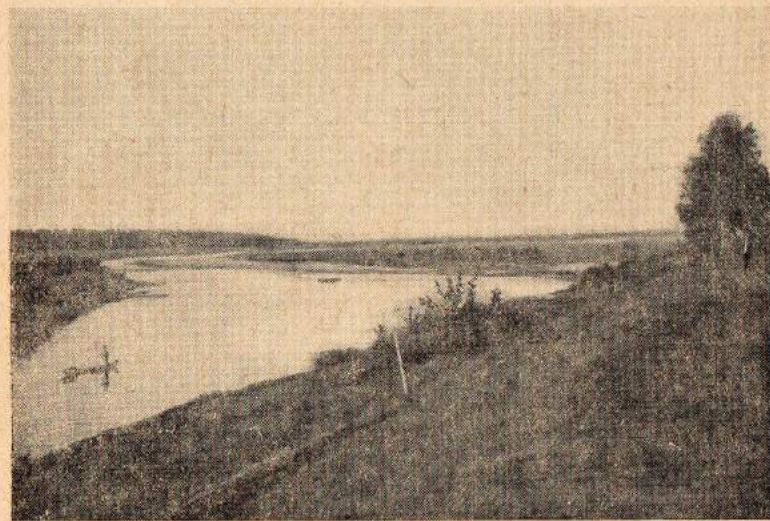


Рис. 15. Река Молога против с. Тюхтово

с. Раменье, в устье р. Ламы. Ширина террасы достигает 1 км, ширина пойменной части долины — не более 2 км. Река часто меняет положение своего русла, так что на пойме наблюдается большое количество стариц.

Небольшие притоки р. Волги, подобно р. Кашинке, Коржичне, Яхроме обладают простыми по своей морфологии долинами (рис. 16).

Долина р. Кашинки в верховьях шириной 0,3—0,4 км. Склоны ее полого сочленяются с поймой. Боковой подмыв русла слаб. Ниже по течению возрастает глубина врезания реки, а вместе с тем и боковая эрозия. Как правило, река, изгибаясь, лишь повторяет изгибы всей долины, подмывая то один, то другой берег. Подмываемый склон прорезан оврагами, постепенно обваливается и оползает. Дно долины ясно выраженным уступом разделено на два уровня. Нижний — ежегодно заливаемая пойма, высота которой по течению увеличивается от 1½ м у с. Поречье до 3 м у с. Серговки. Кроме нее, имеется широкая верхняя пойма высотой от 3 до 5 м, заливаемая только в большие половодья. К устью высота ее возрастает до 6—8 м, что объясняется подпором полых вод р. Волги. Террас более высокого уровня по р. Кашинке нами не найдено.

Крутой поворот р. Кашинки с востока на юг у с. Брылина приурочен к тому месту, где оканчивается Кесовогорская гряда.

Того же типа строение долин притоков р. Мологи: рр. Ривицы, Сити, Могочи, Мелечи и др. Все эти реки, за исключением небольших своих отрезков, врезаны в равнинную местность на глубину в 10—20 м. Помимо со-

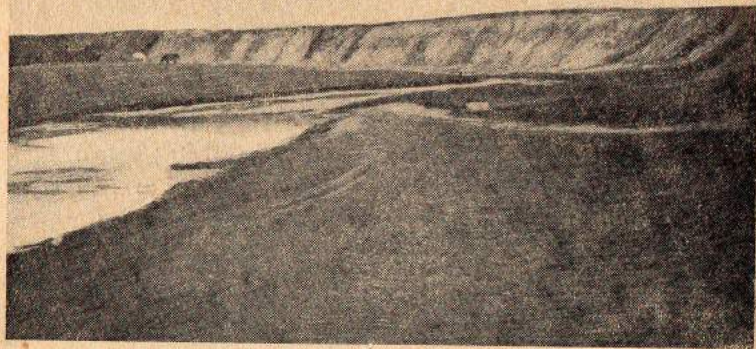


Рис. 16. Река Яхрома под с. Лобково. Подмытый левый берег

временной поймы высотой 1—2½ м, у них широко распространена 3—6 м терраса, — выходящая из под разлива древняя пойма. Ширина долин в пределах Калининской области не превышает ½ км. Река Сить в среднем течении, Яхрома в верхнем пересекают заболоченные низины, прорезая их на глубину не более 4 м. В таких местах долины их совершенно не выделяют от окружающей низины и во время разливов большие площади ее покрываются водой.

Долины более мелких рек, сохраняя в основных чертах сходный с описанным тип строения, отличаются только меньшими своими размерами.

Все реки имеют сеть отвершков-лощин. Особенно густа она по склонам Сонковской возвышенности, по скату к Моложской низине, по склонам рр. Кашинки, среднего течения Яхромы, Волги, создавая в этих местах хорошо эрозинно-расчлененный рельеф. Строение лощин редко бывает симметричным. Около с. Меринова, Пирогова некоторые из них имеют более высокое крутое основание левого склона, в то время как правый полого сочленяется с дном лощины. У с.с. Беклемишево, Сулега, наоборот, правый склон более резких очертаний, прорезан короткими овражками. Какую-либо закономерность в ориентировке асимметрии подметить трудно. Вне склонов к долинам на междуречных равнинах вершины этих лощин тянутся в виде плоских балок с очень пологими склонами (2—3°), глубиной относительно окружающей равнины в среднем 4—6 м.

Наиболее мелкие и самые молодые послеледниковые эрозийные формы приурочены только к склонам долин рек. Они обладают трапециевидным поперечным профилем. Боковые задернованные стенки высотой от 3 до 5 м и крутизной 15—25° окаймляют 10—20 м ширины заболоченное днище. Эти формы едва ли можно назвать оврагами. В их образовании и развитии, помимо поверхностной эрозии, большую роль играет сплывание покровных суглинков по морене. Такие лощины распространены преимущественно на территории, занятой покровными суглинками. Выплывающий из логов суглинок накапливается у их нижнего конца. Стенки логов местами изгибаются «круговинами», образующимися при оплывании. Особенно часто та-

кие лого встречаются по склонам р. Кашинки (главным образом ниже Кашина), р. Сити выше болот, по склонам лощин, прорезающих скаты Сонковской возвышенности, долин, прорезающих скат к Моложской низине и в других местах.

Свежие роющие овраги на описываемой территории почти не встречаются. Только подмытые обрывистые склоны рек изредка прорезаны промоинами, быстро затухающими к вершине. Более всего овражисты подмытые склоны долины р. Волги.

Хорошо развитые оползневые формы и явления наблюдаются в подмываемых берегах рек. Здесь ежегодно весной происходит сплывание материала, временами приобретающего большие размеры. Оползают чаще всего покровные суглинки по морене и морена, когда в основании обрыва имеется водоносный горизонт. Против с. Петровского весной 1933 г. ополз берег р. Кесьмы. Оползень был настолько значителен, что он отбросил русло реки в сторону на 20 м. Свежие оползни наблюдаются в склоне р. Кашинки у с. Козино, р. Сити у с. Денисово, по р. Волге у с. Спасово, Киселево (рис. 17) и во многих других местах.

Большинство их по своим размерам все же незначительно.

История гидрографической сети сев.-вост. части области в послеледниковое время представляется довольно простой. Реки после исчезновения ледника проложили себе те маршруты, по которым они следуют и в настоящее время, примерно на том же уровне, что и современный. Только на северо-западе по соседству с современным озерно-холмистым районом оседлая явилась осциляция ледника. Талые воды, растекавшиеся от него, создали задровую равнину, а у некоторых долин сложную песками надпойменную террасу, которая на остальной большей части территории, за исключением р. Волги, отсутствует.

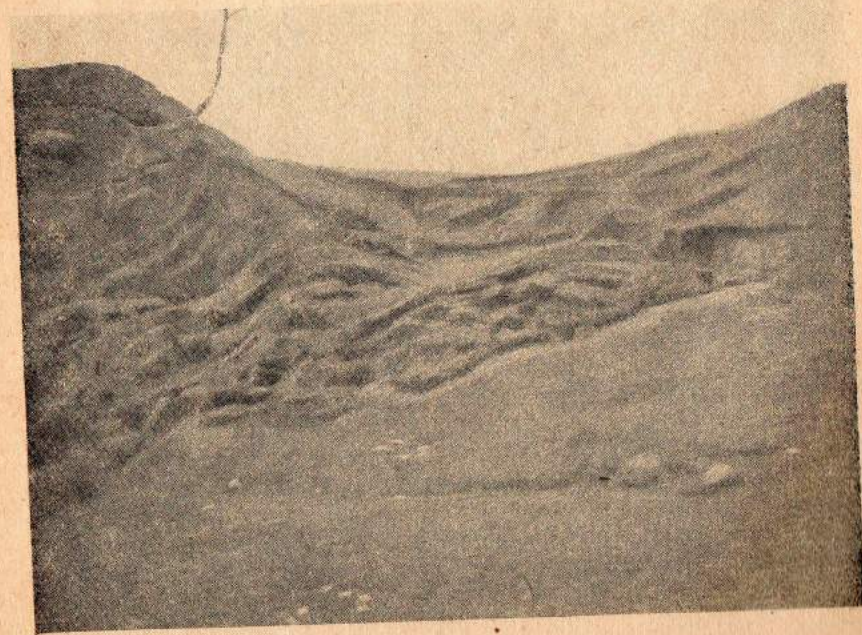


Рис. 17. Свежий оползень на левом берегу р. Волги у с. Киселево

История развития Волги более сложна. Но эта река, за исключением небольшого отрезка, не входила в район нашего описания.*).

РЕЗЮМЕ

1. В пределы северо-восточного участка Калининской области попадают следующие геоморфологические районы:

- 1) Район свежего моренного ландшафта (озерно-холмистый).
- 2) Средне-Моложская зандровая равнина и Молого-Шекснинская низина.
- 3) Равнинный район с островами холмистого моренного рельефа и грядами.

2. Озерно-холмистый район расположен на северо-западе участка. Группы крупных холмов и гряды возвышаются здесь среди обширных пространств с более плоским рельефом. С поверхности район сложен мореной. Часто встречаются более мелкие, но крутобокие холмы и гряды, сложенные слоистым песчано-гравийным материалом. Между холмов расположены озерные котловины и широкие долинообразные понижения, прорезанные реками.

Основные особенности ландшафта созданы в результате оледенения. Таковы многочисленные крутобокие холмы и гряды, сложенные песком и гравием, крупные моренные холмы. Близкое соседство с Средне-моложской зандровой равниной указывает на то, что формирование рельефа происходило в краевой зоне ледника. Значительно большая свежесть этого моренного ландшафта по сравнению с пространствами к югу, юго-востоку и востоку позволяют думать, что здесь имело место повторное наступление ледника, после того как он испытал сильное сокращение. Возможно это было самостоятельное (последнее) оледенение Русской равнины.

3. С востока к Сарагожскому холмистому участку примыкает Средне-моложская зандровая равнина, слабо наклоненная на В. Она сложена слоистыми накоплениями песка и гравия, причем в направлении с З на В материал становится все более тонким и однородным. Этот материал приносился водными потоками со стороны озерно-холмистого района, где в это время находился ледник.

4. Молого-Шекснинская низина на поверхности сложена песками с прослоями гравия и глины. Воды, отложившие эти осадки, воспользовались в основном существовавшим на месте современной низины крупным понижением в отправном рельефе. Источником вод являлся тающий ледник.

Эрозионная сеть на равнине развита очень слабо.

5. К юго-востоку от озерно-холмистого района обширные пространства СВ и В области почти совершенно лишены озер и обладают сглаженной поверхностью. На этом фоне своими более резкими формами выделяется возвышенный холмистый и грядовый рельеф. Большинство холмов сложено песками. Пески отложились при отмирании ледника, когда он уже был лишен движения. Отложение материала происходило под ледником и внутри его, а местами в проталинах на поверхности.

Песчано-гравийный материал холмов и гряд, обладает нарушенной слоистостью. Нарушение слоистости отчасти произошло в результате напорного действия активного края ледника с образованием напорной морены (Маркиногорский холм, Карамышевская гряда). Большинство нарушений произошло в результате ставивания неподвижного ледника.

6. На карте выделены три цепи валов и холмистых участков, вытянутых с ЮЗ на СВ: Покров-Коноплинская, Бежецко-Моркинская и Гребни-Кесовогорская. Наиболее резко они выражены в рельефе в тех местах, где

они пересекают полосу понижений, вытянутую в бассейне Верхней и Средней Мологи с СЗ на ЮВ. К этой пониженной полосе было приурочено преимущественное движение ледника, выдававшегося при отступании вперед.

Три цепи холмистых участков можно рассматривать как конечно-ледниковые образования. Почти полное отсутствие перед ними зандровых равнин объясняется тем, что перед краем активного ледника еще долгое время сохранялся неподвижный ледниковый покров и отдельные его глыбы, которые препятствовали талым водам формировать зандровую равнину.

Резкость форм, значительная крутизна склонов обусловили энергичный ход делювиального смыва и выполаживания холмистого рельефа.

7. Территория между озером Молдино и оз. Верестово в бассейне р. р. Волчины и Мологи имеет равнинный рельеф с редкими небольшими скоплениями холмов, выделяющихся своими более резкими формами. В большинстве мест почти непосредственно с поверхности залегает морена, часто прикрытая $1/2$ — 2 м прерывистым слоем песков и супесей. Пески залегают в обширных плоских понижениях мореной поверхности и по склонам лощин, усиливая еще более ее равнинность.

Общая мягкая волнистость и даже равнинность рельефа отчасти является наследием тех же свойств отправной поверхности. Кроме того, рельеф подвергся выравниванию во время таяния ледника и в послеледниковое время.

8. С СЗ на ЮВ через бассейн Средней и Верхней Мологи и далее вдоль р. Медведицы протягивается полоса понижений, в которую входят: Средне-моложская зандровая равнина и две крупные впадины Верхней Мологи, одна в самом верховье и другая к СЗ от г. Бежецка (Верестовская). Верестовская впадина отражает глубокое понижение доледниковой поверхности, продолжающееся к ЮВ вдоль Медведицы.

Указанные понижения отграничены друг от друга валообразными поднятиями. В последние моменты отмирания ледника они были заняты изолированными линзами льда.

Талые воды перемывали вытаивавшую морену и отложили тонкий прерывистый покров песков и супесей.

Там, где теперь находятся болота, небольшие озера, ранее существовали более значительные группы озер, позднее заиленных и заросших.

9. На крайнем СВ и В участка морена прикрыта безвалунными сулинками. Материалом для них являлся мелкозем, заключенный во льду. Отложение мути производилось водами в процессе таяния глыб мертвого льда.

В тех местах, где существовали первоначальные неровности, рельеф подвергся выравниванию под влиянием атмосферных осадков. Моренные и покровные сулинки были частично переотложены, поэтому по склонам и в западинах они должны рассматриваться отчасти как делювий или озерный аллювий.

10. Крупные неровности рельефа крайнего СВ участка повторяют рельеф поверхности коренных пород.

11. Рельеф Калининской области эрозионно освоен слабо. Результаты работы эрозии морфологически наиболее отчетливо выражены вдоль современной гидрографической сети, где происходило углубление долин, формирование невысоких террас врезания и поймы, развитие сети лощин.

История гидрографической сети в послеледниковое время довольно проста. Реки после исчезновения ледника проложили себе те маршруты, по которым они следуют и в настоящее время, примерно, на том же уровне, что и современный. Только на СЗ по соседству с озерно-холмистым районом осложняющим явилось наступление ледника. Талые воды, растекав-

*). См. работы А. А. Борзова по геоморфологии быв. Московской губернии, а также статью Н. Е. Дика в настоящем сборнике.

шиеся от него, создали заандровую равнину, а у некоторых долин сложенную песками надпойменную террасу, которая на остальной большей части территории, за исключением р. Волги, отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борзов, А. А. Геоморфологические наблюдения в сопредельных частях Московской, Владимирской и Тверской губ. Землеведение, 1922 г. III—IV.
2. Борзов А. А. Общий характер поверхности Московской губ. Сб. Московский Край. Изд. Новая Москва. 1925 г.
3. Борзов А. А. Очерк геоморфологии Московской губернии. Изд. Общ. Изучения Моск. Области, 1930 г.
4. Ваганик, Н. С. Отчет о рекогносцировочных работах на гравий вдоль р. Волги от устья р. Дубны до с. Придуки в Калининском и Кимрском р.р. (Рукопись МГУ).
5. Виноградов, С. Месторождение гравия у ст. Шишково, Октябрьской ж. д. Изв. Московск. геолог. Тр., т. III, вып. Д-4, 1935 г.
6. Григорьев. Отчет о детальной разведке на гравий в русле р. Волги на участке «Мамоновская Коса», произведенной Москва—Волгостроем (Рукопись в МГУ).
7. Гричук. Гидрогеологический очерк района Калининского курорта, 1932 г. Рукопись в МГУ.
8. Давыдова и Москвитин А. И. Шишковские камы. Известия Моск. Геол. Тр., т. III, в. 3—4, 1935 г.
9. Денисова О. А. Отчет о разведке гравия и валунов Бежецкого карьера Мособлдорстроя между д.д. Константиново и Загорье в 3 км от ст. Шишково, Октябрьской ж. д. 1931 г. (Рукопись в МГУ).
10. Зонов Н. Т. Геологическое строение бассейна р. Волги от г. Калинина до устья р. Мологи и бассейна р. Мологи до Вельегонска. 1932 г. Рукопись в МГУ.
11. Ильинский А. П. В области конечных морен и озерных отложений. Известия Твер. Пед. Института. Прилож. к 2 и 3 вып. Верхне-Моложск. экспедиц. в. 1, Тверь, 1927 г.
12. Козлова В. Н. Отчет о геологической съемке зап. половины 56 л. десятиверстной карты Европейской части СССР. Рукопись в МГУ.
13. Меламуд Л. Отчет о поисково-разведочных работах на гравий вдоль линий Савеловской и Мурманской ж. д. от ст. Сонково до ст. Сандово. 1935 г. Рукопись в МГУ.
14. Меламуд Л. Отчет о разведках гравия в русле и на прирусловых террасах р. Волги, в Калязинском районе Калининской области. 1936 г. Рукопись в МГУ.
15. Меламуд Л. Отчет о детальной разведке на гравий в районе ст. Шишково, Октябрьской ж. д. Бежецкого района Калининской области. 1934. Рукопись в МГУ.
16. Мирчинк Г. Ф. Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи. Тр. Ком. по изучен. четвертич. периода А. Н. СССР, IV, в. 2, 1935.
17. Missuna A. Über Glazialablagerungen des Government Twer. Zeitschr. f. Gletscherk. III.
18. Москвитин А. И. Геология Калининской области. Рукопись НИИГ — МГУ.
19. Никитин С. Н. Общая геологическая карта России, лист 56. Тр. Г. К., т. I, 2, 1883 г.
20. Никитин С. Н. По поводу заметки Стремоухова о геологическом строении Кашинского и Калязинского уу. ИГК, т. IX, 1890 г.
21. Описание буровых скважин 56 л. Рукопись в МГУ.
22. Панюков П. Н. Отчет по инженерно-геологическим исследованиям территории Соцгородка Бежецкого Льнокомбината. 1936 г. Рукопись в МГУ.
23. Познышев В. Поверхность Тверской губ. «Тв. Край», 1926, № 5—6.
24. Преображенский Н. А. Описание геологического строения районов в Московской области (рукопись в МГУ).
25. Савина М. Ф. Геологический очерк Тверской губ. «Тверской край», 1925, № 2.
26. Соколов В. Геологические работы по исследованию водоснабжения в сел. Тверской губ. (предварительный отчет).
27. Стремоухов Д. О геологическом строении некоторых местностей Кашинского и Калязинского уездов. ИГК, 1890, т. IX.

28. Сыромятников. Отчет о разведке гравия на косах р. Волги в районе г. Калязина. (Рукопись в МГУ).
29. Spreitzer H. Eiszeitstudien in Russland. Jahrbuch d. Geogr. Ges. zu Hannover. 1934—35.
30. Тесленко К. М. Отчет о поисково-рекогносцировочных работах на гравий в пределах Калязинского, Кашинского, Кесово-Горского, Сонковского и Бежецкого районов Калининской обл. 1934 г. (Рукопись в МГУ).
31. Яунпутинь. К вопросу об условиях отступления последнего ледникового покрова на СЗ окраине русской равнины. Известия Гос. Геогр. Общества, т. 66, в. 3, 1934 г.
32. Яунпутинь. Краткий обзор четвертичных отложений восточн. части Ленинград. обл. Изв. Ленинград. Геол. Тр., в. 3 (12), 1936.

(Ученые записки МГУ, вып. XXIII, 1938 г.)

Н. Е. Дик

ГЕОМОРФОЛОГИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Описываемый ниже участок территории Калининской области занимает юго-восточный угол последней.

Поверхность его представляет собою монотонную равнину, заболоченную на больших пространствах и сравнительно слабо изрезанную гидрографической сетью. Превышение водоразделов над уровнем наиболее крупных рек в среднем равно 40—50 м.

В пределах западной половины интересующего нас района с юго-запада на северо-восток узкой полосой простираются высоты Калининской гряды, поднимающейся у села Чуприянова над уровнем воды в Волге на 97 м. Высота этой гряды доминирует над всею остальной исследованной территорией и является единственным крупным положительным элементом рельефа, нарушающим общее однообразие в строении его поверхности.

Основной водной магистралью описываемого района является Волга, пересекающая его на большом отрезке своего течения от г. Калинина до с. Александровка, расположенного в 26 км ниже г. Калинина. Все остальные реки, омывающие его территорию, принадлежат к системе притоков Волги. На первом месте среди них по своей величине и площади бассейна стоит р. Медведица, протекающая в северной части исследованного района и впадающая в Волгу у с. Притыкина. К более мелким притокам Волги, относятся р.р. Жабня, Нерль, Дубна, Шоша, Созь, Орша и др.

Несмотря на общую выравненность поверхности, обследованную нами часть Калининской области можно расчленить на отдельные крупные участки, различные, как по своему рельефу, так и по происхождению. По этим признакам нами выделены следующие элементы морфологии района:

1. Участки холмистого конечно-моренного рельефа (Калининская конечно-моренная гряда).

А. Средне-высотный холмистый рельеф моренной гряды.

Б. Полого-холмистый рельеф сильно смытых краевых частей конечно-моренной гряды.

2. Участки полого-волнистого и равнинного рельефа основной (поддонной) морены.

3. Зандровые равнины.

4. Озера и болотные массивы.

5. Речные долины.

1. Холмистый конечно-моренный рельеф

Хорошо выраженный холмистый моренный рельеф можно наблюдать в пределах так называемой Калининской гряды, являющейся наиболее возвышенным положительным элементом орографии юго-восточной части

Калининской области, резко выделяющимся на фоне примыкающих к нему пологих равнинных пространств. Относительная высота гряды в среднем достигает 40 м при колебании абсолютных отметок в пределах 170—190 м. Местами она значительно снижена. Высшая точка гряды у с. Чуприянова имеет абсолютную отметку — 215,1 м.

Калининская гряда представляет собою сравнительно узкую, сильно вытянутую возвышенность, прослеживающуюся с некоторыми перерывами почти на 200 км. Общее направление простираения этой возвышенности — северо-восточное, но отдельные ее отрезки заметно отклоняются от этого направления: таким образом, в плане гряда имеет волнистые, изгибающиеся очертания.

Начинаясь в верховьях рек Вязьмы, Тьмаки и Долгуши у с.с. Баклавова и Шишкова, Калининская гряда протягивается отсюда на северо-восток к с. Рязанову. От этого пункта она плавно поворачивает на восток и прослеживается в широтном направлении через с.с. Чуприяново, Остроковицы и на левом берегу Волги через с. Нестерово-Раменницы.

Продолжение гряды после довольно значительного перерыва (20—25 км) мы находим в окрестностях с.с. Михейцово — Вербилково, откуда она тянется в меридианальном направлении через с.с. Стоянцы — Горницы — Коршево. От последней наблюдается отклонение ее к ССВ. Далее, после довольно крутого поворота в районе д. Воркино, гряда прослеживается в северо-восточном направлении через с. Терebetунь на с. Кесова Гора.

Интересно отметить, что в своих очертаниях Калининская гряда почти не связана с современной гидрографической сетью: она играет роль водораздела лишь для мелких незначительных речек и балок. Наиболее крупные реки пересекают гряду вкрест ее простираения, образуя долины прорыва или узкие, слабо разработанные (Волга, Медведица) или широкие с сильно размытыми пологими склонами (долина Сози).

Гряда распадается таким образом на ряд участков, отличающихся по своему морфологическому строению, к последовательному описанию которых мы и переходим.

Западный участок гряды — от верховьев р. Вязьмы до правобережья р. Волги. В области верховьев р. Вязьмы гряда слагается из ряда крупных, очень пологих возвышенностей, разделенных широкими, плоскими, заболоченными низинами, из которых берут начало реки Тьмака, Вязьма, Долгуша и др.

Высота крупных всхолмлений над прилегающими низинами колеблется в пределах 17—22 м. На общем повышении можно видеть мелкие холмы высотой в 10—12 м. Углы склонов последних едва достигают 4—6° и лишь в отдельных случаях 10°. Ширина холмистой полосы 5—7 км. Но с юга к ней примыкает местами выравненное, местами волнистое и полого-холмистое пространство, представляющее собою смытую периферическую часть гряды. Таким образом, ширина последней здесь достигает 18—20 км. В 3—4 км восточнее с. Бели периферическая часть гряды постепенно выклинивается. Зато сильно расширяется холмистая полоса, которая захватывает здесь все пространство от с. Бурашева до Пестова. В области правобережья Волги (окрестности ст. Кузьминской) гряда испытывает сильное сужение, едва достигая 7—8 км в поперечнике.

На всем протяжении восточнее с. Бели холмистость сильно увеличивается и в отдельных точках превышение холмов над низинами достигает 50 м, а у с. Чуприянова — 58,4.

В области правобережья Волги (окрестности с. Чуприянова, ст. Кузьминской) и в пределах так называемого Ильинского нагорья гряда довольно сильно расчленена современной эрозионной сетью.

По данным геологов Савиной, Кузина (15,7) и других, а также на основании буровых скважин, заложенных в с.с. Кобылкине и Бурашеве *)—можно считать, что в основании гряды сложена здесь валунным суглинком и глиной. Выше залегают мелкозернистые и разно-зернистые пески с прослоями и линзами валунных глинистых отложений. На вершинах холмов, большей частью выходит грубый красновато-бурый суглинок с валунами, нередко перекрытый желтыми слоистыми мелкозернистыми песками. На поверхности гряды часто можно видеть крупные валуны преимущественно кристаллических пород. Некоторые из них достигают 1,2—1,5 м в диаметре.

Центральный участок гряды непосредственно примыкает к левому берегу Волги в окрестностях с.с. Нестерово и Раменицы. Это наиболее смытая часть гряды, возвышающаяся над прилегающим пространством в районе с. Нестерова лишь на 10—12 м. Ширина ее здесь не превышает 8 км. У с. Раменицы холмистый рельеф выражен более сильно. Относительная высота гряды здесь возрастает до 40 м. Моренные возвышенности в пределах центрального участка гряды имеют форму широких увалов с плоскими, частично заболоченными вершинами. На фоне этих увалов развита мелкая холмистость, высотой до 2—4 м.

О геологическом строении гряды в общих чертах можно судить на основании данных бурения для нужд строительства канала Москва—Волга. По профилю, составленному геологическим отделом Управления строительства, на этом участке она сложена с поверхности валунным суглинком, прикрытым почти на всем протяжении чехлом делювиальной супеси. Строение центральной части гряды вскрывает скважина у с. Сущева, прошедшая под валунным суглинком мощностью в 1,5 м толщю песков, преимущественно разнозернистых, с валунчиками и линзами супеси. Пески подстилается валунным суглинком. Мощность их равна 9,5 м.

По данным Н. И. Кузина (7) верхняя толща морены местами прикрыта желто-бурными безвалунными суглинками и песками. Скважина, заложенная им у с. Шлякова, на абсолютной высоте 147,2 м прошла:

1. Песок мелко-зернистый, глинистый — 2 м
2. Суглинок желто-бурый — 1,55 м
3. Морена желто-бурая пройденной мощности — 1,50 м

Между селами Судимиркой и Нестеровым, по тому же автору, скважина заложенная в верхней части гряды прошла:

1. Суглинок — 3,4 м
2. Глина — 2,9 м

Отмеченные выше мелкие всхолмления на увалах слагаются частично мореной, частично же в нижней части мореной, а в верхней части валунным песком. Некоторые из них целиком построены из песка.

Северо-восточный участок гряды начинается у с.с. Вербилково и Михайдово мягкими, низкими всхолмлениями с относительной высотой до 12—17 м и пологими склонами, уклон которых не превышает 2—3°. Полого-холмистый рельеф продолжается почти до с. Горицы. В окрестностях последнего, очертания гряды становятся более оформленными и она принимает вид монотонной валообразной возвышенности с широкой округлой вершиной. Гряда поднимается здесь над прилегающей заболоченной равниной на 40—45 м. Наибольшая абсолютная высота ее у с. Горки (правобережье р. Медведицы)—190 м. С вершины гряды на востоке хорошо видны идущие параллельно ей возвышенности, особенно близко подступающие у с.с. Неверово и Дуброво. По указанию Козловой (6),

*) Последняя, будучи заложена на абс. высоте 170 м, прошла толщю четвертичных отложений мощностью в 90 м.

отмечающей наличие пологих возвышенностей, как с восточной, так и с западной стороны гряды, общая ширина последней здесь достигает нескольких километров.

С поверхности гряды слагается красновато-темнобурой слюистой супесью с гравием, галькой и валунами до 0,5 м в диаметре (копаная канава по обочинам дороги между с. Горицы и Наумовым). В некоторых разрезах вместо супеси вскрывается грубый красновато-бурый суглинок. Мощность суглинка по данным Козловой (6) в колодцах с. Майкова равна 7—8 м.

По нашим наблюдениям в окрестностях с. Горицы ниже суглинка залегают желтый мелкозернистый кварцевый песок, в описанном разрезе горизонтально слоистый. Ниже песка в некоторых разрезах опять прослеживается красно-бурая супесь с гравием и валунами до 10—16 см. На поверхности гряды можно видеть крупные валуны величиной в некоторых случаях до 1,9 м.

На основании приведенных данных можно сделать заключение, что гряды здесь, так же как и на других участках, имеет сложное строение, слагаясь переслаивающейся толщей валунных суглинков, супесей и песков.

К северо-западу от только что описанной Калининской гряды, по направлению к Вышнему Волочку располагается целый ряд более мелких грядообразных возвышенностей, вытянутых в общем параллельно Калининской гряде. Эти возвышенности распространены в окрестностях селения Б. Горки, лежащего на правом берегу р. Ивицы у с.с. Алексеевское—Заклинье (верховья р. Ивицы), у с. Моркины Горы, расположенного на Бежецком шоссе в 38 км от г. Бежецка по направлению к г. Калинин. Отдельные возвышенности достигают здесь высоты 20—40 м над прилегающей моренной равниной. Таким образом, Калининская гряда является внешней дугой по отношению к целому ряду аккумулятивных форм, образовавшихся вследствие накопления ледниковых наносов.

Скважины, заложенные в с.с. Бурашеве и Кобылкине, как мы видели выше, прошли мощную толщю четвертичных отложений. Это является ярким доказательством отсутствия в пределах западного участка Калининской гряды ядра, сложенного коренными породами. Многочисленные косвенные данные (отсутствие обломков местных коренных пород, выходы валунного суглинка и песков на разных уровнях в гряде, присутствие крупных кристаллических валунов величиной до 2-х м) указывают на отсутствие такого ядра и в восточной части Калининской гряды. С другой стороны, отчетливо выраженный холмистый моренный рельеф, слагающийся в основном из определенным образом ориентированных гряд, не связанных с современными эрозийными формами, наличие озерных котловин—все это также свидетельствует о том, что мы имеем здесь формы поверхности, явившиеся следствием ледниковой аккумуляции.

Описанный выше характер Калининской гряды, а также наличие с внешней ее стороны широких задровых площадей, о которых будет сказано ниже, позволяет думать, что она создана в результате накопления ледникового материала и представляет собою образование конечно-моренного типа.

2. Полого-волнистый рельеф основной (поддонной) морены

Этот рельеф распространен главным образом по левому берегу р. Медведицы, от западной границы исследованной территории до р. Дрозны, и частично по правому ее берегу, примыкая с севера к болотному массиву Оршинских мхов.

Полого-волнистый рельеф основной морены развит, таким образом, во внутренних частях дуги, образованной Калининской грядой. С внешней

стороны последние участки этого рельефа встречаются очень редко, так как поверхность здесь совершенно преобразована флювиогляциальными потоками.

Моренные равнины обычно представляют слегка волнистые или слабо всхолмленные пространства, имеющие абсолютную высоту 150—160 м. Нередко, однако, на общем фоне сравнительно выравненной поверхности выделяются отдельные возвышенности, создающие местами хорошо выраженный холмистый рельеф. Последний нам приходилось наблюдать в окрестностях с. Михайловского, расположенного на правом берегу р. Медведицы в 2—3 км от Бежецкого шоссе. Аналогичный же рельеф по данным Колтовой (6) распространен по правому берегу р. Дрозны и в некоторых других местах. Слагающие его возвышенности довольно разнообразны по форме и размерам. Чаще всего они имеют округлые или удлиненные очертания. Превышение их над прилегающей равниной 10—15 м.

С поверхности моренные равнины сложены краснобурой валунной супесью и суглинком, нередко прикрытым маломощным песчаным и супесчаным делювием.

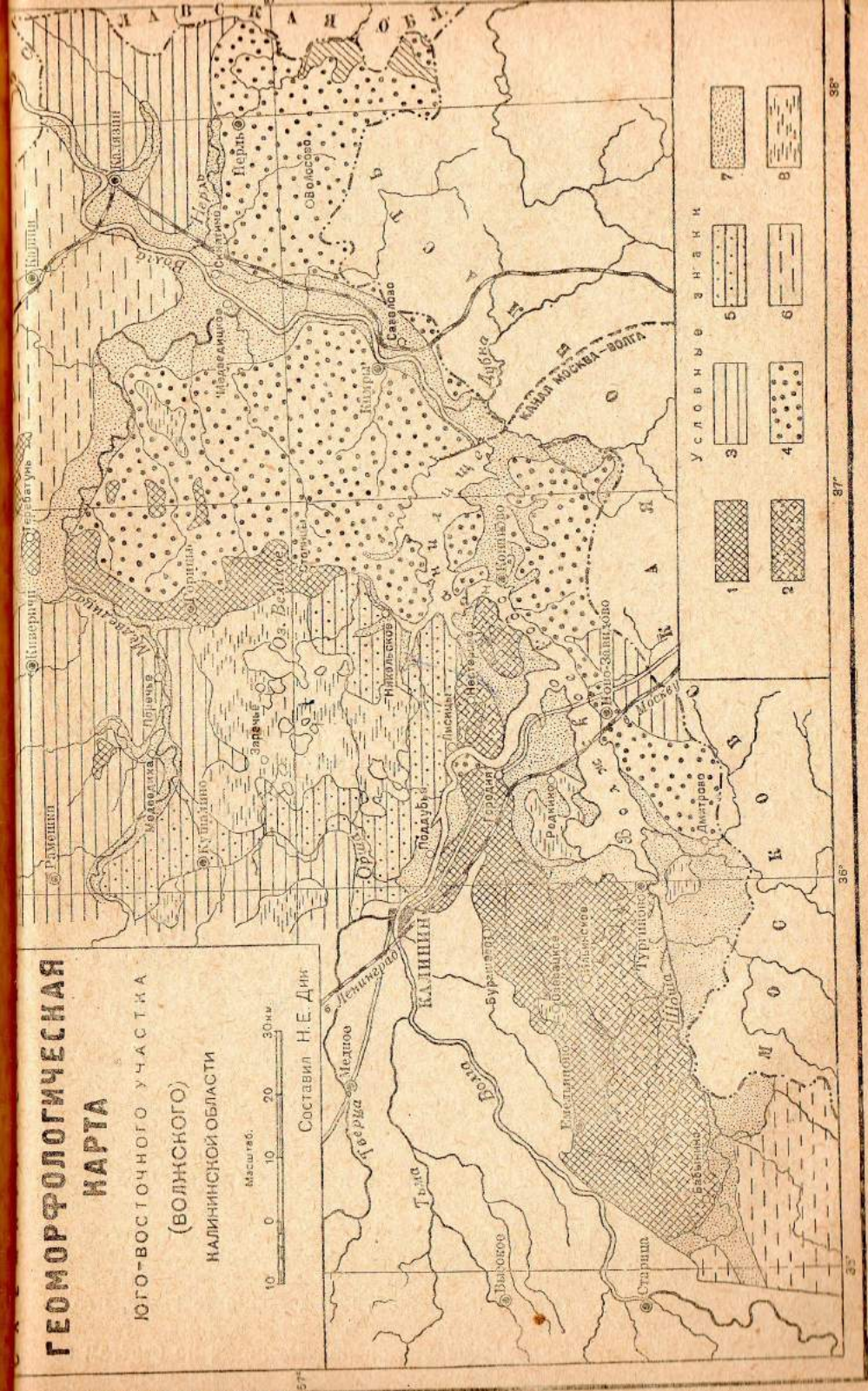
Некоторые из встречающихся здесь холмов слагаются как более или менее отсортированными, так и грубыми, гравийными песками (6). Козлова связывает их происхождение с образованием участков мертвого льда. Форма холмов, их строение, а также распространение к северо-западу от Калининской гряды, позволяет присоединить к этому мнению. Повидимому, при отступании края ледника к северу от нее, кроме описанных выше грядобразных возвышенностей, свидетельствующих о приостановках в его движении, образовались еще многочисленные возвышенности типа камов. Последние свидетельствуют об отрыве от основной массы и изолированном таянии значительных участков льда.

3. Зандровые равнины

Большим распространением в пределах исследованной нами территории Калининской области пользуются песчаные равнины. Они занимают наиболее повышенные участки по периферии Калининской гряды, имея абсолютные отметки 135—140 м и образуя водоразделы между реками. В самых южных частях области,— между р. Волгой и краем Клинско-Дмитровской возвышенности, они в значительной степени размыты и прослеживаются или в виде довольно узких водораздельных преобей, ширина которых не превышает 2—3 км или небольших площадок, имеющих 5—7 км в поперечнике. Севернее, в районе Кашина и Калязина, между р.р. Медведицей и Волгой они занимают широкие водораздельные пространства. Песчаные равнины имеют почти совершенно плоскую поверхность, на значительных участках заболоченную и покрытую лесом. Лишь изредка встречаются здесь единичные сильно вытянутые возвышенности. В периферических частях эти равнины сильно размыты и снижены. Абсолютные отметки их здесь нигде не достигают 140 м. Современной эрозийной сетью они почти не расчленены. Пересекающие их эрозийные ложбины большей частью

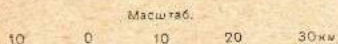
Условные обозначения к схематической геоморфологической карте юго-вост. участка.

1. Калининская конечно-моренная гряда.
2. Сильно смытые краевые части Калининской конечно-моренной гряды.
3. Пологоволнистая и равнинная моренная поверхность.
4. Зандровая равнина, слабо расчлененная эрозийной сетью.
5. Моренная равнина, прикрытая маломощным слоем зандровых песков.
6. Моренная равнина, прикрытая слоем безвалунного суглинка.
7. пойменная и надпойменная терраса крупных рек.
8. Болота.

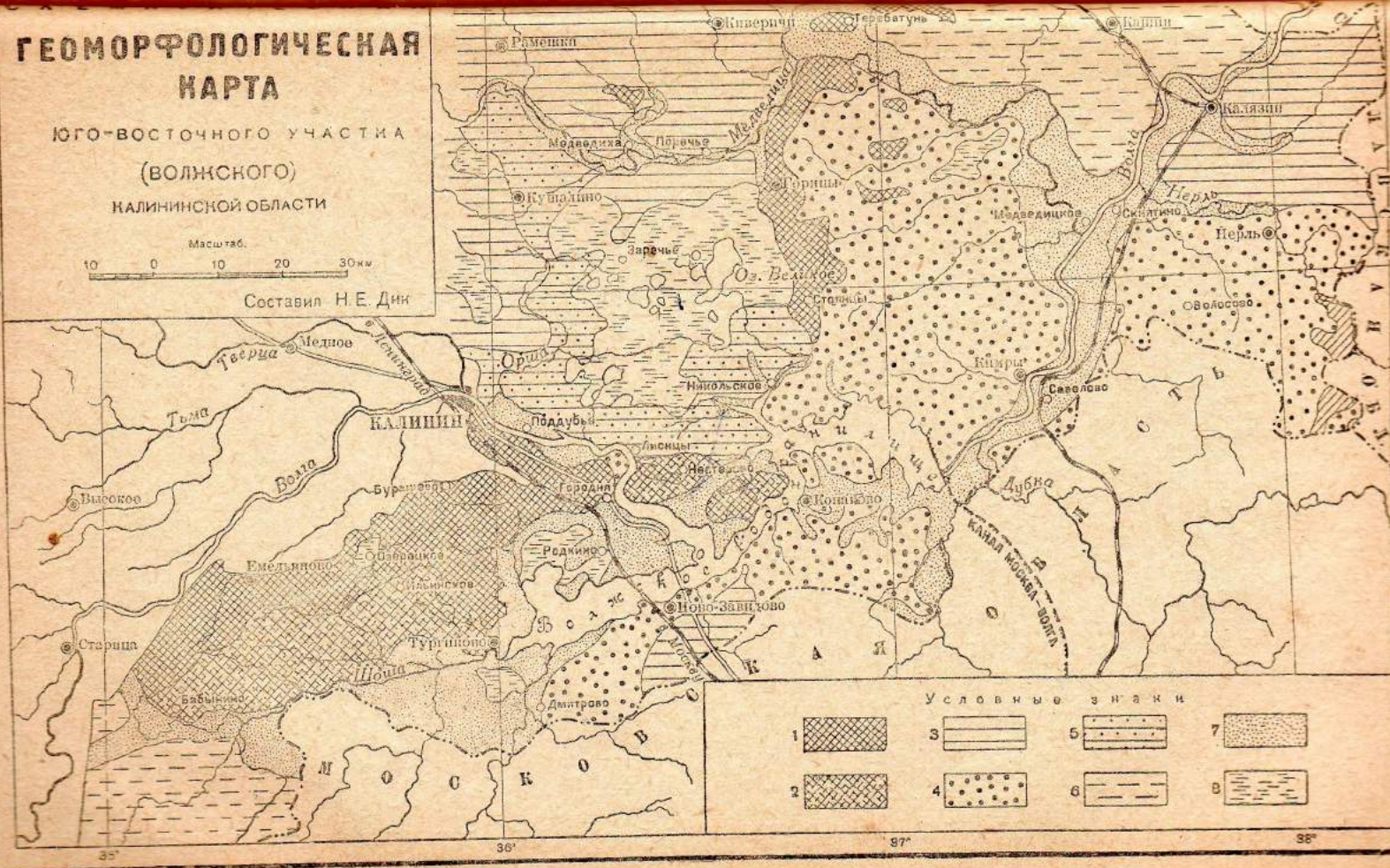


ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

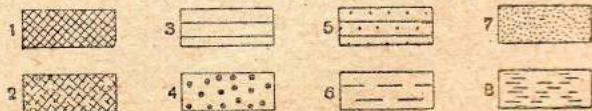
ЮГО-ВОСТОЧНОГО УЧАСТИЯ
(ВОЛЖСКОГО)
КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ



Составил Н.Е. Дин



Условные знаки



35°

36°

37°

38°

представляют собою или узкие небольшие каналы с водой, держащейся в них очень часто лишь бочагами, или прослеживаются в виде неширокого лент болотной и полуболотной растительности.

Водораздельные равнины описываемого типа покрыты с поверхности тонким чехлом довольно однородного мелко-зернистого и средне-зернистого песка, мощность которого обычно не превышает 2—3 м. На водораздельных участках водораздельных равнин, чаще всего в периферических частях там, где они подверглись более сильному воздействию эрозионных процессов, пески смыты и на поверхность непосредственно выступают подстилающие их породы, чаще всего валунный суглинок (морена).

Одинаковая абсолютная высота водораздельных равнин при отсутствии уклона соответственно эрозионным понижениям, песчанитое сложение, расположение с внешней стороны Калининской гряды, все это показывает, что они образовались в результате стока талых ледниковых вод, приуроченного, правда, к какому-то определенному уровню, но происшедшему при совершенно еще не оформленных эрозионных понижениях. То есть перед нами типичные зандровые площади.

4. Озера и болотные массивы

В пределах описываемой части Калининской области озера пользуются довольно широким распространением. Они встречаются преимущественно на водораздельных пространствах, где располагаются группами и в одиночку. Самую большую группу составляют так называемые Петровские озера (Великое, Белое, Конечное, Среднее и Глубокое), лежащие в северо-восточной части Оршинских мхов. Среди последних разбросана также целая серия других озер: Песошное, Стародавня, Светлое, Оршинское и др. Самое большое из озер Оршинских мхов — Великое, имеет площадь равную 60 кв. км. Все они заключены среди общего болотного массива, многие из них соединяются протоками.

Массив Оршинских мхов занимает междуречье Волги и Медведицы к северо-востоку от г. Калинина. С востока и юго-востока он ограничивается Калининской конечно-моренной дугой.

Глубина всех перечисленных выше озер не превышает 5 м, за исключением озера Глубокое, имеющего глубину до 9 м. Среди озер встречаются острова, сложенные песками и валунным суглинком (17).

Интересно отметить, что уровень озер лежит на отметках 139—143 м и общая поверхность болотного массива имеет высоту 142—145, местами до 148 м. Таким образом болото «Оршинский мох» залегает высоко на водоразделе и ни к какому понижению в нем не приурочено.

Расположение озерно-болотного массива с внутренней стороны Калининской гряды и отсутствие ясно выраженных озерных котловин заставляет думать, что мы имеем здесь плотинные озера, образованные вследствие подпруживания талых ледниковых вод при отступлении ледника к северу от Калининской гряды. В настоящее время высказывается мысль о вторичном происхождении озер, расположенных в пределах Оршинского мха (17). Возникновение водоемов, по цитируемому ниже автору, «было обусловлено неравномерным ростом различных видов «сфагнома». Механизм этого процесса для нас представляется непонятным. Нам кажется более вероятным, что озера наследуют древние понижения в моренных наносах, на которых развивалось Оршинское болото (возможно, как говорилось выше, что здесь был один водоем). Само болото частично, конечно, могло произойти вторичным путем, вследствие заболачивания располагавшихся по берегам водоема лесных площадей. Наличие же шейхцериево-ринхоспорово-осоковой про-

пойки под сфагнумом может явиться результатом естественного процесса нарастания озера и не является прямым доказательством его вторичного происхождения, уже после образования болота.

Точно так же совершенно непонятен процесс, при котором, как пишет автор, «озера надвигались благодаря деятельности ветров на лес и отволакивали у него значительные площади».

Из прочих озер выделяются по своим размерам озера Усад и Ильинское, расположенные на территории Кимрского района. Последнее имеет глубины 2,5—25 м.

Явления заболачивания очень широко распространены на всех водоразделах описываемой части Калининской области. При этом среди болот можно различить два основных типа:

1. Болота, представляющие частично или целиком заросшие озера, примером которых может служить болотный массив Оршинских мхов и частично болота у ст. Редькино на водоразделе между Шошей и Волгой.

2. Поверхностные болота атмосферного питания, образовавшиеся вследствие близкого залегания водоупорного горизонта при незначительной дренированности плоских междуречий и обширных надпойменных террас.

Болота последнего типа распространены почти повсеместно (правобережье Волги между Кимрами и Калязиным, бассейн Б. Пудницы и др.).

5. Строение речных долин

Общей чертой рек интересующей нас территории является сравнительно слабая разработанность их современных долин и мало разветвленная сеть притоков. Однако, если брать речные долины в целом, со следами тех древних потоков, которые частично наследуются современными реками и входят в состав их долин, частично же брошены и могут быть свидетелями древних путей стока уже пережитого этапа в развитии гидрографической сети, то легко убедиться, что долины современных рек построены достаточно сложно. Среди них можно выделить по геологическим и морфологическим признакам несколько основных типов.

1. Тип (Волжский) — реки имеют широкое русло, пойму и надлуговую террасу, сопровождающую долину непрерывной полосой. Обе террасы частично являются террасами размыва, так как местами имеют цоколь из ледниковых отложений. К описываемому типу в нашем районе принадлежат р.р. Волга и Медведица.

Река Волга (см. рис. 1-а) — пересекает весь исследованный нами район от гор. Калинина до с. Александровка. Высота ее русла над уровнем моря у Калинина — 120 м. В Александровке она понижается до 93 м.

Таким образом, общее падение реки — 27 м. Ширина русла колеблется от 0,1 до 0,3 км. На всем протяжении интересующего нас отрезка Волжской долины довольно хорошо развита пойменная терраса, высота которой над меженным уровнем реки всюду выдерживается в пределах 6—9 м. Русло Волги редко примыкает непосредственно к основному массиву поймы. Обычно оно отделяется от него неширокой полоской бичевника, полого поднимающегося к обрывистому уступу прирусловой поймы. Последняя является наиболее возвышенной частью пойменной террасы. На ее поверхности обычно развиты песчаные наносы и почти всегда можно наблюдать характерный гравистый рельеф с широкими валообразными возвышенностями, вытянутыми по течению реки. Высота их над общей поверхностью поймы колеблется от 1 до 3 м. Эти валообразные повышения разделены соответственно вытянутыми котловинами, нередко заболоченными и занятыми старицами. Рельеф подобного типа можно видеть на пойме р. Волги против г. Конакова, на многих участках ее течения от г. Калинина до устья р. Шоши и в других местах.

Кроме песчаных грив, на пойме встречаются довольно часто дюнные всхолмления. Последние, однако, значительно более характерны для рельефа надпойменной террасы, при описании которого они и будут рассмотрены нами подробнее. Центральные участки поймы с поверхности слагаются более тяжелыми глинистыми осадками. Они выравнены и изгорожены узкими изогнутыми болотами и озерами-старицами, следами блуждания русла реки.

При изучении геологического строения поймы трудно найти какую-либо закономерность в распределении слагающего ее материала. В большинстве случаев, пойменные отложения представлены толщей мелко-зернистых и разно-зернистых песков (чаще глинистых, переслаивающихся с супесями, суглинками, реже с глинами). Пойма, как сказано выше, является частично террасой размыта т. к. в основании ее местами имеется цоколь из ледниковых отложений, поднимающийся над уровнем воды на 2—4 м.

Более древняя надпойменная терраса Волги имеет высоту 12—14 м над меженным уровнем реки. Ближе к склону долины эта высота нередко увеличивается до 16—18 м. Отметки в 15—16 м встречаются и в прирус-

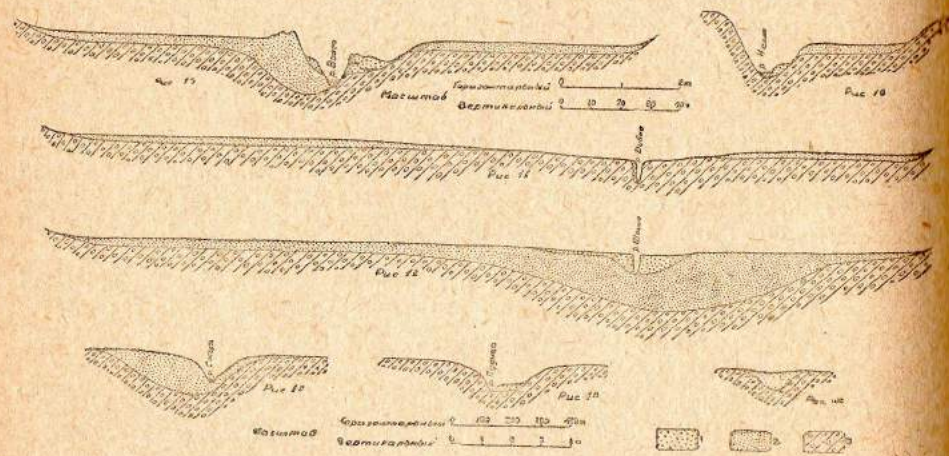


Рис. 1.

ловой части террасы, там, где развиты донные всхолмления. Абсолютные отметки террасы падают с 128—129 (Поддубье—Корчево) до 107—108 (Прямыково—Княжево). Продольный уклон ее равен таким образом 23 м, спадая, в общем, с уклоном русла реки. Ширина волжской надпоймы колеблется от 0,9 до 18,5 км (чаще всего от 2 до 9 км). Поверхность ее плоская или слабо волнистая. В крайних частях террасы там, где она прилегает к пойме или руслу реки, широко развиты песчаные всхолмления. Среди последних можно различить два основных типа: правильные, валлообразные или параболические дюны и беспорядочно всхолмленные бугристые пески, по своему типу несколько приближающиеся к Донским кучугурам. Высота тех и других колеблется в пределах от 2 до 4 м. Следует отметить, что оба типа этих эоловых форм очень редко встречаются вместе. Лишь в области водораздела между нижним течением р. Орши и Волги, представляющего собой вторую террасу последней, нам пришлось наблюдать в центральной части массива правильные донные формы, а по его периферии — холмистые пески.

Геологическое строение надпойменной террасы Волги довольно сложное: в некоторых разрезах аллювиальные отложения представлены маломощной толщей мелкозернистых и разнозернистых песков (2—6 м), лежащей на

около из валунного суглинка. Местами же эта терраса целиком слагается аллювиальными песками и супесями. На некоторых же профилях (Петяшино, Иваново), составленных геологическим отделом Управления строительства канала Москва—Волга, в прирусловой части первая надпойменная терраса Волги является аккумулятивной, с удалением же от реки мощность аллювия быстро уменьшается и на некотором расстоянии от нее имеется лишь небольшой покров аллювиальных отложений на моренном цоколе. Подобное строение надпоймы можно объяснить тем, что в ее пределах существует древнее выполнение эрозионной выемки, проложенной в ледниковых наносах. Современное русло реки режется в разных положениях по отношению к этой выемке.

Кроме первой надпоймы, по данным Г. Ф. Мирчинка, Н. И. Кузина и В. И. Козловой (8, 7, 6) в долине Волги существует еще одна более высокая терраса, поднимающаяся на 22—23 м над уровнем воды и являющаяся террасой размыта. Последняя, однако, очень неясно обособляется от водораздельных задров.

Мы описали естественный облик реки так, как он был создан природой. В настоящее время этот облик является уже вчерашним днем в ее жизни. В связи с сооружением ряда плотин по Волге уровень воды в ее русле поднялся до высоты 125 м. Таким образом пойма и на больших пространствах надпойменная терраса затоплены. Режим реки в значительной мере будет регулироваться соответственно с хозяйственными нуждами страны.

Река Медведица вступает в пределы исследованного района у с. Никольского. Русло ее имеет здесь ширину 15—20 м. Течение почти отсутствует. Подобный же характер она сохраняет и ниже по течению (с.с. Жихнево и Берег). Ближе к устью русло Медведицы расширяется до 30—40 м и становится значительно полноводней (с. Остратово). Долина реки всюду имеет отчетливо выраженные склоны. Заливная терраса прослеживается отдельными участками, примыкающими то к правому, то к левому берегу. Ширина ее даже в приустьевой части не превышает 0,1—0,2 км. Однако, в ее рельефе хорошо различаются основные морфологические элементы поймы: холмистая, песчаная прирусловая полоса и выровненная изрезанная старицами центральная пойма. Высота заливной террасы у Жихнева равна 3 м. В приустьевой части долины она повышается до 6—7 м, сливаясь с пойменной террасой Волги. Река здесь сильно врезана и течет как бы в канале среди круто падающих берегов. Надпойменная терраса в верхнем отрезке долины реки Медведицы поднимается над меженным уровнем русла на 6 м. В приустьевой части высота этой террасы увеличивается и она постепенно переходит в соответствующую надпойменную террасу Волги.

Рельеф надлуговой террасы равнинный, очень часто поверхность ее заболочена. На общем фоне этой равнинной поверхности резко выделяются отдельные участки песчаных всхолмлений. Довольно большой участок с хорошо выраженным рельефом бугристых песков можно видеть, например, на левом берегу р. Медведицы непосредственно выше пересечения ее Рамешковским шоссе. Песчаные холмы здесь имеют неправильную большую частью вытянутую форму. Определенная ориентировка в их расположении отсутствует. Высота холмов в среднем равна 4—5 м. Аналогичный рельеф второй террасы имеется также в окрестностях с. Баскаки, с. Филипповки и других местах. Ширина террасы колеблется от 0,5 до 3—5 км (в нижнем течении).

Судя по разрезам, описанным нами у с.с. Жихнево и Берег, надпойменная терраса Медведицы слагается слоистыми разнозернистыми и мелкозернистыми песками с гравием, а также глинистыми песками с супестью. В этих

местах она, повидимому, является аккумулятивной. Ниже, по сведениям, полученным нами из Угличской группы Верхне-Волжского отделения Гидростройпроекта у этой террасы появляются моренный доколь, на котором лежит маломощная толща песков.

Таким образом общая схема ее геологического строения, повидимому, совпадает с строением первой надпойменной террасы Волги.

2 тип — (см. рис. 1 б) притоки Волги, имеющие две узкие слабо развитые террасы (пойму и надпойму) и ясно очерченные склоны долины. Этот тип характерен для р. Нерли, обладающей пойменной террасой высотой над урезом воды до 3 м (с. Опасское). Вниз по течению она повышается, сливаясь в приустьевой части долины с поймой Волги. Каналообразное строение русла р. Нерли здесь выражено еще более резко, чем у Медведицы. По данным Козловой, кроме поймы, р. Нерль имеет еще 10-метровую надпойменную террасу, являющуюся террасой размыва с маломощным покровом аллювиальных суглинков (6).

К этому же типу принадлежит и р. Жабня, хотя надпойменная терраса у нее выражена хуже, чем у Нерли.

3 тип — притоки Волги с врезанным каналообразным руслом и слабо развитой поймой, незаметным на глаз уступом переходящей в надлуговую террасу: последняя непропорционально велика по сравнению с современным руслом и поймой. Здесь различаются два подтипа (см. рис. 1в и 1г).

а) Надпойма носит характер террасы размыва с маломощным чехлом древнего аллювия. К этому подтипу относится, например, р. Дубна. Современная заливная часть ее долины не соответствует по величине огромной ширине наследуемой рекой древней долины. Пойма почти лишена стариц и болот и падает к руслу 7—8-метровыми уступами, переходя с другой стороны в надпойменную террасу почти незаметным на глаз, чрезвычайно пологим склоном, что придает реке вид искусственного канала. Пойма развита отдельными участками, приуроченными к волнутой части крупных излучин русла. Ширина таких участков не превышает 0,5 км.

Надпойменная терраса Дубны имеет ширину до 20 км. Сложена она маломощным чехлом песчаного аллювия (2—4 м), постелью которого является валунный суглинок.

б) Надпойменная терраса имеет более сложное строение, являясь лишь частично террасой размыва. Характерной в этом отношении является долина р. Шоши и Ламы. Она представляет собою очень широкое долинообразное понижение с отчетливо выраженными склонами, достигающее 12—20 км в поперечнике. Дно этого понижения имеет вид плоского желоба, осевая часть которого ниже краевых на 2—4 метра. Продольное падение его (между Дудиным и Редкиным) равняется 3,4 м на 30 км или 0,28 м на 1 км. Микрорельеф дна Пришошинского понижения, ближе к верховьям, почти равнинный, иногда слабо волнистый. Начиная от с.с. Волнино — Малиновка поверхность его имеет сильно волнистый рельеф (гряды, котловины с торфом).

Русла рек Ламы и Шоши как бы «наложены» на эту обширную низменность, поднимающуюся над уровнем воды на 6—9 м. Основные морфологические элементы поймы у обеих рек почти не выражены, но заливная часть долины имеет местами ширину в несколько километров. Во вторую террасу она переходит без заметного перегиба. Пришошинская низменность таким образом представляет собой в основном надпойменную террасу р.р. Шоши и Ламы. В ее пределах, по линии селений Редкино, Дмитровка и Дудино встречаются останцы, являющиеся отмытыми частями моренного плато. Останцы эти слабо поднимаются над общей поверхностью и почти не выделяются в рельефе.

Пришошинская низменность представляет собой широкую эрозионную выемку в валунном суглинке, выполненную аллювиальными наносами, слагающими пойменную и надпойменную террасы р. Шоши и Ламы.

По данным бурения геологического отдела Управления строительства канала Москва—Волга вырисовывается следующая геологическая структура Пришошинского понижения: моренное ложе долины на многих профилях представляется как бы сдвоенным, разделенным на 2 выемки серией останцев, вытянутых грядобразно вдоль долины по линии с.с. Дудино — Редкино. Эти останцы имеют различную высоту, поднимаясь до современного уровня низменности, а местами и превышая его. Ложе обеих выемок опущено до отметок 105—108 м, на 13—15 м ниже современного уровня рек.

В основании наносов, выполняющих обе выемки почти всюду наблюдается тонкий (от 1 до 3 м) слой ленточных глин, повторяющий все неровности моренного ложа. Лишь в одном случае мощность ленточных глин увеличивается до 8—10 м (профиль по левому берегу р. Ламы у д. Лопатино).

Выше залегает толща разнообразных отложений, преимущественно глинистых песков с крупными линзами иловатых супесей и суглинков. Кровля всей этой толщи располагается на уровне 2-й террасы. Таким образом, последняя имеет здесь аккумулятивный характер. Следует, впрочем, отметить, что местами по периферии аккумулятивной части террасы наблюдается соответствующая ей по высотным отметкам полоса, перекрытая тонким слоем аллювия, лежащим на морене. Иными словами, вторая терраса Шоши и Ламы имеет соответственно террасе Волги сложный характер и состоит из 2-х частей — аккумулятивной и эрозионной (терраса размыва). Пойменные террасы р.р. Шоши и Ламы, как уже сказано выше, незаметно сливаются со 2-й террасой и имеют почти всюду аккумулятивный характер, слагаясь мелко-зернистыми песками и супесями, местами заключающими прослой погребенных торфяников. Местами пойма имеет небольшой доколь из наносов, слагающих вторую террасу.

Наиболее пониженные точки долины обычно не совпадают с современными руслами Шоши и Ламы, будучи смещены в стороны.

4 тип (см. рис. 1д) мелкие речки, текущие в болотистых берегах вдоль больших, выполненных песчаными наносами выемок в ледниковых отложениях, представляющих собою древние ложбины стока. Современная долина у таких рек почти не разработана (р. Сосца и др.).

5 тип (см. рис. 1е) небольшие речки, непосредственно режущиеся в ледниковых отложениях, имеющие лишь неширокую пойму (р. Большая Пудица и др.).

6 тип (см. рис. 1ж) чрезвычайно пологие ложбины, врезанные в водоразделы, всего на 2—3 м, но выполненные современным аллювием, достигающим 6—7 м мощности (бурение З. Н. Барановской (1) в бассейне р. Дубны). Русло почти не врезано, течение слабое, берега заболочены.

7 тип стоит несколько особняком от всех предыдущих. К нему относятся древние протоки, не унаследованные современными реками и часто совершенно не выраженные в рельефе. Ветвящаяся сеть таких протоков вскрыта бурением геологического отдела Управления строительства канала Москва—Волга в Конаковском и Завидовском районах.

Древние брошенные протоки имеют несомненно значительно большее распространение на описываемой территории, но нахождение их возможно главным образом при детальном исследовании. Поэтому сказать что-либо в настоящем очерке об их распространении вне указанных выше районов не представляется возможным.

Историю развития рельефа интересующей нас территории можно разделить на ряд этапов, отличающихся друг от друга общим направлением рельефообразующих процессов. Первым этапом явилось формирование рельефа в доледниковое время, которое, начавшись в конце мелового периода, продолжалось до наступления оледенения. Среди рельефообразующих факторов этого времени преобладали деструкционные процессы (главным образом, деятельность текучих вод), создавшая скульптурный рельеф.

Расположение доледниковых долин и водоразделов устанавливается по буровым данным. Последние показали, что ледниковые наносы залегают на сильно размытой поверхности коренных отложений.

Крупное эрозионное понижение в доледниковое время проходило где-то в области среднего и нижнего течения р. Медведицы. Наиболее пониженная осевая часть этого понижения в месте пересечения его современной долиной Волги (у с. Никитского) имеет абсолютные отметки, равные 40 м. К северу и югу отсюда отметки кровли коренных пород повышаются, достигая у Кашина 112 м и у Кимр — 100 м.

Указанная выше долина в районе бассейна р. Нерли (Волжской) сливается со второй древней долиной, состоящей, в свою очередь, из нескольких ветвей. В пределах Калининской области находятся две из них, описанные Г. Ф. Мирчинком.

Одна ветвь проходит в почти широтном направлении на месте Пришвинского понижения. Другая прослеживается от разъезда Кулики, находящегося к северу от г. Калинина, через Оршинские болота по направлению к устью р. Сози, где, пересекая р. Волгу, она сливается с упомянутой выше долиной реки пра-Шоши.

Эти три долины, а также целый ряд других долин, лежащих уже за пределами Калининской области, соединяясь, образуют выходящую к р. Клязьме долину пра-Нерли, бассейн, которой, таким образом имеет более сложное строение, чем это указано в работе Г. Ф. Мирчинка (8).

Превышение доледниковых водоразделов над дном долин иллюстрируется следующими цифрами:

- 1) Водораздельный массив по правому берегу пра-Шоши у Решетникова — 147 м.
- 2) Дно пра-Шоши у с. Елизаветинского ниже 84 м.
- 3) Водораздел пра-Шоши и пра-Сози в овраге у с. Перемерки — 124 м.
- 4) Дно пра-Сози у с. Федоровки 63 м.

Как увидим далее, доледниковые формы оказали существенное влияние на дальнейшее развитие рельефа, предопределив пути стока талых ледниковых вод и отчасти заложение послеледниковой гидрографической сети.

Второй этап развития рельефа охватывает ледниковое время. Он характеризуется резким преобладанием аккумулятивных процессов, в результате которых доледниковые формы оказались в значительной мере сnivelированными сплошным покровом ледниковых наносов. Мощность последних в области древних долин достигает местами 80—90 м, на водоразделах уменьшаясь до 15—20 м. Размах древнего рельефа достигал 100 м, тогда как амплитуда колебания современной поверхности не превышает 50 м.

В строении толщи ледниковых наносов по петрографическим признакам довольно четко различаются две морены. Однако, межморенные отложения распространены в виде маломощного прерывистого горизонта. Границу между верхней и нижней мореной нередко приходится проводить условно. Вследствие этого, произвести реконструкцию межморенного рельефа практически не

представляется возможным. Таким образом, сейчас мы можем изучать лишь формы рельефа, созданные последним оледенением.

Наиболее ярким примером ледникового аккумулятивного рельефа является описанная выше Калининская гряда, в пределах которой произошла, по видимому, довольно длительная остановка ледника. Результатом этого и явилось образование здесь комплекса форм конечного-моренного типа. Данную фазу отступления ледника можно рисовать себе следующим образом:

В течение довольно значительного промежутка времени край ледника находился на линии селений Чуприяново—Раменицы—Горицы. Это положение ледника и отмечено собственно Калининской грядой.

Во время стояния ледника в пределах последней его талые воды текли широкими потоками в совершенно неоформленных руслах, размывая и нивелируя освободившуюся ото льда поверхность. В результате деятельности этих потоков местность, окаймляющая Калининскую гряду с юго-востока, приобрела вид равнины, покрытой незначительным по мощности чехлом сравнительно хорошо отсортированных песков. Участки этой равнины и являются в настоящее время уплощенными водоразделами, располагающимися на высоте 140—145 м над уровнем моря.

В период дальнейшего отступления ледника к Вышнему Волочку, его край испытывал неоднократные кратковременные приостановки, о чем свидетельствует ряд небольших моренных гряд, вытянутых параллельно главной периферической дуге. Наличие камов указывает на то, что при этом от основной массы льда откалывались отдельные участки, таявшие изолированно.

Флювиогляциальные потоки, протекавшие при отступлении ледника к Вышнему Волочку, подружились Калининской грядой и образовали ряд крупных плотинных озер (Оршинские и Петровские озера). Воды эти прорывали гряду в нескольких местах, разбив ее на отдельные звенья долинами прорыва, имеющими террасы на уровне вторых надпойменных террас (25-метровая терраса Г. Ф. Мирчинка). Наличие последних указывает на то, что в это время произошло некоторое понижение уровня стекавших вод по отношению к задровым полям Калининской гряды и локализация стока в более оформленных долинах.

В период дальнейшего отодвигания ледника по направлению к Валдайскому холмисто-озерному комплексу в нашем районе начала оформляться настоящая эрозионная сеть. Потоки, питаемые ледниковыми водами, вырабатывают себе широкие плоскодонные долины, обладающие отчетливо выраженным продольным уклоном. Некоторые из этих долин воспользовались не вполне сnivelированными доледниковыми понижениями (рр. Медведица, Шоша), другие не имеют никакой связи с древними долинами и нередко направлены вкрест простирания последних (Волга, Дубна, Кашинка и др.).

В течение этой стадии развития гидрографической сети сформировалась надпойменная терраса, поднимающаяся на высоту 12—16 м над уровнем главных рек исследованной территории (превышение этой террасы над второстепенными речками обычно несколько меньше). Общее направление стока при ее формировании было восточным, при чем некоторые крупные потоки, например, пра-Медведица, пересекали Волгу*). Как мы видели выше, эта терраса в большинстве случаев несет очень тонкий (2—3 м) чехол аллювиальных отложений, лежащих на моренном цоколе.

У некоторых рек — Медведицы, Сосьвы, Шоши, Волги она построена более сложно, имея частично эрозионный, частично аккумулятивный характер, слагаясь в последнем случае толщей песчаного аллювия, достигающей

*) Первые указания на данное обстоятельство мы находим в статьях А. А. Борзова по геоморфологии Московской области. В дальнейшем эта мысль была подтверждена работами других исследователей.

10—20 м мощности. Это показывает, что в период формирования данных террас происходило двукратное оживление эрозионной деятельности. Первое из них выразилось в образовании широких речных долин, врезанных в водоразделы на 20—25 м; второе, во врезании речных потоков в дно этих долин еще на 10—20 м с локализацией размывающей деятельности на более узких пространствах, т. к. ширина этих выемок в цоколе террас по имеющимся данным не превышает 3—4 км. Впоследствии, перед врезанием до глубины современной долины, эти выемки были выполнены аллювием до уровня общей поверхности террасы.

Третий, современный этап формирования рельефа опять характеризуется некоторым преобладанием деструкционных процессов. Но, вследствие того, что общая поверхность района и в этот период продолжала оставаться очень незначительно приподнятой над базисом эрозии*) процессы не могли получить достаточного развития. Поверхность района осталась выровненной, слабо расчлененной эрозионной сетью. Междуречные пространства очень слабо дренированы, значительная часть их площади заболочена. Большие участки междуречий являются, таким образом, областями с очень затрудненным поверхностным стоком. Последние в некоторых случаях, совсем еще не включены в современную эрозионную сеть. Такие области систематично нанесены нами на карту и показаны особым знаком.

Новейший этап в развитии гидрографической сети характеризуется некоторым усилением эрозионной деятельности, что доказывается наличием цоколя у пойменных террас и почти полным отсутствием донных наносов в руслах всех наиболее крупных рек.

Осуществление комплекса сооружений канала Москва — Волга должно стимулировать процессы аккумуляции в долине Верхней Волги и во всех реках, принадлежащих бассейну последней.

*) Высшие точки водоразделов, как мы видели, поднимаются над уровнем Волги лишь на 35—40 м (за исключением Калининской гряды).

ЛИТЕРАТУРА

1. Барановская З. Н. и Дик Н. Е. Геоморфологический очерк района трассы канала Москва — Волга. Рукопись. Архив МГРИ 1933 г.
2. Борзов А. А. Геоморфологические наблюдения в сопредельных частях Московской, Владимирской и Тверской губерний. Землеведение, кн. III, IV, 1922 г.
3. Великовская К. Объяснительная записка к карте коренных отложений Калининской области. Рукопись МГТ.
4. Иванов А. П. К геологии гор. Твери. Материалы О-ва изучения Тверского Края. Вып. 5, 1927 г.
5. Иванов А. П. Геологический очерк берегов р. Волги от с. Селижарова до Твери. Материалы О-ва изучения Тверского Края. Вып. 7, 1930 г.
6. Козлова В. Н. Отчет о десятиверстной съемке Зап. половины 56 листа. Рукопись МГТ, 1934 г.
7. Кузин Н. И. Отчет о гидрогеологических исследованиях долины р. Волги на участке г. Калинин — Углич для строительства канала Москва — Волга. Рукопись ВОДГЕО.
8. Мирчинк Г. Ф. Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи. Труды Комиссии по изучению четвертичного периода, т. IV, в. 2, 1935 г.
9. Никитин С. Н. Общая геологическая карта Евр. России, лист 56. Труды Геологического Комитета, т. I, в. 2, 1884 г.
10. Никитин С. Н. Общая геологическая карта Евр. России, лист 57. Труды Геологического Комитета, т. V, в. 1, 1890 г.
11. Никитин С. Н. Геологические наблюдения по строящимся линиям Московско-Виндавской ж. д. Известия Геологического комитета, т. XVII, 1898 г.
12. Никитин С. Н. Бассейн Волги. Исследования гидрогеологического отдела 1894—1898 гг. Труды экспедиции для исследования источников главных рек Евр. России. 1899 г.
13. Рогожин Н. П. Поверхность, недра и воды Тверской губернии. 1927 г.
14. Пестовский К. Н. под ред. Москвитина А. И. Объяснительная записка к карте четвертичных отложений восточной и центральной части Калининской области. Рукопись МГТ.
15. Савина М. Ф. Геологический очерк Ильинского нагорья. Рукопись. Калининский областной музей краеведения.
16. Савина М. Ф. Геологический очерк Тверской губ. — Тверской Край, № 2, 1935 г.
17. Справочник по водным ресурсам СССР. Бассейн Верхней Волги. Рукопись. Гос. Гидрологический Институт. Статьи Борзова А. А. и др.
18. Spreitzer H. Eiszeitstudien in Russland. Jahrbuch d. Georg. Ges. zu Hannover. 1934 — 35 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | <i>Стр</i> |
|--|------------|
| А. А. Борзов. Геоморфология Калининской области. Введение . . . | 5 |
| Е. Я. Синюгина. Геоморфология Ловатско-Валдайского участка Калининской области | 16 |
| Н. Е. Дик. Геоморфология Торопецко-Нелидовского участка Калининской области | 55 |
| И. В. Васильева. Геоморфология центральной части Калининской области | 66 |
| М. В. Карандеева. Геоморфология Ржевско-Старицкого повожья Калининской области | 69 |
| А. И. Спиридонов. Геоморфология северо-восточной части Калининской области | 112 |
| Н. Е. Дик. Геоморфология юго-восточной части Калининской области | 158 |



