

**ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ГЕОЛОГИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
РАЙОНА ГОРОДА ТОМСКА**

Б. В. ПЛОТНИКОВ

(Представлено проф. докт. К. В. Радугиным)

Геолого-геоморфологическое строение района г. Томска было предметом изучения многих геологов, геоморфологов и почвоведов. О четвертичных отложениях писали И. Д. Черский, А. М. Зайцев, Н. Ф. Кащенко, В. А. Обручев, М. Э. Янишевский, С. С. Неуструев, К. В. Радугин, М. А. Усов, Е. В. Шумилова, К. А. Кузнецов, В. А. Хахлов, Л. А. Рагозин, Б. В. Мизеров, М. П. Нагорский и др. Не останавливаясь на разборе всех известных работ, рассмотрим лишь некоторые, имеющие большое значение и в настоящее время.

В 1925 году С. С. Неуструев, изучая послетретичные отложения р. Томи, выделил в районе г. Томска четыре террасы: I — пойменную, II — надпойменную, на которой расположены продуктовый базар и ул. Горького, III — Среднюю террасу, на которой расположены университет и почтамт и IV — Верхнюю террасу — террасу Лагерного сада.

В 1933 г. партией Западно-Сибирского Геологоразведочного треста во главе с К. В. Радугиным [8] были проведены геоморфологические исследования по линии Тайга — Томск. По результатам этих исследований К. В. Радугиным выделено семь самостоятельных террас р. Томи. Следуя за А. М. Кузьминым [3], он расчленяет постплиоценовые отложения применительно к альпийской геохронологии. К. В. Радугин установил, что между III и IV террасами С. С. Неуструева существует Воскресенская терраса, а выше IV (Лагерной) можно выделить еще две: VI — Реженскую и VII — Вороновскую. Кроме того, К. В. Радугин выше VII террасы отдельно выделил выравненную поверхность водораздела Томь — Чулым, сложенную серией древних постплиоценовых отложений (Тайгинскими глинами).

Одной из последних опубликованных работ, посвященных изучению рельефа поверхностных пород и почв района г. Томска, является работа К. А. Кузнецова [1, 2]. К. А. Кузнецов, изучая генезис и эволюцию почв террас р. Томи в районе г. Томска, пришел к выводу о различном строении, генезисе и возрасте почв низких и высоких террас. Он, используя схему геоморфологического строения района г. Томска, предложенную К. В. Радугиным, соглашается с выделением им IV Воскресенской террасы. К. А. Кузнецов ставит под сомнение выделение К. В. Радугиным IV — Реженской и VII — Вороновской террас в самостоятельные геоморфологические элементы, так как анализ почв покровных пород этих террас дает близкие результаты. На основании этого К. А. Кузнецов объединяет Реженскую и Вороновскую террасы в одну верхнюю — шестую террасу.

При изучении района археологических раскопок на рч. Басандайке Л. А. Рагозин [7] предложил свою схему расчленения террасового комплекса р. Томи, отличающуюся от ранее предложенных схем. По его мнению, на территории г. Томска имеется всего лишь три террасы. Древнейшей террасой он считает IV — Воскресенскую террасу К. В. Радугина. Отложения этой террасы своей северо-восточной закраиной прислонены к борту более древних отложений. Формирование III террасы, по его мнению, связано с вюрмской фазой альпийского тектогенеза. Поверхность террасы Л. А. Рагозин считает первичной. Цоколь ее находится на высоте, близкой к меженному уровню р. Томи.

Второй надпойменной террасой Л. А. Рагозин считает террасу, на которой расположен университет и почтамт, т. е. третью террасу по К. В. Радугину. Высоту верха террасы он считает первичным, а не сниженным уровнем, который колеблется в пределах 20—27 м. Он присоединяется к мнению К. В. Радугина, что отметки цоколя террасы соответствуют меженному уровню р. Томи.

Первая надпойменная и пойменная террасы по Л. А. Рагозину соответствуют второй и первой террасам К. В. Радугина.

Все высокие террасы (V, VI, VII) К. В. Радугина рассматриваются Л. А. Рагозиным как склоны водораздельного плато.

Б. В. Мизеров [4], изучая стратиграфию четвертичных отложений восточной части Западно-Сибирской низменности, при выделении речных террас приходит к выводу, что формирование отложений, выраженных и не выраженных в рельефе речных террас и речных долин, соответствующих современной речной сети, начинается с низов верхне-четвертичного времени.

А. М. Демидов и Л. С. Скрипко в 1958 и 1959 гг., изучая инженерно-геологические условия водохранилища Томской ГЭС на р. Томи (выше г. Томска), весь комплекс четвертичных отложений делят на пойменные и нерасчлененные низкие террасы долины р. Томи и ее притоков: первую надпойменную террасу с мощностью осадков 10—18 м, вторую надпойменную террасу р. Томи (Боровую); третью надпойменную террасу (Ярскую); четвертую надпойменную террасу р. Томи (Лагерную) и пятую надпойменную террасу (Вороновскую).

Кроме того, ими выделяется эрозионно-аккумулятивная равнина, представленная осадками пролювиально-делювиального типа, лежащими на палеозойских породах. Эти осадки, очевидно, соответствуют тайгинским глинам К. В. Радугина [8].

Принятая А. М. Демидовым и Л. С. Скрипко схема расчленения четвертичных отложений по своему существу близка к схемам С. С. Неуструева [5] и К. В. Радугина [8]. В ней исключена VI — Реженская терраса К. В. Радугина и введены III — Ярская терраса; II — Боровая, соответствующая III — Белобородовской по К. В. Радугину.

Большинство исследователей, в том числе С. С. Неуструев [5], Л. А. Рагозин [7], К. В. Радугин [8], в основу расчленения четвертичных отложений, слагающих террасы, положили, главным образом, морфологические признаки террас (высота верха и цоколей). Некоторые высоты были взяты неверно. Так, например, высота верха Университетской террасы (третьей по К. В. Радугину) на 20 м ниже Воскресенской. В соответствии с этим были определены и высоты цоколей для Университетской — на уровне р. Томи или чуть выше его и для Воскресенской террасы — на 9—10 м выше уровня р. Томи. Таким же образом определен и возраст террас: Университетская с более низкими отметками поверхности осталась более молодой, чем Воскресенская. Фактически же цоколь Университетской террасы находится в среднем на 10 м выше меженного уровня р. Томи и на 6—8 м выше цоколя Воскресенской террасы (табл. 1).

Совершенно неверно были объединены К. А. Кузнецовым [2] Реженская и Вороновская террасы в одну, шестую, главным образом, по сходству анализов почв покровных толщ. Он не учел главного, что все высокие террасы, начиная с третьей и кончая седьмой, перекрыты одной

Таблица 1

Система (период)	Отдел, эпоха	Возраст	№ террас	Название террас	Отметки верха террас по отношению к меженному уровню р. Томи в м	Отметка кола террас по отношению к меженному уровню р. Томи в м
Антропогенная	Современный	Q_4^3		Современные отложения кос и островов	3—5	
		Q_4^2	I	Заозерная	6—8	—10—12
	Верхний	Q_4^1	II	Заисточная	10	—5
		Q_3^3	III'	Наложная	40—70	35—65
		Q_3^1	III	Воскресенская	40—45	4—6
	Средний	Q_2^2	IV	Университетская	55—60	11—12
		Q_2^1	V	Вокзальная	60—65	20—26
	Нижний	Q_1^2	IV	Лагерная	65—68	34—36
		Q_1^1	VII	Вороновская (Хромовская)	80—100	60—65
	Плиоцен	Q_1^0-N		Тайгинские глины		

толщей покровных суглинков (пылеватых, лессовидных) и почвы, образованные на них, по своему составу довольно близки.

Район г. Томска приурочен к области сопряжения двух крупных геологических структур: с одной стороны — Западно-Сибирской низменности; с другой — Саяно-Алтайской складчатой зоны. Развитие этих структур протекало по-разному, и их колебательные движения, несомненно, сказывались на зоне сопряжения, в пределах которой находится район г. Томска.

Теоретические положения, разработанные академиками М. А. Усовым [9, 10] и В. А. Обручевым, говорят, что в каждом геологическом разрезе отражаются колебательные движения земной коры. Эти колебательные движения, развивающиеся во времени и пространстве, нашли свое отражение не только в геологическом, но и в геоморфологическом строении района г. Томска.

Анализируя большой фактический материал, собранный по террасам р. Томи, как по правому, так и по левому берегу, автор делает вывод, что все террасы представляют собой геологические документы, свидетельствующие о том, что и в четвертичное время исследуемый район не являлся районом абсолютного покоя.

История формирования четвертичных отложений района г. Томска довольно сложная. Ее нельзя правильно понять, основываясь на морфологических особенностях или на особенностях почвенного покрова и замыкаясь только в границах Томского района.

При сопоставлении геоморфологического строения долины р. Томи в Кузнецком бассейне и в районе г. Томска наблюдаются некоторые различия.

По данным Е. В. Шумиловой [15], в Кузнецкой котловине насчитывается 8 террас р. Томи; Ф. П. Нифантов в районе г. Кемерово выделяет

ет 5 террас; нами в районе г. Томска выделено восемь террас. Количество террас реки на отдельных участках долины может быть различным. Оно зависит от многочисленных факторов: от тектоники и характера горных пород, слагающих данный район, типа долин, степени сохранности террас и их отложений. Большое значение при расчленении террасового комплекса имеет степень изученности района.

Характерно, что такие различия имеют место даже при сопоставлении разрезов правого и левого берегов р. Томи у г. Томска. Условные отметки поверхности левого склона долины ниже правого. По нашим наблюдениям и по данным М. П. Нагорского на левом борту долины преобладают наложенные типы террас, сложенные четвертичными отложениями, тогда как на правом берегу преобладают вложенные террасы.

Все это показывает, что односторонний подход в оценке геоморфологического строения территории неприемлем. Составление наиболее объективной схемы геоморфологического расчленения района возможно, очевидно, лишь при самом широком изучении всех особенностей района с использованием данных по морфологии террас, их литологии, стратиграфии, палеонтологии и археологии.

Полученные материалы позволяют дать ответ на ряд вопросов, которые не были разрешены в течение долгого времени и являлись предметом спора исследователей. По существу, предлагаемая схема является развитием схемы К. В. Радугина.

Согласно предлагаемой геоморфологической схеме (табл. 1) в настоящее время только в районе г. Томска можно четко выделить восемь террас р. Томи. Все осадки четвертичного периода исследуемой территории, представленные в виде выраженных и невыраженных в рельефе террас, подразделяются нами на четыре возрастные эпохи: нижняя (Q_1), средняя (Q_2), верхняя (Q_3), современная (Q_4).

К нижней эпохе отнесены осадки Вороновской (Q_1^1) и Лагерной (Q_1^2) террас.

Средняя эпоха объединяет осадки Вокзальной (Q_2^1) и Университетской (Q_2^2) террас. К верхней эпохе отнесены осадки Воскресенской (Q_3^1) и Наложной (Q_3^2) террас и к современной эпохе — осадки Заисточной (Q_4^1) и Заозерной (Q_4^2) террас.

Морфологически все террасы могут быть разделены на высокие (VII, VI, V, IV), среднюю (III) и низкие (II и I) террасы. Отметки верха цоколя террас взяты по отношению к меженному уровню р. Томи и показаны в табл. 1.

В северной части города встречаются все террасы от первой до восьмой включительно.

В южной части г. Томска имеются вторая, третья, четвертая, пятая, шестая, седьмая и восьмая (наложенная) террасы, причем первичные формы третьей и четвертой террас снижены за счет эрозионной деятельности р. Ушайки и, естественно, их современные высотные отметки поверхности колеблются в пределах 30—40 м.

При выделении террас как самостоятельных геоморфологических единиц большим затруднением было установление стратиграфических границ между аллювиальными отложениями, слагающими различные террасы, с толщей лёссовидных и пылеватых суглинков, покрывающих все высокие террасы.

Находки остатков мамонта в основании лёссовидной толщи Лагерного сада и на третьей террасе (на Воскресенской горе), находки пелиципод (инженером Томгипротранса С. М. Большаковым) в толще покровных суглинков средней и высоких террас, хорошо прослеживаемые в разрезах всех высоких и средней террас, горизонтально залегаю-

шие пески с редкой галькой и гравием, лежащие в основании покровной лёссовидной и пылеватой толщи суглинков, дают возможность выделить покровную лёссовидную толщу с подстилающим ее слоем горизонтально-залегающих песков с редкой галькой в самостоятельную террасу наложенного типа (табл. 3). При этом оказывается, что средняя и все высокие террасы, начиная с третьей и кончая седьмой (включительно), являются скрытыми террасами.

Цоколями первой, шестой, седьмой террас являются рыхлые палеогеновые отложения, представленные глинами и песками. Для второй, третьей, четвертой и пятой террас цоколями являются глинистые сланцы и песчаники палеозоя или их элювий. Некоторое исключение представляют участки, расположенные к северу от г. Томска, т. е. в районе долины рч. Киргизки, где цоколями всех террас служат рыхлые палеогеновые отложения. Ниже приводятся краткие описания фактического материала, подтверждающего предлагаемую нами схему.

Фактический материал, собранный автором по району г. Томска, позволяет выделить комплекс четвертичных осадков, представленный аллювием р. Томи. Этот комплекс отложений выражен в виде аккумулятивных террас вложенного, наложенного и погребенного типа.

В формировании аккумулятивных террас наблюдается определенная последовательность в осадконакоплении.

Образование средней и высоких террас происходило в 3 стадии: стадия донной эрозии, стадия боковой эрозии и стадия агградации долины. В первую стадию происходит донная эрозия с очень небольшим накоплением руслового аллювия в виде крупнообломочного материала: валунов, гальки, гравия и разнозернистых песков. Во вторую стадию (в стадию бокового размыва) происходит одновременно отложение базальных галечников и пойменных отложений, т. е. отложение руслового и пойменного аллювия. Здесь же незначительным развитием пользуются отложения старичного аллювия. В третью стадию, т. е. в стадию агградации долины, происходит заполнение ее мелкообломочным материалом менее старичным. В поперечном разрезе эти отложения напоминают линзовидные тела.

Низкие террасы проходят две стадии своего образования — стадию донной эрозии и стадию боковой эрозии. В результате этого вторая и первая (пойменная) террасы сложены русловым и пойменным аллювием с небольшим развитием старичного аллювия.

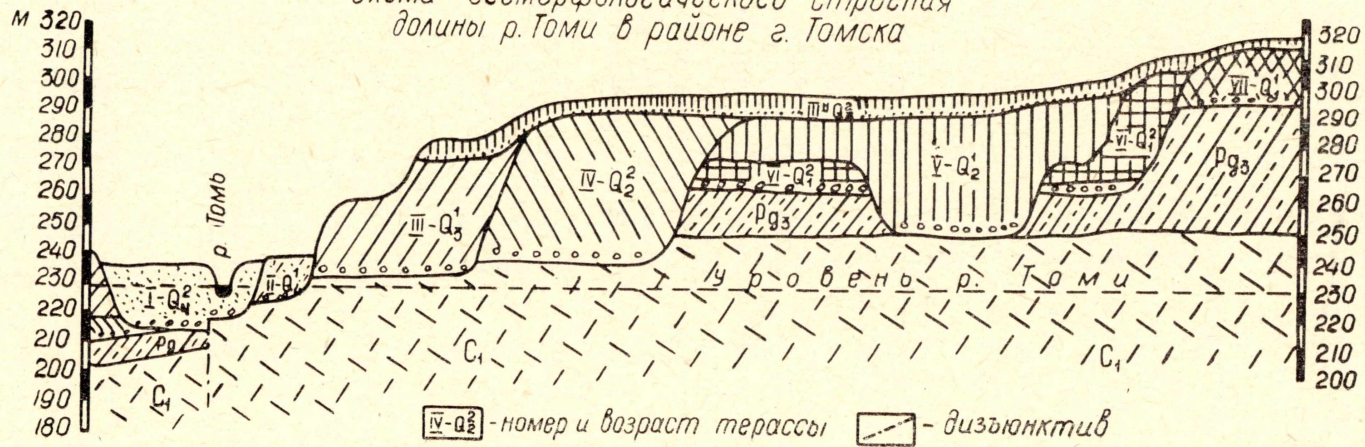
Все террасы правого берега р. Томи у г. Томска имеют ясно выраженные цоколи, понижающиеся от древних к более молодым террасам. Цоколи высоких и средней террас (VIII, VII, VI, V, IV и III) находятся выше меженного уровня от 60,0 до 3,0 м.

В основании террас, как правило, лежит обломочный материал, состоящий из гальки, гравия, реже валунов с разнозернистым песком, представляющий собой отложения руслового типа. Мощность этих базальных слоев террас достигает 10 м на правом и до 25 м на левом берегу реки.

Базальные галечники всех террас (от первой до седьмой) перекрываются иловатыми глинами с очень тонкими прослойками растительных остатков, главным образом, в кровле слоя. По генезису это глины пойменного типа. Цвет их меняется от серого с синеватым оттенком до темно-синего. В отложениях, не выходящих на дневную поверхность, вскрытых искусственными выработками, как, например, в карьере Каштак, глины имеют синий цвет. Это говорит о закисной обстановке, в которой накапливались и залегали до настоящего времени глины.

Такого цвета глинами перекрываются галечники третьей, четвертой, пятой террас, где уровень подземных вод лежит выше кровли слоя иловатых глин.

Схема геоморфологического строения
долины р. Томи в районе г. Томска



Базальные галечники шестой и седьмой террас перекрываются глинами бурого и желтовато-бурого цветов особенно там, где они находятся в зоне окисления, чем и обуславливается их цвет.

Глины, перекрывающие базальные галечники первой и второй террас, имеют серый и темно-серый цвета с синеватым оттенком в почве слоя. Это можно объяснить большим количеством гумуса, содержание которого в кровле слоя доходит до 30%. Здесь уровень подземных вод несколько выше почвы слоя глины. Мощность глинистого слоя достигает до 8,0 м.

У всех высоких и средней террас (седьмой, шестой, пятой, четвертой и третьей) на глинах залегает толща типа агградационного аллювия, представленная косослоистыми, преимущественно мелко- и среднезернистыми кварцевополевошпатовыми песками, супесями, суглинками и менее глинами и линзами гравия. Мощность этого типа отложений достигает 40 м. На низких (первой и второй) наложенных террасах такие отложения отсутствуют.

В агградационном аллювии наблюдается закономерность в осадконакоплении отдельных прослоек и всей толщи. В почве слоя залегает более грубозернистый материал, чем в кровле слоя, т. е. происходит смена гранулометрического состава разреза снизу вверх. Наблюдается ритмичность в накоплении осадков антропогена.

Минералогический состав как тяжелой, так и легкой фракции осадков террас мало чем отличается друг от друга. Из минералов легкой фракции наибольшим распространением пользуются кварц, полевой шпат и глинистые минералы.

Из минералов тяжелой фракции чаще всего встречаются эпидотцоизит, лейкоксен, роговая обманка, пироксен, реже циркон, рутил, сфен. Широким распространением пользуются рудные минералы.

Однообразный и довольно выдержанный минералогический состав осадков террас как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении позволяет нам сделать вывод о постоянной области питания кластическим материалом, накопленным в четвертичном периоде в районе г. Томска.

Поскольку минералогический состав современных русловых и пойменных отложений, в том числе отложений островов и кос, почти не отличается от минералогического состава террасовых осадков, а областью питания современных осадков является Саяно-Алтайская горная страна, то у нас не вызывает сомнения вопрос о постоянстве гидрографической сети в последний период кайнозоя.

Климатические условия осадконакопления террасовых отложений можно сопоставлять с современным климатом по содержанию определенной фракции полевого шпата и кварца (в целом по разрезу).

В теплых климатических условиях содержание полевого шпата меньше, чем кварца той же фракции. Поэтому можно сказать, что климатические условия осадконакопления классического материала первой и второй террасы были близки к современным условиям.

Накопление осадков четвертой, шестой (за исключением базальных галечников и ленточных глин), седьмой и восьмой террас происходило в более теплых условиях, чем у первой и второй, а осадки третьей и пятой террас накапливались в промежуточных климатических условиях, т. е. в условиях более холодных, чем четвертая, шестая, седьмая и восьмая террасы.

Возраст террасовых образований, а следовательно, и террас нашей схемы определен главным образом по палеонтологическим остаткам, по отметкам цоколей, по стратиграфическому положению отдельных слоев всей террасы и хорошо укладывается в стратиграфическую схему четырехчленного деления антропогена, предложенную С. Б. Шацким,

С. Г. Боч, И. И. Красновым и другими для Западно-Сибирской низменности.

Если при расчленении осадков антропогена не учесть закономерностей в формировании аллювиальных толщ и не проследить каждый из слоев толщи по площади его распространения, то можно базальные галечники или пойменные осадки, лежащие на них, имеющие близкие отметки цоколя, почвы и кровли слоев, схожий облик слагающих пород, гранулометрический и минералогический состав, объединить в разновозрастные слои. Это совершенно исказит представление о террасовом комплексе отложений антропогена. Если каждый комплекс отложений отражает один тектонический цикл, то, объединяя слои, мы получим сокращенное число тектонических циклов, а это значит и количество террас.

Каждому тектоническому импульсу соответствует определенный осадочный комплекс, выраженный в нашем районе террасами. Работники Томской комплексной экспедиции, не учитывая высказанных обстоятельств, объединили различные по возрасту, но близкие по отметкам залегания русловые и пойменные осадки низких террас в одну первую террасу р. Томи. То же сделано с выделенными нами третьей (Воскресенской), четвертой (Университетской) и пятой (Вокзальной) террасами. Они объединены в одну третью террасу р. Томи. Такое «подтягивание» геологического строения Томского района к унифицированной схеме приводит к искаженному представлению о геологическом строении района. Этот метод осуждается крупными геологами нашей страны (И. И. Николаевым, Л. А. Рагозиным и др.), и от него нужно отказываться.

Местные стратиграфические схемы должны отражать истинную геологию района и при правильном подходе к изучению геологического строения района они должны укладываться в общую — унифицированную схему, если последняя составлена на основе частных схем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов К. А. Почвы окрестности гор. Томска, Труды ТГУ, том 92, серия Г, 1937.
2. Кузнецов К. А. Почвы юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. Труды ТГУ, том 106, серия почвоведения, 1949.
3. Кузьмин А. М. Материалы к расчленению ледникового периода в Кузнецко-Алтайской области. Известия Западно-Сибирского отделения Геологического комитета, т. VIII, 1929.
4. Мизеров Б. В. Некоторые основные моменты кайнозойской истории Томского приобья. Труды ТГУ, том 124, Томск, 1953.
5. Неуструев С. С. К вопросу об изучении послетретичных отложений Сибири. Почвоведение, № 3, 1925.
6. Николаев Н. И. Новейшая тектоника СССР, Издание АН СССР, том 8, 1949.
7. Рагозин Л. А. Геологический очерк археологических раскопок на берегу р. Томи в устье реки Басандайки. Труды ТГУ, том 98, Басандайка, 1947.
8. Радугин К. В. Материалы к геологии рыхлых отложений района Томск — Тайга. Издание ЗСГГГТ, вып. 9, 1934.
9. Усов М. А. Элементы геоморфологии и геологии рыхлых отложений, Изд. ЗСГУ, Томск, 1934.
10. Усов М. А. Фазы и циклы тектогенеза Западно-Сибирского края, Томск, 1936.
11. Хахлов В. А., Рагозин Л. А. Стратиграфия четвертичных отложений юго-восточной части Томской области. Записка ТГУ, № 9, 1948.
12. Шанцер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. АН СССР, Труды института геологических наук, выпуск 135, геологическая серия, (№ 55), 1951.
13. Шумилова Е. В. Литология рыхлой толщи разреза под Лагерным садом близ г. Томска. Вестник Западно-Сибирского треста, вып. № 4, 1936.
14. Шумилова Е. В. Террасы р. Томи в ее среднем течении. Материалы по геологии Западно-Сибирского края, вып. 8, Томск, 1934.

15. Янишевский М. Э. О миоценовой флоре окрестностей Томска. Труды геологического комитета. Новая серия, вып. 131, 1915.

16. Рагозин Л. А. Особенности неотектоники долины р. Енисея от г. Красноярска до устья р. Большой Пит. Материалы по геологии Красноярского края, Госгеолтехиздат, 1960.
