



Геоморфология

Гляциальная геоморфология района г. Мунку-Сардык. Статья 2. Формы локального оледенения долин рек Бугота, Буговек, Средний Иркут и Жохой

Коваленко С.Н. — кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры географии, природопользования и туризма ВСГАО

Формы локального оледенения долин рек Буговек, Средний Иркут и Жохоя изучались в течение 2005–2011 гг. путем экспедиционных полевых исследований два раза в год: в зимний период — в конце апреля – начале мая, и в летний — июль – начало августа. Особенно много по изучению этих форм в данных долинах было сделано в течение полевых сезонов 2010–2011 гг., когда была подробно повторно обследована каждая долина. Описание форм локального оледенения долины реки Бугота приводится по картографическим данным. Характер описания и местоположение форм оледенения их перечень, наименование и количественные параметры приведены в таблице и на рисунке в первой нашей статье (Коваленко, 2011).

Долина реки Бугота

В долине р. Бугота правого притока р. Иркут, впадающей в 6,5 км ниже устья Белого Иркут, по предварительным оценкам (по топокартам и космоснимкам) возможно выделение гляциальных морфологических комплексов, еще плохо изученных, но весьма вероятно интересных (в перспективном плане первоочередных полевых работ), т. к. имеют восточное направление экспозиции основных каров и трогов, непосредственно спускающихся в Мондинскую впадину. Здесь по космоснимкам и топокартам выделяются гляциальные морфологические комплексы 3–7 среднестатистических высотных уровней трогов и Новый (8–9-й СВУК).

В самом низу долины от устья на расстоянии одного километра фиксируется СВУК девятого уровня (1540 м) с ГМК под названием Новый. Этот ГМК

совпадает с подобным по долине р. Иркут, разрушенная стенка кара которого с большой натяжкой определяется в правом борту долины, также в одном километре от устья р. Бугота. По имеющимся у нас данным в этом ГМК устанавливаются разрушенная стенка кара и остатки предустьевого ригеля. Стенка кара продолжает разрушаться по двум краевым водотокам, что позволяет предположить, что из кара выдвигалось два ледовых потока. Правый прорыв стенки кара мог служить маргинальным каналом стока талых вод более обширного палеоледника седьмого СВУК (1880 м).

Гляциальный морфологический комплекс восьмого СВУК, как и девятый, был небольшого размера (длина комплекса всего 1,5 км). Его морены наблюдаются по правому борту долины и доходят до ГМК Нового, значительно сужая его ширину. Малые размеры ГМК этих двух уровней обусловлены вероятно развитием их в пределах ГМК прогрессивной стадии (окинское оледенение), два языка которого вдоль долин рр. Иркут и Бугота накрывали территорию развития этих регрессивных, более молодых по возрасту, ГМК. Главным был ледник, двигавшийся по долине р. Иркут. Он оставил прекрасные грандиозные, длиной более 2 км морены, наблюдаемые в правом борту долины, выше устья р. Бугота.

Гляциальный морфологический комплекс седьмого СВУК (1880 м) долины р. Бугота распространен на интервале 1,5–3,5 км от устья и перекрывает почти полностью предыдущий восьмой ГМК. Ледники же его могли выходить в основную долину р. Иркут. Признаки развития отдельных каров этого уровня имеются на склоне р. Иркут и по руслу первого левого притока р. Бугота. Лед-

ник этого уровня мог иметь маргинальный канал при впадении его в кар п/л Нового с правой стороны. Кар же самого палеоледника седьмого уровня СВУК значительно сужен и засыпан мощными моренами ГМК шестого СВУК.

Гляциальный морфологический комплекс шестого СВУК (2200 м) долины р. Бугота отличается очень широким цирком в верхней части, состоящим из двух обширных каров главного русла реки и в истоках первого левого притока. Интервал распространения вдоль главной долины р. Буговек этого комплекса составляет 3,0–6,0 км. Согласно картографическим данным палеоледник этого уровня имел значительные размеры, чему благоприятствовала ориентировка его экспозиции в восточном направлении и положение его в нижней части северного склона главного хребта Мунку-Сардык. ГМК имеет мощные протяженные морены, своими нижними частями достигавшие гляциальных комплексов седьмого уровня.

Оба кара имели по два ледовых стока, хорошо сформированные стенки, сохранившиеся от разрушения последующими процессами. Кар левого притока оказался последним в последовательности каров вдоль этой долины. Ледники последующих стадий здесь могли быть только висячего типа и небольших объемов на правом более пологом склоне горного отрога, отделяющего эту долину от долины р. Буговек. На восточном склоне этого отрога мог существовать еще один ледник между двумя главными карами этого уровня, на высоте 2320 м, ГМК которого наложились на гляциальные комплексы описываемых комплексов.

Гляциальный морфологический комплекс пятого СВУК (2400 м) долины р. Бугота распространен на небольшом интервале главной долины с 5,5 км до 7,5 км от устья. Комплекс имеет хорошо развитый кар, многочисленные, но маломощные, морены, приустьевой ригель или конечный уступ морен перед стенкой кара ГМК шестого уровня.

Гляциальные морфологические комплексы четвертого и третьего СВУК (2500 и 2700 м) имеют ничем не отличающееся устройство, однообразно ориентированную экспозицию каров и большое количество продольных гряд осыпных морен. Наличие многочисленных рукавов и ручьев в их пределах, позволяет предположить существование

погребенного льда или же длительного нахождения здесь снежников.

Долина реки Буговек

Карово-троговая лестница этой долины охватывает почти все среднестатистические высотные уровни каров (СВУК) района и состоит из следующих гляциальных комплексов (ГМК): Лейтенантов (2-й СВУК), Геологов (3-й СВУК), ИГПУ (4-й СВУК), Широкий (5-й СВУК), Буговекский (6-й СВУК), Прямой (7-й СВУК), Усть-Буговекский (8-й СВУК).

Самым древним гляциальным морфологическим комплексом р. Буговек является Усть-Буговекский, формы которого распространены от устья реки вверх по долине на расстояние чуть более километра. Предположительный возраст отступающего ледника, существовавшего здесь, составляет 24 тыс. лет, в связи с чем ГМК этого уровня отличается плохой сохранностью и незначительным разнообразием. К гляциальным формам этого времени мы смогли отнести лишь остатки предустьевой ступени, образовавшейся при впадении ледника в долину р. Иркут; небольшие площадки трога (первая надпойменная терраса на этом интервале реки) покрытые небольшими реликтовыми участками абляционной морены со смешанным составом обломков местных карбонатно-сланцевых пород и чуждых, эрратических, привнесенных в нее с верховий. На водоразделе с р. Бел. Иркут ледник соединялся с одновозрастным ледником Усть-Иркутным, следствием чего является, созданная деятельностью обоих ледников, водораздельная выровненная заболоченная площадка-псевдотерраса на высоте 1620 м.

Стенка кара сильно разрушена, сквозь нее в ущелье шириной 30–50 м с высокими до 30 м скальными стенками течет вода современной реки. Ущелье на этом участке было создано многочисленными флювиогляциальными потоками более поздних, отступающих вверх по долине ледников.

Следующий по долине ГМК называется Прямой. Среднестатистический высотный уровень его составляет 1900 м, длина комплекса 1,5 км, признаки его ледников фиксируются на расстоянии до 2 км от стенки кара. Остатки последнего в виде вертикальных скальных стенок полукругом ограничивают неболь-

шой цирк в долине р. Буговек в 2,5 км от устья. Кар имеет плохо сохранившийся ригель в виде кремнисто-карбонатных скальных останцов высотой 12–15 м, размытый современной рекой. Ширина кара достигает 500 м, дно его сильно засыпано склоновыми осыпями и последующими флювиогляциально-селевыми отложениями в виде продольных гряд и западин высотой 3–5 м, заросших вековым кедрово-лиственничным лесом. По выровненной овально-вытянутой долине на участке трога, можно предположить наличие в прошлом в этом месте ледникового озера с абсолютной отметкой дна около 1720–1730 м, подруженного приустьевым ригелем.

На существование субгоризонтального с выровненной поверхностью участка в недалеком прошлом долины нам указывает очень медленный набор высоты современного русла реки в пределах этого ГМК. На расстоянии почти километра от древнего озера до стенки кара урез воды реки повышается всего на несколько десятков метров и лежит в абсолютных значениях в пределах 1730–1800 м. При наличии слабоустойчивых сланцев и карбонатных пород, слагающих окружающие склоны долины, это может быть вполне вероятным. Наши же поиски озерных отложений на этом участке долины не увенчались успехом, т. к. долина значительно засыпана рыхлыми склоновыми отложениями по краю долины и флювиогляциально-селевыми крупноглыбовыми породами по ее центру. На этом участке в конце зимы – начале лета отмечается большая речная наледь, лед которой часто достигает приустьевой части реки (автомобильного моста).

Ближе к стенке кара на абсолютных высотах 1800–1900 м на расширенном до 250 м участке долины имеют развитие осыпные морены в виде гряд вытянутых вдоль долины высотой до 10–15, шириной до 30–50 м и длиной до первых сотен метров, сложенные крупноглыбовым, не окатанным материалом окружающих пород. Морены в краевых частях долины перекрыты склоновыми осыпями и заросли вековым лиственничным лесом.

Гляциальные формы других палеоледников в пределах данного комплекса установить трудно. Можно лишь предполагать наличие их в верхней части склонов долины, где они чаще всего на-

блюдались нами в других комплексах выше по долине.

Стенку кара п/л Прямого на абсолютной высоте уреза русла 2080 м прорезает вода реки, создавая ущелье с прекрасным водопадом в конце высотой до 5–7 м (Каменный мешок). В пределах долины реки на верхних частях стенки кара над речным ущельем на высоте более 40–50 м, прямо на коренных породах лежит морена с видимой мощностью отложений до 10 м, состоящая из окатанных гранитоидных пород, видимо принадлежащая п/л Буговекскому шестого СВУК, с абсолютной отметкой дна кара 2240 м.

Буговекский гляциальный морфологический комплекс распространен на участке долины р. Буговек в интервале 3,5–5 км от устья, выше границы леса. На этом участке долина имеет открытый коробчатый вид с крутыми склонами, возвышающимися на 400–450 м над ее дном. Гляциальный комплекс имеет почти полный типичный состав. Здесь широко развиты моренные отложения осыпного и абляционного типов. Последние наблюдаются гипсометрически ниже, первые — непосредственно в каре и несколько ниже.

В нижней части левого склона долины комплекс имеет от 2 до 3 псевдотеррас. Первая устанавливается на абсолютной высоте 2140 м (непосредственно над водопадом Каменный мешок), вторая — в 100 м выше нее и тянется на 300–400 м вниз по долине по левому ее борту. Основание этой террасы сложено округлыми (окатанными) глыбами микроклиновых гранитов, принесенными с верховий, и карбонат-диопсид-кварцевых (кварцитов) пород, окружающих комплекс. На противоположном склоне имеется только одна псевдотерраса расположенная над первой на высоте около 250–300 м. Ширина ее небольшая, в пределах 100 м, поверхность слабонаклонная, длина более 500 м. Выше нее открытые крутые скальные поверхности карбонат-диопсид-кварцевых пород. Эти псевдотеррасы, вероятно, являются плечами трога прогрессивного этапа оледенения, когда из долины к Иркуту спускался язык окинского оледенения.

Дно кара шириной до 300 м представляет собой заливной луг, по краям имеются признаки двух ледовых стоков, а в центре скальные остатки ригеля. Стека кара практически совершенно

разрушена и сохранилась лишь по краям долины. Верхняя центральная часть ее перекрыта осыпной мореной ГМК пятого уровня. В этой морене нами в 2008 г. обнаружен был ствол древнего дерева, радиоуглеродный анализ которого дал цифру в 7,5 тыс. лет. Состав морены: гнейсы диопсидовые темно-зеленые, карбонат-диопсид-кварцевые породы, редко обломки среднезернистых микроклиновых гранитов.

Гляциальный морфологический комплекс пятого СВУК долины Буговек назван нами Широкий. Этот комплекс, как и следующий за ним выше по долине, отличается сравнительно небольшими размерами: длина морен всего 750 м, ширина кара — 500 м. Видимо первые похолодания, после климатического оптимума, были не столь значительными. Морены этого комплекса все осыпного, образуют многочисленные разновысотные, с постепенно растущей высотой вверх по долине, изометрично-слабовытянутые вдоль долины бугры, шириной до 50 м, длиной 150–20 м с выровненными площадками в основании.

Стенка кара разрушена и перекрыта двумя языками морен осыпного типа, состоящих из остроугольных обломков серых мелкозернистых гранитов или гранитогнейсов без жил пегматитов, что отличает их от подобных гранитогнейсов, развитых в районе горы Мунку-Сардык. Морены относятся к ГМК четвертого СВУК, получившему название ИГПУ (Иркутский государственный педагогический университет).

Гляциальный морфологический комплекс ИГПУ имеет протяженность всего 200 м, абсолютную высоту дна кара — 2500 м. В пределах него вдоль долины развито два параллельных направления моренных бугров (гряд) осыпного типа сложенных гранитоидными породами с единичными обломками диопсид-кварц-карбонатных пород.

Остальные СВУК верховий р. Буговек третьего и второго уровней, имеющих название соответственно Геологов и Лейтенантов, устроены однотипно: разрушенная стенка кара, дно кара с двумя линиями бугров осыпных морен, тянущихся на 100–200 м вниз по долине, сложенных гранитоидными породами с редкими глыбами диопсид-кварц-карбонатных или карбонат-диопсид-кварцевых пород. Геометрические параметры и местоположение их

были приведены нами в первой статье (Коваленко, 2011).

Долина реки Средний Иркут

Карово-троговая лестница этой долины состоит из следующих среднестатистических высотных уровней каров и гляциальных комплексов: Звериный (2-й СВУК), Банный и Переметный (3-й СВУК), Глухой (4-й СВУК), Гранитный (5-й СВУК), Средне-Иркутный (6-й СВУК), Снежный (7-й СВУК). Здесь же будут описаны гляциальные морфологические комплексы долины реки Бажир и верховий Андольте: Бажирский, Андольте (6-й СВУК), Усть-Бажирский (7-й СВУК) (рис. 1).

Формы локального оледенения этого участка, в отличие от других, развивались на фоне гляциальных структур прогрессивного окинского оледенения (голубой фон на рисунке). Лишь ГМК третьего, четвертого и пятого СВУК вышли за пределы морфологических форм прогрессивной стадии и развивались в коренных скальных склонах восточной экспозиции северного отрога главного хребта (ГМК: Звериный, Банный, Переметный, Глухой, Гранитный). В связи с этим, гляциальные морфологические комплексы шестого и седьмого СВУК имеют специфические черты (ГМК: Средне-Иркутный, Снежный, Бажирский, Андольте, Усть-Бажирский).

Самый нижний Снежный ГМК седьмого СВУК (2120 м) начинается от границы леса в долине р. Средний Иркут и тянется почти до устья данной реки (ледники могли опускаться до устья) вниз по долине, по-над современной тесниной, описанной ранее в статье Вестника № 1 за 2010 год (Коваленко, Ильинский, 2010). Эта теснина, вероятно, в прошлом, до закладки п/л Снежного могла служить маргинальным каналом стока ледниковых талых вод Окинского ледника.

Гляциальный морфологический комплекс Снежный шестого уровня СВУК (2120 м) в долине р. Ср. Иркут устанавливается в интервале 6–0,5 км от устья. Абсолютная отметка дна кара на 250–260 м ниже дна трога п/л Окинского, диагонально пересекающего данный ГМК, гляциальные морфологические формы которого хорошо устанавливаются на водораздельных частях рр. Белый Иркут, Ср. Иркут, Бажир, Андольте

и Ниж. Ишунда и подробно будут рассмотрены в данном разделе ниже. Палеоледник Снежный впадал в палеолед-

ник Портулановский в районе устья Среднего Иркута.

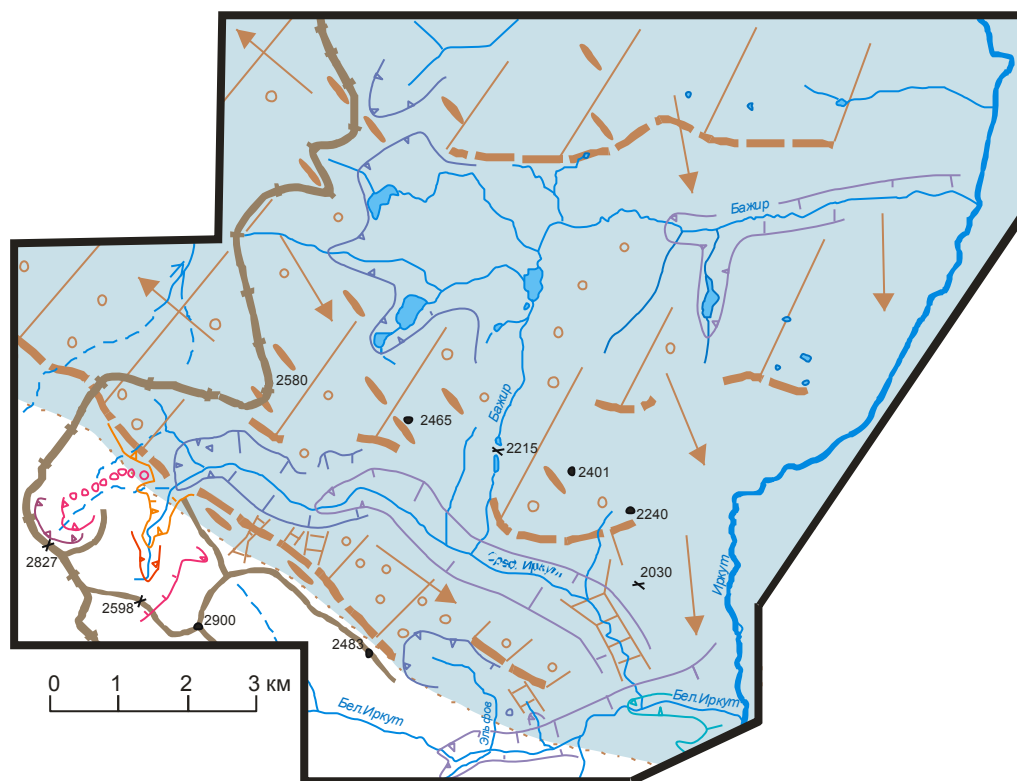


Рис. 1. Фрагмент карты гляциальных морфологических комплексов района г. Мунку-Сардык, приведенный в статье 1 (Коваленко, 2011) с дополнениями.

Условные обозначения см. там же.

Кар п/л Снежного устанавливается в 6 км от устья Среднего Иркута и имеет сильно разрушенные ригель и стенку. Хорошо устанавливается, что лед вытекал из него по двум ледовым стокам в обход ригеля. Гляциальные отложения в районе кара представлены осыпной крупноглыбовой мореной из местных пород (диориты, габбро-диориты, розовые граниты), выходы которой сохранились в виде продольных гряд среди пролювиально-аллювиальных отложений первой речной террасы высотой до 5 м. Поверхность террасы хорошо выровнена, заросла вековым лесом (боровая терраса), с множеством временных русел (до 3–5 шт.) паводковых или же флювиогляциально-селевых потоков. Части террасы вблизи тыловых швов имеют

выровненную поверхность и сложены значительно более мелким аллювием с псаммитовой составляющей. У реки имеется высокая пойма и пойма с признаками недавнего наводнения (2006 г.) — галечно-глыбовые наносы, отсутствие растительности.

В кар вдоль правого борта долины вблизи подножия коренного склона заходит осыпная морена вышележащего более молодого по возрасту п/л Средне-Иркутского шестого СВУК, формирующая 2-ю террасу (псевдотеррасу) долины. Абсолютная высота ее достигает 2160 м. Мощность морены — 30–50 м. Она широкой наклонной от склона площадкой тянется через разрушенные остатки стенки кара п/л Снежного вверх по долине постепенно повышаясь до уров-

ня дна кара п/л Средне-Иркутного (2220 м). Ширина площадки псевдотеррасы в пределах кара п/л Снежного достигает 100 м, длина более 300 м, мощность морены до 10 м. Поверхность в нескольких местах размыта и перекрыта пролювиальными отложениями конусов выноса мелких ручьев-притоков, служивших, вероятно, маргинальными каналами ледников прогрессивной стадии окинского времени. Вверх по долине это плечо трога Средне-Иркутного палеоледника размыто селевыми потоками из правого распадка склона, образующими грандиозный конус выноса шириной при впадении в русло реки до 300 м с многочисленными рукавами-промоинами временных водотоков и селевых паводков. Каменным материалом для такого объема селевых потоков являются выветрелые образования розовых среднезернистых микроклиновых гранитов и морены Окинского ледника в верхней части речного склона (на высоте 2350 м).

Средне-Иркутный ГМК относится к шестому СВУК (2300 м), его стенка кара расположена в 7,5 км от устья Среднего Иркутта. Кар был округлой формы 750 м в поперечнике, имеет разрушенную стенку с двумя прорывами ледовых языков вышерасположенного п/л Гранитного, имеет ригель представленный курчавыми скалами сложенными среднезернистыми диоритами и небольшое дно, полностью засыпанное мореной. Абсолютная высота ригеля 2290 м, его превышение над трогом составляет 70–80 м. Из кара в обход ригеля было два ледовых стока. В настоящее время в стенке кара с правой стороны рекой проделано ущелье длиной до 750 м с разветвлением на два ручья. Данный комплекс имеет типичные мощные осыпные морены, на 0,3–0,5 км проникающие в гляциальный комплекс Снежный.

После этого ГМК последующие гляциальные комплексы уже развивались за пределами структур прогрессивного окинского оледенения. Из кара Средне-Иркутного ГМК образовалось в последующем два ответвления ледниковой лестницы. Одно из них, левое развилось, вероятно, в сторону маргинального сточного канала Окинского ледника, существовавшего в верхней части склона, параллельно направлению движения этого ледника, а второе было сформировано потоками образовывавшимися в пределах Гранитного ГМК пятого СВУК по основному руслу Среднего Иркутта.

ГМК пятого СВУК отличается специфической формой кара в виде уступа-полки по-над трогом Окинского ледника. Длина кара достигает 600 м, ширина дна от 50 м в центре долины, до 100–150 м вдоль склона. Ледник скорее всего был висячий и сформировал четко выраженные продольные осыпные морены длиной до 1,5 км, простирающиеся в пределы плечей трога п/л Окинского и в кар п/л Снежного.

Небольшими размерами отличается ГМК названный нами Глухим четвертого СВУК в самых верховьях р. Средний Иркут. Кар его узкий, зажат среди скальных склонов долины. Наличие дна кара можно только предполагать, т. к. он сильно завален осыпной мореной и склоновыми отложениями. Вероятнее всего этот кар послужил в последующем хорошим маргинальным стоковым каналом талых ледниковых вод выше него расположенному Переметному палеоледнику третьего СВУК (2620 м), имевшему довольно широкий и разработанный кар в районе пер. Контрастов (2598 м). Этот ледник создал долину прорыва в соседнюю долину Белого Иркутта.

Интересны и познавательны своими классическими гляциальными морфологическими формами комплексы Звериный (второй СВУК, 2800 м) и Банный (третий СВУК, 2680 м), находящиеся в цирке с северо-западной стороны пер. Окинский (2827 м). Эти комплексы отличаются хорошей сохранностью и четко выраженностью морен. Первый был типичным каровым ледником и имел широкую стенку (750 м) кара и короткое дно (750 м) полностью покрытое в настоящее время осыпной мореной, под которой можно предполагать остатки погребенного льда, т. к. характер ее поверхности имеет активные современные трещины-провалы диагонального, продольного и поперечного типов. Кроме того, ледник имел два коротких ледовых языка-стока, которые сформировали хорошо выраженную срединную морену осыпного типа длиной 0,75 км. Обилие обломков отвечает современной морене: очень мало лишайников, мхов, максимальный размер до 3x4 м. Второй был типичным карово-коротко-троговым ледником, который при скромных размерах кара имел небольшой трог с четко выраженной абляционно-осыпной мореной длиной около километра и высотой до 7–10 м, несущей в своем составе глы-

бы величиной до 5 м в поперечнике. Морена имеет четкие границы с подстилающей поверхностью и легко дешифрируется, сильно заросла лишайниками, мохом и высшими растениями. Ледник имел два ледяных стока.

Выровненное небольшое плато в бассейнах рек Бажир, Андолте, Ниж. Ишунда являлось местом формирования в пределах нашей территории небольшого покровно-долинного палеоледника Окинского. Наличие четкого ледораздела, проходящего по водоразделу бассейнов вышеуказанных рек с бассейном р. Жохой, с которого лед двигался в двух противоположных направлениях, позволяет относить этот палеоледник к скандинавскому типу (Тимофеев, Маккавеев, 1986). Средняя высота этого плато составляет 2300–2400 м с отдельными вершинами, также покрывавшиеся льдом, лежат в пределах 2460–2500 м.

Повышенные места этого плато, отдельные округлые вершины и водораздельные пространства ручьев и мелких рек чаще всего представлены курчавыми скалами. На них и главном ледоразделе лежат редкие огромные (до 5x10 м и несколько меньше) эрратические валуны (гранитоидного состава), часто по составу совершенно не совпадающие с окружающими скальными образованиями курчавых скал (в нашем районе сложенные диоритами, габбро-диоритами).

Заболоченные же широкие, плоские пространства в пониженных местах покрыты мощным кустарниковым и травянисто-моховым обильно обводненным покровом. Небольшие каменные уступы, сложенные крупно-глыбовым моренным материалом имеют относительные высоты от 1,5 до 3–5 м и маркируют конечные морены, стаявших здесь когда-то ледяных остатков покровно-долинного ледника. Здесь до сих пор наблюдаются постепенно зарастающие многочисленные мелкие озера, разнообразных размеров со сложными береговыми линиями. Крупные понижения заняты современными ледниковыми озерами, как правило, регрессивных стадий отступления ледника, в пределах которых существовали палеоледники 6–7 СВУК с абсолютными отметками днищ каров: шестого уровня — 2300, 2280, 2240, 2200 м; седьмого уровня — 2120. Экспозиция всех каров, в основном, северо-восточная, иногда северная и восточная, что определяется, конечно, восточной и северо-восточной ориентировкой макро-

склона главного хребта, на котором они развиты. Северо-западный и западный макросклон характеризуется в пределах нашего участка повышенной выравненностью, относительно большей абсолютной высотой, сильной обводненностью и заболоченностью. Четко выраженных каров здесь вблизи изучаемой площади не устанавливается. По картографическим материалам и маршрутным данным на плато выделяются следующие ГМК: Бажирский, Андолте шестого СВУК, Усть-Бажирский седьмого СВУК.

Водораздел pp. Среднего и Белого Иркутов был преобразован долинным языком Окинского ледника, спускавшимся от ледораздела с бассейном р. Жохой, еще до образования долин вышеуказанных рек. Поверхность дна трога плоская, слабонаклонная в сторону долины современного Иркута, с интенсивными солифлюкционными процессами и заболочиванием с многочисленными поперечными и продольными уступами и россыпями морен высотой до 1,5–2,0 м, сложенных обломками 0,1x0,1 до 1,5x1,5 м. Поперечная форма этого трога коробчатая с боковыми маргинальными каналами (ручьи Потайной [*Названия озерам и ручьям, здесь и в других статьях автора, даны для удобства описания (прим. редактора)*], нижнее течение р. Средний Иркут), и боковыми моренами. Значение уклона дна трога над современной долиной Среднего Иркута и выше составляет 0,0220, а на участке пересечения им современной долины Белого Иркута — 0,2070. Это увеличение уклона связано, видимо с возросшей экзарационной способностью ледника в результате увеличения его массы за счет ледовых языков выдвигавшихся из долин Белого и Черного Иркутов. Уклон увеличивается на порядок, уровень дна трога на 300 м, следовательно, общая толщина ледника могла составлять около 3 км. Мощность ледниковых отложений, сформированных при движении ледника на этом этапе, хорошо устанавливается в боковых распадах-ручьях в правом борту Среднего Иркута морены, и составляет 45–50 м.

Верхнее течение реки Жохой

Карово-троговая лестница этой долины состоит из следующих среднестатистических высотных уровней каров и гляциальных комплексов (рис. 2): Си-

бирской Дивизии, Рыжий, Жохойский (1-й СВУК), Авиастроитель, 60 лет Победы ВОВ, Пустой, Восточный, Древне-Рыжий, Древне-Жохойский (2-й СВУК), Солярис, Верхний, Маленький, ИГУ, XXVI-го Партсъезда (3-й СВУК), Сложный (4-й СВУК), Архаров (5-й СВУК), ГМК (6-й СВУК), ГМК (7-й СВУК).

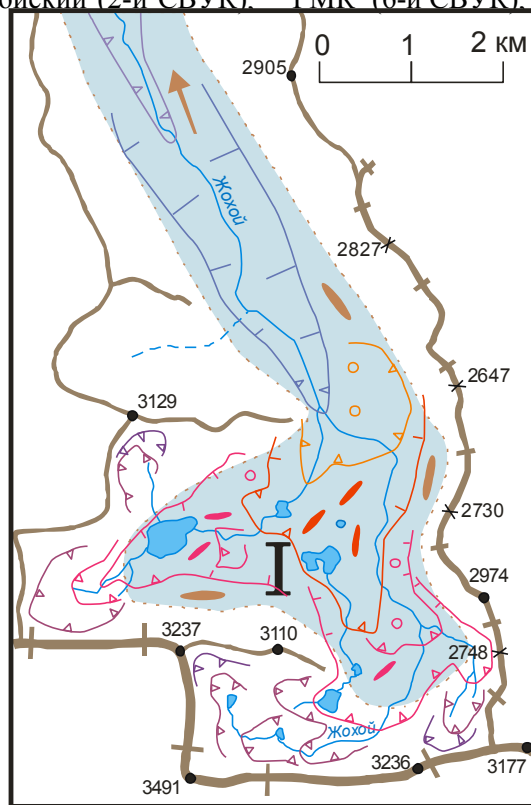


Рис. 2. Фрагмент карты гляциальных морфологических комплексов района г. Мунку-Сардык, приведенный в статье 1 (Коваленко, 2011) с дополнениями.

Условные обозначения см. там же.

Наиболее древние гляциальные морфологические комплексы шестого и седьмого СВУК нами пока не изучены. Имеющиеся картографические данные не могут нам помочь в их описании, как это было сделано для долины р. Бугота, из-за незначительной их выраженности в рельефе и, как следствие, плохой их дешифрируемости. Эти объекты являются первоочередными в плане полевых работ 2011 года. Описание же остальных ГМК начнем с самых гипсометрически высоких комплексов.

Гляциальный морфологический комплекс Рыжий относится к первому СВУК (2900 м) и изучен нами летом 2010 года под одноименным пиком (3129 м). Комплекс характеризуется от-

сутствием открытой поверхности льда существующего здесь глетчера. Погребенный лед скрыт под современной осыпной мореной с многочисленными свежими трещинами-провалами различных направлений: продольного, диагонального и поперечного типов. Борта трещин сложены остроугольными гранитными осколками и чрезвычайно не устойчивы. Донные площадки трещин совершенно не выражены или имеют первые метры в ширину и первые десятков метров в длину. Местами, особенно в самой верхней части кара в интервале высот 2860–2880 м, между камней просматривается белый сливной лед и небольшие снежки. Обломки в морене свежие, не покрыты какой-либо

органикой. Следовательно, глетчер находится на второй – третьей стадии развития. Не стаявший подземный лед может быть распространен на 300–500 метров от стенки кара.

Конечные части современной осыпной морены наблюдаются на абсолютных высотах 2797–2780 м. Здесь они в виде крутых уступов налегают на неровную бугристо-западинную поверхность древней морены ГМК Древне-Рыжего, которая простирается до берега живописного горного ледникового озера Солярис (урез воды 2625 м) в виде огромного бугристо-грядово-западинного каменного поля последней 4-й стадии развития каменного глетчера, когда наличие погребенного льда под мореной можно только предполагать. Гранитные осколки осыпной морены обильно покрыты лишайниками и мохом, на мелкоземке цветут маки. Большинство трещин-провалов имеют почти горизонтальные, плоские донные площадки, с отложением песка и мелкозема, и крутые неустойчивые склоны. Конечный уступ морену круто нависает над берегом озера, постоянно осыпается, создавая впечатление свежести для наивных и ленивых исследователей. Формирование такой сложной осыпной морены видимо стало возможным из-за экспозиции кара на юг, юго-восток, когда солнечная активность не давала возможности накапливать достаточное количество льда необходимого для формирования кара и выноса каменного материала со льдом за его пределы.

Древне-Рыжий ГМК относится ко второму СВУК (2820 м) нашей лестницы, и имел максимальное развитие 300 лет назад.

В соседнем правом цирке от оз. Солярис по картографическим данным дополнительно выделяются еще две ступени слабонаклонных площадок моренных отложений: 2740 и 2680 м, которые как и уровень озера (2620 м) принадлежат третьему СВУК. Выше, судя по имеющейся там выровненной площадке (2880 м), вполне мог находиться кар палеоледника второго СВУК, которому было дано название Авиастроитель, по одноименному горному пику (3238 м) расположенному на главном хребте восточнее кара. Первый кар и небольшой трог (0,4 км) получил название Верхний и был сформирован синхронно или чуть позже второго, названного нами каром п/л Солярис (2680 м). Но, судя по конечным моренам, наблюдаемым вдоль левого борта ниже лежащего кара, его ледники имели длину около километра и достигали оз. Солярис.

ГМК Авиастроитель образовался синхронно с ГМК Древне-Рыжим и имеет довольно широкий кар и протяженные осыпные морены (до 1,0 км), достигающие кара п/л Солярис.

Кар палеоледника ГМК Солярис отличается довольно сложным современным строением. Он имеет две высотные ступени: кар на высоте 2680 м и трог на высоте 2620 м (рис. 3). Последнюю ступень почти полностью занимает самое большое в районе и красивое горное озеро ледникового происхождения Солярис. Озеро является скорее всего подпрудным, образованным перед ригелем п/л Солярис, представленным в настоящее время курчавыми скалами. На ригеле имеется удобная вертолетная площадка.

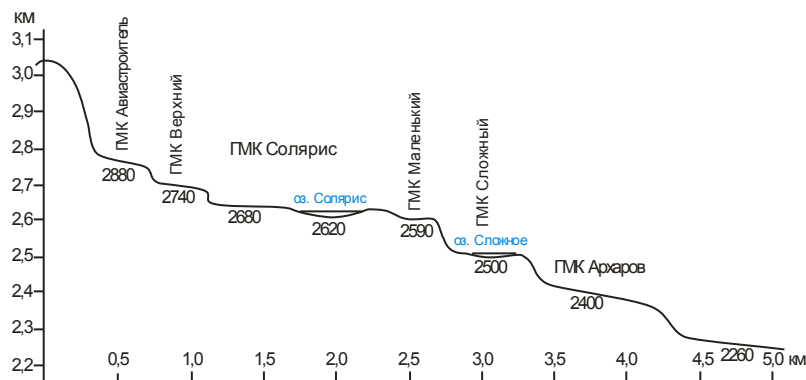


Рис. 3. Каровая лестница верхних долин р. Жохой

В пределах гляциального морфологического комплекса Солярис в каре формировался самый большой ледник этого уровня, длина его трога достигала 1250 м, его ледник оставил мощные осыпные морены вдоль правого борта долины и, вероятно, часть льда сбрасывал в кар п/л Маленького (высотный уровень 2590 м), по всей площади комплекса хорошо развиты курчавые скалы, имеются хорошо сохранившиеся остатки двух ригелей.

Палеоледник ГМК Солярис имел три направления стока льда: более крупное направление в озеро Солярис и далее вдоль левого борта трога в кар п/л Сложного (см. ниже); второе направление из озера Солярис прямо в кар п/л Маленького вдоль современного водного стока озера; третье — вдоль правого борта трога в кар п/л Маленького и мог иметь продолжение в восточном направлении и достигать оз. Егоровского, расположенного в каре п/л Сложного. О такой возможности предложения нам говорит наличие субгоризонтальной площадки шириной 250 м и длиной 300 м на высоте 2680 м у северного подножья г. Жохой (3110 м). В таком случае встает вопрос о происхождении каровой ступени п/л Маленького, т. к. при движении ледяного языка более позднего ледника над ним он должен быть полностью засыпан. Следовательно, здесь

можно предположить вероятность существования в его пределах возрожденного ледника, питаемого льдом п/л Солярис. В связи с этим ГМК Маленький отнесен нами к третьему СВУК (2590 м).

Гляциальный морфологический комплекс Маленький, относящийся к третьему СВУК, состоит из выровненной площадки дна и невысокой стенки кара, небольшого ригеля и все. Окружающие скальные обнажения представляют собой курчавые скалы обработанные льдом ледников находившихся выше по долине. В самом же каре во время движения над ним ледников могла находиться погребенная линза льда, со всех сторон окруженная скальными образованиями.

Далее ниже по долине ручья, бегущего из оз. Солярис, до устья его на р. Жохой, последовательно возможно выделение ГМК: Сложного, четвертого СВУК (2800 м); Архаров пятого СВУК (2400 м). Непосредственно от устья выше описываемого ручья вниз по долине р. Жохой выделяется шестой СВУК с ГМК пока не имеющим названия (2260 м). Этот гляциальный комплекс предполагается изучить во время полевого сезона 2011 года.

Гляциальные морфологические комплексы всех вышеназванных уровней одинаковы и состоят из типичного на-

бора: бараньих лбов (курчавых скал), осыпных морен отступающих ледников с полным набором разнонаправленных западин, гряд и отдельных бугров. Размеры всех этих образований лежат в пределах первых сотен метров, высоты гряд и бугров не превышают 5–15 метров. Горизонтальные площадки каров часто заняты живописными ледниковыми озерами, образовавшимися перед ригелями. Все ледники в карах имели по два стока.

Особенно интересно построен ГМК Сложный, который имел два отдельных кара, разделенных скальной грядой курчавых скал, с отдельно лежащими эрратическими валунами и небольшими пятнами морен. Первый кар находится в районе оз. Сложного, второй по основной долине р. Жохой с озером Егоровским на дне кара. Широкое распространение курчавых скал и малое количество моренного материала в этих карах может быть обусловлено тем, что находившийся здесь отступающий ледник Сложный жил уже в готовом цирке более древнего, прогрессивного ледника, который и произвел всю основную экзарационную деятельность в долине и далеко унес ее продукты. Трог этого палеоледника был широким (1,5 км) и коротким (1,75 км).

Из каров п/л Сложного в последующем заложилось два направления отступающих ледников: из района оз. Сложного по ручью к оз. Солярис и по основной долине р. Жохой (рис. 4). В последнем случае на среднестатистической высоте третьего СВУК были заложены кары п/л XXVI Партсъезда (2720 м) и ИГУ (2600 м). Последний ледник,

вероятно, был несколько старше и в настоящее время почти весь заполнен осыпной мореной от первого ледника. Но он имел хорошо выраженную стечку кара, каровую субгоризонтальную площадку и два ледовых стока. Из его кара в последующем возникло три направления отступающих ледников: к пер. XXVI Партсъезда; по основному руслу р. Жохой и тупиковая ветка п/л Пустого второго СВУК (2820 м). Вполне возможно, что при детальном изучении этого ГМК в последующем окажется, что это лишь уровень трога более мощного, выше расположенного п/л XXVI Партсъезда, который как и на предыдущем четвертом СВУК имеет сложное строение ГМК: трех каров единого огромного цирка, в последующем давших три направления отступающих ледников; единое, слившееся дно этого цирка, заполненное более мощным, чем на предыдущем уровне, осыпными моренами, полностью засыпавшие дно кара вдоль современного русла р. Жохой, и не засыпавшие (по причине недостаточности обломочного материала) дно кара вдоль тупиковой ветви, где ныне находится ледниковое горное озеро; большие площади курчавых скал в виде разделяющих кары скальных гряд, покрытых лишь местами маломощным чехлом осыпной морены.

Второй среднестатистический высотный уровень верховий долины р. Жохой представлен тремя ГМК, расположенными на трех ступенях: 2820, 2880 и 3000 м. Первый получил название Пустой, второй — Восточный, третий — Древне-Жохойский.



Рис. 4. Общий вид гляциальных комплексов в долине реки Желтой

Пустой ГМК состоит из двух каров, расположенных на одной высоте: тупиковой северной ветви отступающего ледника и южной — в долине основного русла р. Жохой. Никаких субгоризонтальных площадок с ледниковыми озерами, как на предыдущем уровне, они не имеют и полностью заполнены моренными отложениями осыпного типа. При детальном изучении среди этих отложений могут быть выделены и морены вышерасположенного Восточного ГМК, который характеризуется наличием небольшого живописного ледникового озера, на четко выраженной выровненной площадке прекрасного кара.

Древне-Жохойский ГМК имеет в своем составе прекрасную, выровненную площадку кара с горным ледниковым озером и осыпную морену, частично спускающуюся вдоль правого борта кара в нижележащий кар п/л Восточного.

Выше кара п/л Древне-Жохойского намечается кар современного ледника первого СВУК, получившего в литературе название Жохойского. В пределах этого кара С.П. Перетолчин в своей книге 1908 г. так описал этот ледник: «Находясь на высшей точке гребня главной вершины хр. М.-С., я видел четвертый ледник цепи на третьем ее гольце. Этот ледник представляет ледниковое поле, расположенное близ гребня вершины на крутом скате мульды и обращенное к востоку. Нижним своим краем ледник спускается в долину с соседним вторым гольцом и дает сток, по всей вероятности, в систему

р. Оки. По виду своему ледник представляет также фирновый бассейн. Площадь поверхности этого ледника, определенная на глаз, будет около 0,3 кв. километра» (Перетолчин, 1908). В настоящее время никто из ученых этот ледник больше не видел. Можно лишь предположить наличие подземного льда под осыпной современной мореной (без признаков развития высших растений и лишайников на обломках. Из-за труднодоступности ледника его сопровождающий ГМК детально не изучен, поэтому он является еще одним нашим первоочередным объектом изучения полевого сезона 2011 года.

Литература

Коваленко С.Н. Гляциальная геоморфология района г. Мунку-Сардык. Статья 1. Формы локального оледенения долин рек Мугувек и Белого Иркуты // Вестник кафедры географии Вост.-Сиб. гос. академии образования.— 2011.— № 1.— С. 38–62.

Коваленко С.Н., Ильинский В.А. Современные эрозионные формы рельефа района г. Мунку-Сардык // Вестник кафедры географии Вост.-Сиб. гос. академии образования.— 2010.— № 1.— С. 40–49.

Перетолчин С.П. Ледники хребта Мунку-Сардык.— Томск: Типо-литография Сиб. Печатного Дела, 1908.— 60 с.

Тимофеев Д.А., Маккавеев А.Н. Терминология гляциальной геоморфологии.— М.: Наука, 1986.— 255 с.