

УДК 551.588(-925.15)

*Б.Н. Лузгин***Большой Алтай как климатический барьер**

**Введение.** Алтайские горы обычно рассматриваются как типичная линейная горная система северо-западной ориентировки, протянувшаяся на более 1,5 тыс. км в виде изогнутого клинообразного массива, расширяющегося на северо-запад и сужающегося на юго-восток. Нам на основании различных морфогенетических методик, с учетом отдельных высказанных ранее положений удалось подтвердить сложную и, в общем, зональную структуру этих громадных горных сооружений как комбинацию ряда взаимообусловленных горных систем, отвечающих структурной категории горной страны [1]. Основной мотив архитектуры этих гор определяется зональным сочетанием систем горных хребтов северо-западного простирания с разделяющими их поясами ориентированных в широтном направлении горных сооружений [2]. Естественно, что подобные ритмически чередующиеся структуры Алтая, по нашим представлениям, являются вероятным свидетельством их гетерогенного полициклического происхождения.

С другой стороны, Большой Алтай, как в настоящее время все чаще обозначается эта горная страна, которая состоит из Русского, Монгольского и Гобийского Алтая, играет чрезвычайно важную роль не только как элемент главного географического водораздела Евразии, но и как особый крупный региональный климатический барьер. Именно здесь, по представлениям М.В. Тронова [3], происходит «схождение» трех климатов: собственно резко континентального западно-сибирского, сухо-степного казахстанского и полупустынно-пустынного монгольского.

Однако роль этого барьера, особенно в отношении его влияния на направленность здесь динамически подвижных воздушных масс, во многом еще слабо расшифрована. Актуальность последней задачи определяется характером пересечений этого горного препятствия трансграничными воздушными загрязнениями, представляющими важный экологический аспект состояния в регионе природных сред и их биологического разнообразия.

Рассмотрению сочетания этих проблемных ситуаций и посвящена настоящая статья.

**Геоморфологическая структура горного барьера.** Исследуя вопросы морфологии Алтайской горной страны, мы пришли к выводу о целесообразности выделения здесь трех наиболее общих доминирующих групп горного рельефа. Они вполне отчетливо проявляются на обзорных космических изображениях этого региона (рис. 1).

Нам представляется необходимым, в связи с неразработанностью в геоморфологии терминологии,

обозначающей степень изменчивости заполнения хребтами горного пространства, провести аналогию с типологией пликативных форм геологических структур. По сути это сопоставимые понятия, поскольку существующие формы горного рельефа соответствуют «складкам» современного среза дневной поверхности, равно как раздельные стратиграфические границы складчатых слоев отвечают некогда одновозрастным срезам смятой в складки литологической основы. В структурной геологии, по принципу полноты заполнения объема складчатого пространства, выделяют такие типы складчатости, как голоморфная (полная), характеризующаяся непрерывностью своего развития в пределах данной складчатой области; идиоморфная (обособленная), отличающаяся прерывистым расположением складок на фоне горизонтально залегающих слоев; и промежуточная, соединяющая в той или иной степени морфологические черты как голоморфной, так и идиоморфной складчатости. Если ту же смысловую нагрузку перенести на характеристику гористости горных территорий, то, как и в предыдущем случае (складчатости), мы можем структурно дифференцировать горные территории по сложности и полноте выполнения пространства горными хребтами, выделяя те или иные типы гористости. Голоморфную, означающую сгуженность сближенных горных хребтов в пределах определенной горной области. Идиоморфную, когда отдельные горные хребты разделены между собой относительно равнинными пространствами. И наконец, промежуточную гористость, объединяющую характерные морфологические особенности двух предыдущих.

С этих позиций в пределах Алтайской горной страны отчетливо выделяются следующие их структурные комплексы. На северо-западе это обширная область голоморфных гор, отвечающая преимущественно горной системе Русского Алтая, которая переходит в значительно более узкую стержневую голоморфную же зону осевых частей Монгольского, а отчасти и Гобийского Алтая.

Идиоморфные горы Большого Алтая широко развиты на его юго-восточном продолжении, по существу занимая весь Гобийский Алтай (за исключением его узкой западной стержневой зоны). Это серия параллельных одиночных, или парных и более сложных по группировкам, горных хребтов преимущественно субширотной ориентировки, с умеренным развитием диагональных, оперяющих по отношению к господствующей группе горных хребтов. Их протяженность варьирует от десятков до сотен километров, при шири-

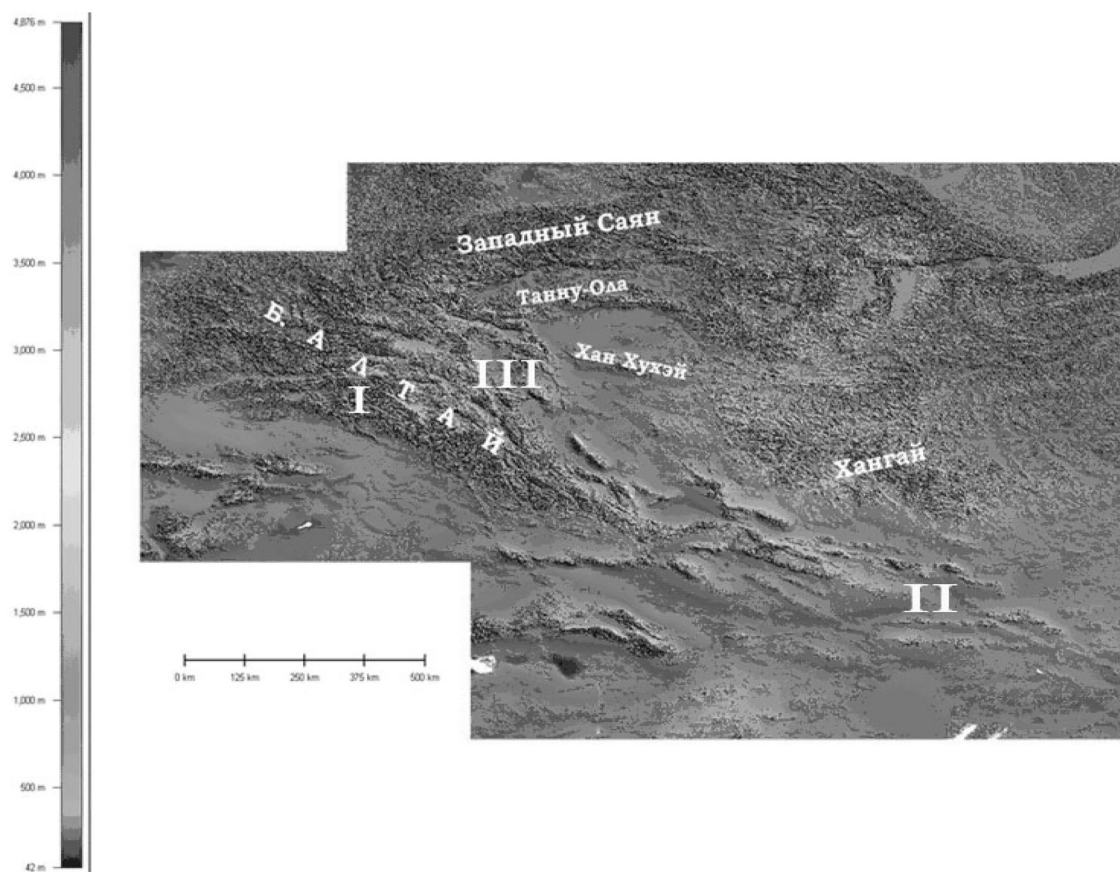


Рис. 1. Основные морфологические типы гор Большого Алтая:  
 I – голоморфные горы; II – идиоморфные горы; III – промежуточные горы

не узких водораздельных гряд до первых километров и расстояниях между ними до десятков километров.

Наконец, переходные, по предлагаемой терминологии, горы в их наиболее типичном проявлении развиты на северо-востоке этой горной страны, включая краевую юго-восточную часть Русского и значительную часть Монгольского Алтая. Их общие геоморфологические отличия заключены в диапазоне от проявления одиночных горных хребтов в обстановках равнинно-впадиновой части периферии горных систем до появления внутригорно-межгорных впадин, «расклинивающих» голоморфную часть гор Русского Алтая.

Подобное четко различимое отличие в структуре единой горной страны, несомненно, имеет свои глубинные корни, свою поэтапную историю развития, не согласующуюся с представлением о единстве причины возникновения и возрождения этого крупного горного сооружения, какой бы важной и глобальной она ни казалась. Развитие такой единой гигантской структуры, как горная страна, немыслимо без сложных и системных периодов ее эволюции.

Подобному распределению различных по «гористости» зон соответствуют распространение и густота распределения горных долин. На северо-

западе, в пределах Русского Алтая, они продольны по отношению к общей вытянутости Большого Алтая и ориентированы в сторону Предалтайской равнины в северо-западном направлении. В переходной зоне от Русского к Монгольскому Алтаю они близширотны и более круто наклонены к западу, менее – к востоку, соответственно в сторону Джунгарской равнины и к равнинной же котловине Больших Озер. Затем господствующим их направлением, после входа в зону диагональных монгольских хребтов, вновь становится северо-западное, осложненное на флангах этой горной системы Монгольского Алтая поперечными направлениями стекающих с его осевой зоны юго-западных и восточных долин, также асимметричных по наклону, как и в предыдущем случае. И наконец, в пределах Гобийского Алтая вновь доминирует близширотное расположение основных долин.

Конфигурации поперечных профилей долин всегда разнообразны, но в общем на севере Большого Алтая они, в связи с преобладанием флювиально обусловленных форм, более крутосклонны, чем на юге, где в их формировании преобладают деструктивные процессы, с доминированием десквамационных и дефляционных составляющих над эрозионными процессами. В связи с чем они в общем более пологосклонны и значительно

шире, чем эрозионные долины северных экспозиций Большого Алтая.

**Климатические структуры горных систем Большого Алтая.** Поскольку Алтайская горная страна по существу пересекает по диагонали широтные климатические зоны этой части Евразии и является крупным геоморфологическим барьером на пути преобладающих в этих долготах диагональных и широтных перемещений воздушных масс общей атмосферной циркуляции, она отличается существенными вариациями климатических обстановок. Большой Алтай, в частности, чрезвычайно интересен с позиций развиваемых Г.Ф. Уфимцевым [4; 5] взглядов на климатические типы гор, так как здесь проявлен редкий случай их пространственного наложения.

Обратимся к краткой характеристике климатической структуры этой горной страны, и прежде всего к ее барическим компонентам.

Основные особенности общей атмосферной циркуляции на огромной площади Западной Сибири и окаймляющих ее с юга горных систем Алтая и Саян определяются существованием обширного азиатского (монгольского) антициклона, формирующегося осенью, господствующего в значительном диапазоне

зимнего периода и разрушающегося весной и летом, когда контрасты температур между воздушными массами сглаживаются, а интенсивность барических образований уменьшается [6]. Формирование центральной части обширного азиатского антициклона связано с огромными внутренними плоскогорьями Азии [3].

На рисунке 2, в основном заимствованном нами из [7], как наиболее отвечающем позиции центральной части Большого Алтая (севера Синцзянского округа Китая), показана бариметрическая обстановка периода 1958–1999 гг. Несмотря на то, что авторы схемы рассматривают ее в основном с позиций неравномерности изменения выпадающих здесь осадков, при общем смещении климата в последний период (после 1980-х гг.) от жарко-сухого к жарко-влажному типу, они обращают при этом наиболее пристальное внимание на важную барьерную роль Уральских гор. Авторы приходят к выводу, что расширение уральского аномального барического клина на уровнях 500-гигапаскальной поверхности и современной поверхности моря, а также увеличение воздушного давления на уровне моря в регионе вблизи Уральских гор благоприятствуют росту атмосферных осадков как на севере, так и на юге округа Синцзян.

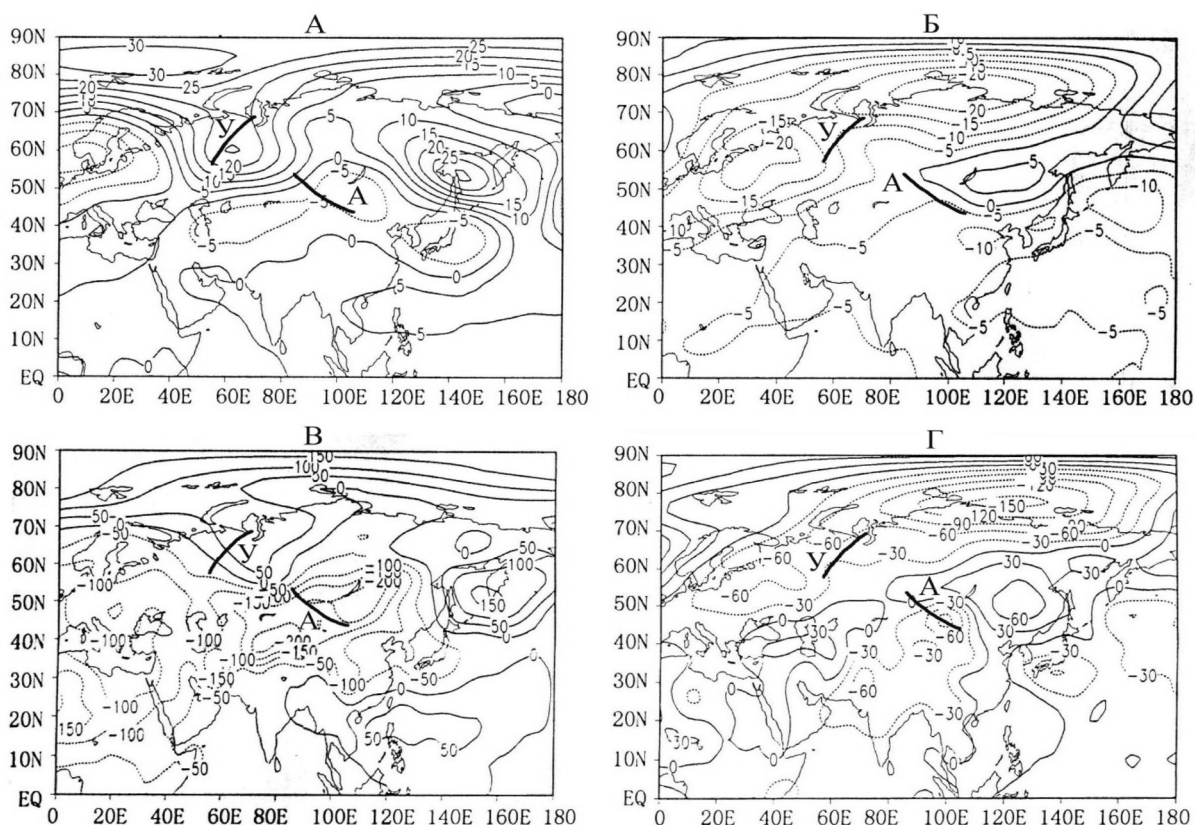


Рис. 2. Климатические бариметрические схемы Евразии (по [7], с дополнениями): обстановки бариметрических аномалий на уровне давления атмосферы 500 ГПа (А, Б) и современном морском уровне (В, Г) для периодов максимального (А, В) и минимального (Б, Г) выпадения атмосферных осадков в центральной части Большого Алтая; горные системы: А – Алтай, У – Урал

Вместе с тем на указанных бариметрических схемах, на наш взгляд, еще более весомо прорисовывается барьерная роль Большого Алтая. Для акцентирования этого феномена нами вынесены на схему географические позиции тех и других гор. Как видно, при этом четко обособляются контуры аномальных барических полей на обоих представленных уровнях атмосферных давлений, сгруппированных по годичным периодам максимального и минимального выпадения осадков в рассматриваемом регионе.

М.В. Тронов одним из первых отметил: «В самом широком масштабе влияние барьера, задерживающего движение воздушных масс, осуществляется хребтом Монгольский Алтай, который представляет не только важный водораздел между речными системами, но и существенную климаторазделяющую грань» [3, с. 296].

Весьма своеобразные синоптические обстановки характерны для межгорных и внутригорных впадин и котловин. Так, в условиях азиатского антициклона происходит интенсивное радиационное выхолаживание воздуха зимой, что усиливается в связи с низким влагосодержанием воздуха на большой высоте над уровнем моря [8]. Поэтому, в частности, средняя приземная температура его в котловинах восточного Тянь-Шаня (Джунгарской, Таримской, Турфанской и др.) вблизи Алтайских гор составляет в январе

–12 ... –14 °С, что на 4–6 °С ниже, чем в горах, а средняя температура июля – 20–22 °С, тогда как в горных позициях она на 8 °С ниже, а в высокогорье – на все 11–13 °С. Годовая сумма осадков убывает от горных хребтов к котловинам с 200–250 до 5–100 мм, их максимум приходится на летний период, а снеговой покров обычно недолгий и неглубокий – менее 10 см (рис. 3).

Подобные же обстановки характеризуют и такие собственно алтайские впадины и котловины, как Маркакольская, Чуйская, Курайская и другие в пределах северных районов Алтайских гор. Для них также отмечаются «застойные» явления, резкая континентальность климата и засушливость. Усиливается эффект ядер высокого давления [3].

В частности, еще М.В. Тронов [3] подчеркивал отсутствие резкой ландшафтной границы между монгольскими пустынями и той же самой Чуйской степью, что, вероятно, отражает и климатическую индивидуальность высоких монгольских равнин и вдающихся от них по периферии высоких межгорных впадин. В климатическом аспекте это может интерпретироваться как окаймление области крупного азиатского антициклона периферийными барическими ядрами – как маргинальными синоптическими структурами.

Поскольку Большой Алтай – это крупная и сложная барьерная геоморфологическая структура, для него

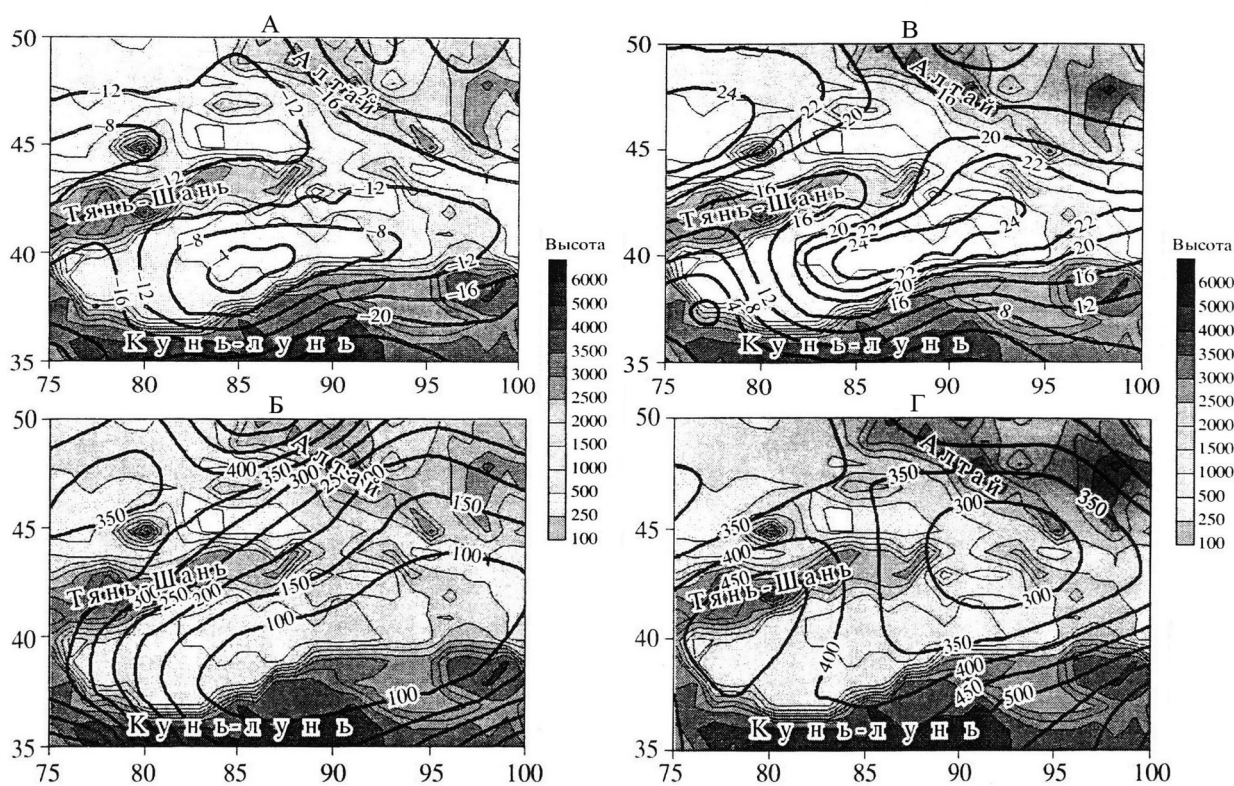


Рис. 3. Распределение температур воздуха на уровне 2 м (А, Б) и годовых сумм осадков (В, Г) осадков в Тянь-Шаньско-Алтайском горном узле Центральноазиатского горного пояса, по данным январских (А, В) и июльских наблюдений (по [8])

являются специфичными такие более частные барьерные эффекты, как эшелонированные, кулисовые и даже отчасти лабиринтоподобные. Первые характерны для систем параллельных диагональных хребтов Русского и Монгольского Алтая, когда все более высокие осевые хребты создают дополнительные заслоны на пути ветров, с последовательным чередованием местных горных и долинных мезо- и микроклиматических эффектов. При кулисообразном расположении чередующихся по простиранию разреженных и непротяженных хребтов климатическая обстановка, в связи с периодически возникающими препятствиями на пути движения воздушных масс, становится темпорально и направленно неравномерной и значительно более разномастной. И наконец, в случае сетчатого расположения разрозненных хребтов, или, что то же самое, «сотового» распределения полузамкнутых участков одноуровневых впадин, создаются соответствующие «ячейки» различной степени застойности воздушных масс. Поэтому в целом в подобных условиях характер климатических обстановок в деталях становится все более и более мозаичным.

#### **Структуры горных и долинных ветровых русел.**

Несмотря на существующие основательные схемы мировых ветров, апробированных временем, сама атмосфера настолько динамична, настолько зависима от изменений, связанных с переменами в деятельности солнечной активности, происходящих в океанах, в частности, вариаций теплых и холодных течений, включая эффекты Эль-Ниньо и Атлантического конвейера и ряда других, что устоявшиеся их основы должны быть постоянно коррелируемыми.

Поскольку территория северного (Русского) Алтая находится в основном все же к северу от континентальной оси высокого давления [3], главным здесь является юго-западное направление общих циркуляционных ветров. Поэтому к северу от Алтайских гор в зимнее время преобладают ветры юго-западных направлений, в летнее – напротив, северо-восточные. Южные позиции этих гор находятся и зимой, и летом на путях преимущественного преобладания северо-восточных [9] или южных и юго-западных ветров [10]. В схемах (56–58) Атласа Монголии [11] на севере и юге ее западной территории преобладает западная составляющая ветров, которая северо-восточнее Алтайских гор сменяется доминированием преимущественно ветров северо-западного направления, исключая летний период, когда наряду с ними начинают господствовать ветры северного влияния.

Тем не менее, если оценивать главные направления ветров, ориентируясь на их транспортирующий потенциал по переносу воздушных загрязнений, то явно обозначится доминирующая роль ветров западных направлений, преимущественно юго-западных до преобладающих собственно западных. Убедительными доводами в пользу этого являются

зафиксированные космосъемками трассы дымовых шлейфов от степных и лесных пожаров, неоднократно изученные в том числе и нами по территории Русского Алтая, особенно в чрезвычайно «горючем» 1997 г. И кроме того, об этом же свидетельствует обширный материал по переносу радиоактивных загрязнений от Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП) в восточном Казахстане [12]. Кроме фиксации многочисленных следов трасс радиоактивной облачности, отслеженных с помощью геофизической аппаратуры и по следам «выпавших» радиоактивных аномалий на самой территории северного (Русского) Алтая, особенно показательными являются обобщения многолетних радиационных исследований по Восточной и Средней Сибири, в их сопоставлении с аналогичными материалами по Западной Сибири [12]. Фактические данные, лежащие в основе этих анализов распространенности радиоактивных загрязнений, достаточно разнообразны и не вызывают сомнений в их объективности, даже в случае проявления дальних, по существу парагенетических, связей радиоактивных загрязнений Байкальского максимума с ядерными взрывами на СИЯП, наряду с собственно Алтайским максимумом, в состав которого входит и сам ядерный полигон.

Помимо этих общециркуляционных ветров, ветровую картину Алтайских гор в значительной мере дополняют воздушные течения местной горной циркуляции. По мнению М.В. Тронова, эти циркуляционные системы еще в середине прошлого века были совсем не изучены; да и к настоящему времени их изучение проведено без необходимого должного внимания. Развитию этих ветров дополнительно способствует и наличие на Алтае широких «долин-степей» [3].

На представленной ниже принципиальной схеме основных ветров на Алтае (рис. 4) в качестве главных орографических элементов этой горной страны, наряду с ее продольной Монгольско-Гобийской осью, выделен также важнейший широтный «осевой» хребет Алтая – направление, которое в частности М.В. Тронов считал основным для («Советского») Алтая [3]. В связи с подобным размещением «осевых» хребтов Большого Алтая могут быть обособлены четыре основные позиции его горных долинных структур. Это долины рек северных склонов Русского Алтая, текущие в диагональном северо-западном («алтайском») направлении. Это долины рек крутых западных склонов Монгольского Алтая, обращенных в сторону Джунгарской котловины (на северо-западе Китая). Это долинная речная сеть более пологого внутреннего стока с восточных склонов этих гор в котловину Больших Озер Монголии. И это преимущественно саи, вадии и долины временных потоков Алтайских горных отрогов в пустыне Гоби.

Автор монографии «Местные ветры» Э.А. Бурман в 1969 г. подчеркивал: «На Алтае, горной стране с аб-

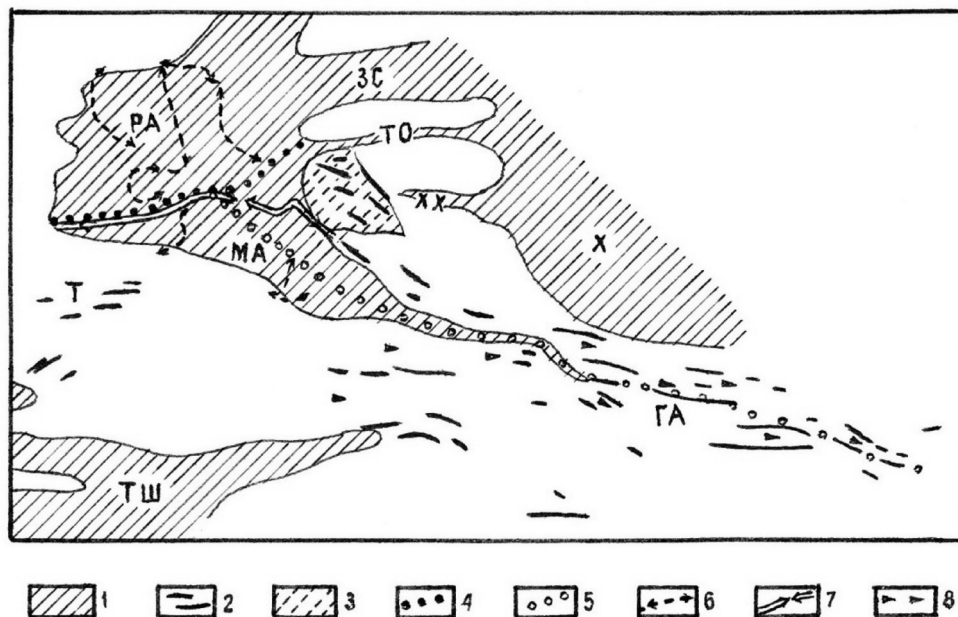


Рис. 4. Принципиальная схема горно-долинных ветров Большого Алтая: 1–3 – типы гористости: 1 – голоморфная, 2 – идиоморфная, 3 – промежуточная; 4–5 – осевые водоразделы: 4 – основной широтный, 5 – медианный продольный; 6–8 – типы ветров: 6 – горно-долинные, 7 – сквозные широтного коридора, 8 – межгорных переходов; горные системы: ГА – Гобийский Алтай, ЗС – Западные Саяны, МА – Монгольский Алтай, РА – Русский Алтай, Т – Тарбагатай, ТО – Тану-Ола, ТШ – Тянь-Шань, Х – Хангай, XX – Хан-Хухейн

солотными высотами порядка 4000 м, расположенном значительно южнее Урала, естественно предполагать существование горно-долинной циркуляции, хотя никаких литературных источников на этот счет нет» [13, с. 175].

Воздушные долинные течения на северных склонах Русского Алтая относятся к местным ветрам, возникающим вследствие локальных возмущений в поле ветров общей циркуляции. Днем русла воздушных потоков, особенно в летний сезонный период, направляются из долин в горы, сменяясь ночью, и особенно в холодные периоды года, на «горные» ветры, спускающиеся вниз по долине.

Э.А. Бурманом была затронута и проблема фенів, позднее отчасти исследованная, в частности Т.Д. Модиной и М.Г. Суховой [14], которые пришли к выводу, что большие различия в процессах фенообразования в долинах Алтая обусловлены различной глубиной эрозионных врезов и ориентацией долин, причем определяющими для этого являются большие барические градиенты (в сторону предгорий) и глубокие врезы меридиональной и субмеридиональной направленности. Наиболее типичной из морфоструктур подобной ориентировки является долина р. Катунь, для которой в районе Чемала число дней с фенами переливания в три раза больше, чем с фенами всасывания.

Очевидно, это может быть распространено и на соответствующие явления, происходящие в других позициях долинных горных структурных типов,

с соответствующей корреляцией по их азимутальной направленности.

Наблюдаются своеобразные локальные отклонения местных ветров при резком изменении в направленности долин, а также во взаимосвязи воздушных русел и потоков в отношении «воронки» входа из равнинных степей в глубокие эрозионные долины и выхода их в более или менее обширные межгорные и внутригорные степные впадины. Это ярко проявляется, например, на перемычке эрозионной долины Чуи между Курайской и Чуйской впадинами, для которой чрезвычайно характерны сильные воздушные струи, действующие по принципу аэродинамической трубы. Не случайно на этом участке автомобильного тракта в зимнее время часты поперечные гряды и холмы снежных «переметов», осложняющих движение транспорта. Это в принципе, несмотря на их значительно более скромные масштабы, соответствует «ветрам горных проходов», выделенным Э.А. Бурманом и относимым им к сильным катабарическим, типологическим для которых является ветер Джунгарских ворот – горного перехода между Джунгарским Алатау и горным поднятием Барлык [14]. Нами допускается, что имеет смысл рассмотреть с этих позиций и те участки развития крупной («гигантской») ряби в бассейне самой Катунь, которые отвечают подобным обстановкам в расположении речных долин.

Особую структурную позицию в системе долин Алтая занимают «сквозные» коридоры, поперечные к общему направлению его горных систем. В частно-

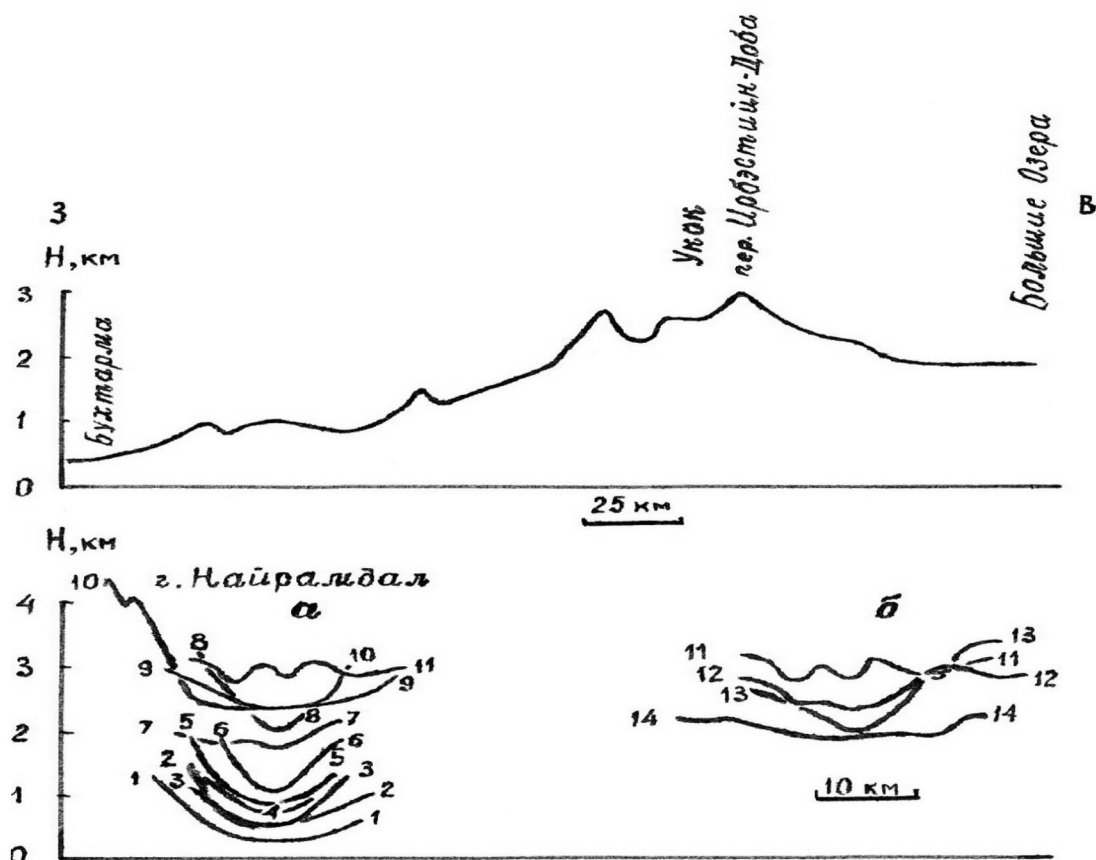


Рис. 5. Сквозной коридор долин через Алтайские горы от Джунгарской равнины к котловине Больших Озер Монголии: вверху – широтный продольный профиль транзитного караванного пути; внизу – поперечные сечения рельефа долин сквозного коридора (через каждые 30 км с запада на восток – от 1-го до 14-го меридионального профиля: а – восходящая, б – нисходящая ветви пути)

сти, это всецело относится к древнему кочевому проходу через все Алтайские субмеридиональные хребты, от Нарымско-Бухтарминской долины из Джунгарской равнины к равнинной же котловине Больших Озер северной Монголии. И именно здесь вдоль западной тектонической впадины долины р. Бухтарма по широкой Нарымской долине проходит резкая климатическая граница в пределах юго-западного (Русского) Алтая. К северу от нее осадков становится в 2–2,5 раза больше, чем к югу [15].

Сам этот наиболее удобный перевальный путь идет последовательно по Нарымской долине, затем через пологий и широкий перевал следует вдоль широкой же долины Бухтармы вплоть до обширной Бертекской впадины на плоскогорье Укок. Отсюда, через высокогорные перевалы, путь переходит в относительно пологосклонные вершинные монгольские долины – Ойгор- и Цаган-Гол – близширотные притоки главной внутрительной водной артерии котловины Больших Озер – р. Кобдо.

На рисунке 5 нами показаны серии этих долинных сечений, поперечных к указанной трассе, которые передают принципиальные возможности

пересечения в широтном направлении русловыми воздушными потоками всех Алтайских гор, с возможным «переваливанием» долинных ветров через вложенную в высокогорное плато равнинную Бертекскую впадину.

Особая категория ветров Алтая определяется обширными параллельными широтными долинами межгорных гобийских пустынь в условиях идиоморфной гористости на юге Большого Алтая. Контролирующая роль в направленности воздушной циркуляции ветров геоморфологическими условиями этой местности несомненна.

Проведенное выше обсуждение структурно-климатической позиции гор Большого Алтая со всей очевидностью показывает необходимость более детального исследования его разнообразных барьерных эффектов и их влияния на все элементы климата этой горной страны. В частности, только на основе подобного изучения могут быть проанализированы наиболее важные аспекты разнообразных атмосферных трансграничных загрязнений, что так существенно для познания подобных экологических особенностей в центральных материковых зонах, для которых эти

проблемы в прямом и переносном смысле являются «центральными». Ведь на этих территориях происходит перераспределение радиоактивных загрязнений, связанных с испытанием ядерного оружия на полигонах Казахстана и Китая. Именно здесь проходят

самые оживленные трассы ракетно-космических следов более чем полувекового загрязнения около-космического и космического пространства. В этом отношении другого подобного исследовательского научного полигона нет во всем мире.

### Библиографический список

1. Лузгин, Б.Н. Категории сейсмогенных событий Большого Алтая / Б.Н. Лузгин, Г.Я. Барышников // Экологические проблемы природных геосистем России. – Краснодар, 2006.
2. Лузгин, Б.Н. Морфогения Большого Алтая / Б.Н. Лузгин // Геоморфология. – 2002. – №4.
3. Тронов, М.В. Очерки оледенения Алтая / М.В. Тронов. – М., 1949.
4. Уфимцев, Г.Ф. Климатические типы гор Земли / Г.Ф. Уфимцев // Геоморфология. – 2005. – №1.
5. Уфимцев, Г.Ф. Аридные горы / Г.Ф. Уфимцев // Геоморфология. – 2006. – №2.
6. Климат Барнаула / под ред. С.Д. Кошинского и В.Л. Кухарской. – Л., 1984.
7. Wang Jiao, Ren Yi-yang. Study on the change of precipitation and general circulation in Xinjiang // Arid Zone Research (Ganhanqu Yanjiu). – V. 22. – 2005. – №3.
8. Цзилили, А. Изменение ландшафтов котловин восточного Тянь-Шаня в голоцене и в настоящее время / А. Цзилили, П.А. Торопов // Исследование Земли из космоса. – 2005. – №5.
9. Географический атлас. – М., 1980.
10. Атлас СССР. – М., 1983.
11. Монгольская Народная Республика : национальный атлас. – М. ; Улан-Батор, 1990.
12. Воейков, А.И. Избранные сочинения / А.И. Воейков. – М. ; Л., 1948–1952. – Т. 1, 2.
13. Медведев, В.И. Радиационное воздействие Семипалатинского ядерного полигона на Южную Сибирь (опыт многолетних исследований по Восточной и Средней Сибири и сопоставление результатов с материалами по Западной Сибири) / В.И. Медведев, Л.Г. Коршунов, Б.П. Черняго // Сибирский экологический журнал. – 2005. – №6.
14. Модина, Т.Д. Климаты долин Алтая / Т.Д. Модина, М.Г. Сухова // География и природопользование Сибири. – Вып. 4. – Барнаул, 2001.
15. Ревякин, В.С. Особенности атмосферных процессов в условиях внутриконтинентального орографического барьера юго-западного Алтая / В.С. Ревякин, А.В. Егорова // География и природопользование Сибири. – Вып. 6. – Барнаул, 2003.