

**Адаптированное иллюстрированное
руководство
для горных туристов
по определению облаков
и предсказанию погоды**

Предисловие

В представленном ниже руководстве собрана из разных источников, обработана и адаптирована для применения информация, с помощью которой можно определить интересующие вас облака вплоть до их разновидности и предсказать грядущее изменение погоды. В руководство также включены наши наблюдения, сделанные во время похода по Терской-Алатау в августе 2012 года. Мы надеемся, что наш опыт, переданный в форме таблиц, выводов и рекомендаций, поможет вам быстрее освоить методы предсказания погоды в условиях горного похода и послужит базой для дальнейшего их усовершенствования.

В данной работе содержатся все необходимые сведения для того, чтобы любой желающий в дальнейшем смог без особых трудностей предсказывать изменения погоды по местным признакам в условиях горного похода.

ВВЕДЕНИЕ

Для формирования правильных суждений об ожидаемой погоде по ее местным признакам необходимо знать основные причины, обуславливающие характер погоды и ее изменение.

Первый этап на пути предсказания погоды – определение типов облаков, поскольку именно они являются главными ее «творцами» среди всех местных признаков. Многие облака служат характерными показателями таких условий в атмосфере, при которых возникают определенные явления.

Облаком называют видимую совокупность взвешенных в атмосфере и находящихся в процессе непрерывной эволюции капель и/или кристаллов, являющихся продуктами конденсации и/или сублимации водяного пара на высотах от нескольких десятков метров до нескольких километров.

Облака образуются в результате перехода воды из газообразного состояния (водяной пар) в жидкое (капли) и твердое (кристаллы). При этих переходах, происходящих вследствие конвекции или упорядоченного подъема влажного воздуха, выделяется большое количество тепла, которое оказывает значительное влияние на образование облаков, термическую и динамическую устойчивость атмосферы, режим движения воздуха, формирование фронтальных разделов и развитие циклонов.

В соответствии с международной морфологической классификацией, используемой в настоящее время, облака делятся на 10 основных форм. В каждой основной форме облаков различают виды и разновидности.

Облака всех форм встречаются на высотах от нескольких десятков метров. В зависимости от высоты расположения основания облаков их относят к одному из ярусов: верхнему, среднему или нижнему. В особую группу выделяют облака вертикального развития, нижняя граница которых в

большинстве случаев находится в нижнем ярусе, а верхняя — в среднем или верхнем ярусе.

Основные отличительные признаки при определении формы облаков – их внешний вид и структура. Облака могут быть расположены на разных высотах в виде отдельных изолированных масс или сплошного покрова, их строение может быть различным (однородным, волокнистым и др.), а нижняя поверхность – ровной или расчлененной (и даже изорванной). Кроме того, облака могут быть плотными и непрозрачными или тонкими — сквозь них просвечивает голубое небо, луна или солнце.

ЧАСТЬ 1.

1. Облака верхнего яруса

Облака верхнего яруса представляют собой тонкие белые высоко расположенные облачные образования в виде волокнистого покрова, изогнутых «перьев», волн или прозрачной белой вуали, затягивающей небо.

- Легко отличаются от облаков среднего яруса по небольшой толщине и прозрачности, а также по отчетливому волокнистому строению;
- Не дают осадков, достигающих поверхности земли.

К облакам верхнего яруса относят три основные формы, часто сочетающиеся друг с другом: перистые (*Сi*), перисто-кучевые (*Сс*) и перисто-слоистые (*Сs*) облака.

1.1.Перистые облака (*Сi*)

Наиболее высокие облака верхнего яруса, обычно наблюдаются в небольших количествах, но зачастую могут занимать и значительную часть неба.

Перистые облака характеризуются тонкостью, прозрачностью и волокнистым строением; у них отсутствует волнообразная или клочкообразная структура, не образуют сплошной пелены.

- От перисто-слоистых отличаются тем, что образуют пелену, достаточно однородную и обширную;
- От высококучевых облаков с полосами падения отличаются наличием нитевидного строения на значительном протяжении, ориентированного более-менее горизонтально.

Чаще всего перистые облака наблюдаются при хорошей погоде и при наступлении теплого фронта. Осадков, достигающих поверхности земли, перистые облака не дают.

1.1.1. Перистые когтевидные (*Ci unc.*)

Чаще всего служат признаком приближения теплого фронта и быстрого ухудшения погоды.



Фрагмент фото 1.

08.08.2012

Облака появились примерно в девять часов утра. Погода ясная, солнце периодически выглядывает из-за облаков, слабый ветер. Днем небо затянулось облаками.



Фрагмент фото 2.

19.08.2012

Облака появились примерно в одиннадцать часов утра. Погода ясная, легкий ветер, солнце. Днем небо затянулось облаками; слышны раскаты грома, наблюдался мелкий морозящий дождь.

Вывод: облака данного типа приносят быстрое ухудшение погоды.

1.1.2. Перистые хребтовидные (*Ci vert.*)

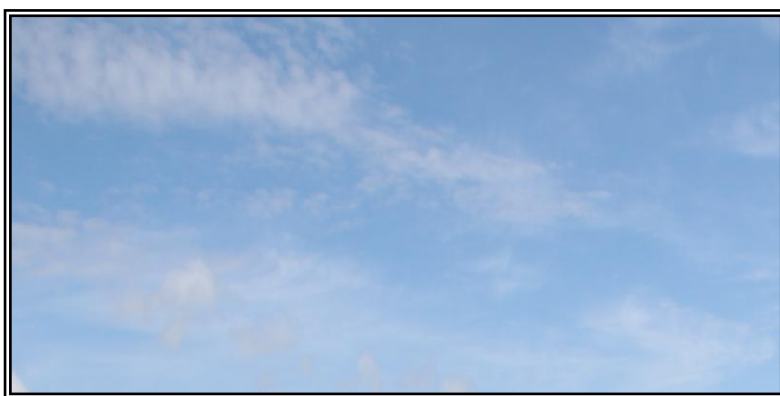
Чаще всего наблюдаются при хорошей погоде. Быстро надвигающиеся длинные тонкие полосы облаков свидетельствует о вероятности резкого изменения характера погоды.



Фрагмент фото 3.

07.08.2012

Облака появились ранним утром. Ясно. Облака редкие, быстро сменяют друг друга. Примерно через шесть часов небо затянуло облаками; пошел дождь, со временем перешедший в продолжительный ливень.



Фрагмент фото 4.

19.08.2012

Облака появились примерно в одиннадцать часов утра. Солнечно, ветрено. Редкие облака быстро сменяют друг друга. Днем небо затянуло облаками; слышны раскаты грома, мелкий морозящий дождь.

Вывод: облака данного типа приводят к изменению характера погоды в течение полудня.

1.1.3. Перистые хлопьевидные (*Ci floc.*)

Иногда дают слабые осадки в виде ледяных игл, которые достигают земли лишь при сильных морозах у земной поверхности (-30° и ниже).



Фрагмент фото 5.

19.08.2012

Облака появились примерно в двенадцать часов дня. Солнечно, ветрено. Редкие облака быстро сменяют друг друга.

Днем небо затянуло облаками; слышны раскаты грома, мелкий морозящий дождь.

Вывод: облака данного типа появляются в хорошую погоду, предвещают её ухудшение в течение дня.

1.2.Перисто-кучевые облака (Сс)

- Отличаются от высококучевых облаков наличием частичного (особенно по краям) волокнистого строения, а также прозрачностью, тонкостью и меньшими размерами элементов (волн).

В перисто-кучевых облаках может наблюдаться гало и венцы вокруг солнца и луны.

Образуются в связи с фронтами, особенно холодными. Осадки из них не выпадают.

1.2.1. Перисто-кучевые волнистообразные (Сс *инс.*)

Часто могут наблюдаться перед холодным фронтом.



Фрагмент фото 6.

18.08.2012

Облака данного вида появились около шести часов вечера. Ветрено, сквозь облака просвечивает солнце.

Ближе к ночи облаков на небе стало меньше, ветер стих.

Вывод: облака данного типа ведут к незначительному улучшению погоды.

1.2.2. Перисто-кучевые чечевицеобразные (*Cc lent*)



Фрагмент фото 7.

14.08.2012

Облака появились около полудня.

Погода ясная, легкий ветер.

К вечеру облаков становится меньше, раннее утро следующего дня и вовсе безоблачное. Осадки не выпадали.

Вывод: облака данного типа являются облаками хорошей погоды.

1.2.3. Перисто-кучевые хлопьевидные (*Cc floc.*)



Фрагмент фото 8.

19.08.2012

Облака появились около одиннадцати часов утра.

Солнечно, ветрено. Редкие облака быстро сменяют друг друга.

Днем небо затянуло облаками; слышны раскаты грома, мелкий морсящий дождь.

Вывод: облака данного типа предвещают ухудшение погоды.

1.3. Перисто-слоистые облака (*Cs*)

Перисто-слоистые облака характеризуются тем, что часто дают явления гало вокруг солнца или луны.

- От перистых облаков отличаются тем, что их пелена однородна, непрерывна и не распадается на отдельные участки, разделенные промежутками голубого неба;
- От высокослоистых облаков отличаются тем, что они почти прозрачны.

Появление перисто-слоистых облаков служит признаком ухудшения погоды. Уплотняются при приближении теплого фронта. Осадки из этих облаков не достигают земли.

1.3.1. Перисто-слоистые волокнистые (*Cs fib.*)

Осадки из них не достигают земли, только при очень низких температурах дают слабый снег или ледяные иголки.



06.08.2012

Облака появились около полудня. Ясно, ветер слабый.

Спустя два часа небо затянуло облаками, наблюдался кратковременный мелкий дождь.

Фрагмент фото 9.

Вывод: облака данного типа – к возможному ухудшению погоды с последующим выпадением осадков.

2. Облака среднего яруса

Облака среднего яруса представляют собой светло-серый, синевато-серый, иногда белый облачный массив в виде сплошной пелены, а также в виде волн (гряд), пластин или хлопьев, разделенных просветами голубого неба.

- От облаков верхнего яруса отличаются большей плотностью и большими видимыми размерами отдельных облачных элементов;
- В отличие от облаков нижнего яруса, имеют большую высоту основания и большую прозрачность.

Иногда могут давать осадки, достигающие поверхности земли.

К основным формам облаков среднего яруса относятся высококучевые (Ac) и высокослоистые облака (As).

2.1.Высококучевые облака (Ac)

В большинстве случаев высококучевые облака легко определяются по характерным очертаниям и светлой окраске.

- В отличие от высокослоистых, они не образуют сплошного однородного серого покрова и не имеют волокнистого строения.

2.1.1. Высококучевые непросвечивающие (Ac op.)

Являются важным признаком будущих изменений погоды, обычно связаны с фронтами. Возможно выпадение обложных осадков.



Фрагмент фото 10.

18.08.2012

Облака появились около шести часов вечера. Облачность нормальная, сквозь облака просвечивает заходящее солнце.

Легкий ветер.

Ближе к ночи облаков на небе стало меньше, безветренно. Осадки не выпадали.

Вывод: облака данного типа не приводят к видимому изменению погоды.

2.1.2. Высококучевые чечевицеобразные (*Ac lent.*)

Осадки могут выпасть в виде отдельных капель или снежинок.



18.08.2012

Облака появились около шести часов вечера.

Облачность нормальная, сквозь облака просвечивает заходящее солнце. Легкий ветер.

Ближе к ночи облаков на небе стало меньше, безветренно. Осадки не выпадали.

Фрагмент фото 10.

Вывод: облака данного типа не приводят к видимому изменению погоды.

2.1.3. Высококучевые неоднородные (*Ac inh.*)



08.08.2012

Облака появились примерно в одиннадцать часов утра. Облачность нормальная, солнце периодически выглядывает из-за облаков, ветер слабый.

День с переменной облачностью.

Иногда шел мелкий дождь.

Фрагмент фото 11.

Вывод: облака данного типа приводят к выпадению осадков.

2.1.4. Высококучевые кучевообразные (*Ac cir.*)

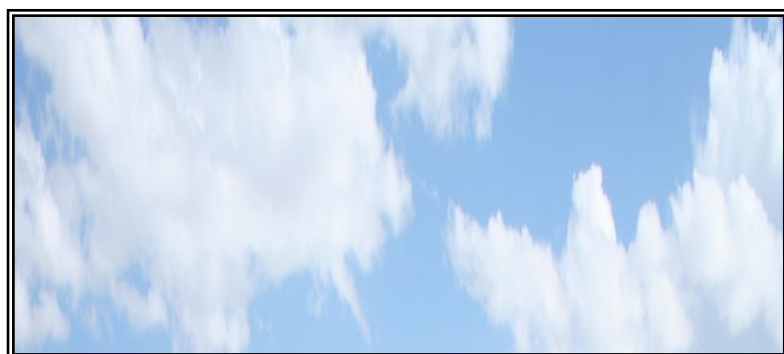
Наличие высококучевых облаков теплым и влажным летним утром часто предвещает о скором появлении грозовых облаков или перемене погоды.



Фрагмент фото 12.

09.08.2012

Единичные облака появились около полудня. Солнечно, ветер слабый. Погода устойчива в течение дня. Тенденция к безоблачности: вечером – чистое небо с очень яркими звездами.



Фрагмент фото 13.

10.08.2012

Облака появились ранним утром. Облачность нормальная. Солнечно, ветер слабый. Довольно быстро небо стало безоблачным. Погода сохранилась ясной до самой ночи, небо звездное.

Вывод: облака данного типа при наличии слабого ветра приводят к безоблачности, ясная погода сохраняется.

2.1.5. Высококучевые башенковидные (*Ac cast.*)

Малоподвижные высококучевые башенковидные облака являются предвестниками линии шквала, достигающей полного развития в послеполуденные часы.



08.08.2012

Облака появились примерно в девять часов утра. Погода ясная, ветер порывистый.

Днем переменная облачность, тенденция к ухудшению погоды. Несколько раз шел кратковременный мелкий дождь.

Фрагмент фото 14.



18.08.2012

Облака появились во второй половине дня. Облачность нормальная, сквозь облака просвечивает солнце. Ветрено, ясно. Ближе к ночи облаков на небе стало меньше, ветер стих.

Фрагмент фото 15.

Вывод: облака данного типа могут приводить к выпадению мелких осадков.

2.1.6. Высококучевые образовавшиеся из кучевых (*Ac sig.*)



02.08.2012

Облака появились незадолго до полудня. Ветрено, ясно.

Постепенно небо затягивало облаками, около трех часов дня шел дождь. К вечеру небо вновь прояснилось – день с переменной облачностью.

Фрагмент фото 16.

Вывод: облака данного типа могут приводить к выпадению осадков в течение дня.

2.2.Высокослоистые облака (As)

- Высочаслоистые облака по сравнению с перисто-слоистыми более плотные и низкие
- По сравнению с высококучевыми выглядят как более однородная сплошная пелена без просветов.
- От слоисто-дождевых облаков отличаются меньшей плотностью и светлым тоном.

Осадки из высокослоистых облаков не всегда достигают поверхности земли, особенно летом.

2.2.1. Высочаслоистые туманообразные (As neb.)

02.08.2012

Облака появились чуть позже полудня. Ветрено, сквозь облака просвечивает солнце.



Постепенно небо полностью затянуло облаками, около трех часов дня шел дождь. К вечеру небо вновь прояснилось – день с переменной облачностью.

Фрагмент фото 17.

04.08.2012



Облака появились рано утром. Облачно. Порывистый ветер. После полудня количество облаков на небе уменьшилось, осадки не выпадали.

Фрагмент фото 18.



07.08.2012

Облака появились ранним утром. Ясно. Облака редкие, быстро сменяют друг друга. К полудню небо затянуло облаками. День с переменной облачностью. Около трех часов дня наблюдался ливень.

Фрагмент фото 19.



08.08.2012

Облака появились после полудня. Облачно, солнце через облака не просвечивает. Ветер слабый. К вечеру погода ухудшалась: стало пасмурно, прошел мелкий дождь.

Фрагмент фото 20.



19.08.2012

Облака появились сразу после полудня. Облачно, но сквозь облака просвечивает солнце. Ветер слабый. Ближе к вечеру прошел морозящий дождь, были слышны раскаты грома.

Фрагмент фото 21.

Вывод: в большинстве случаев облака данного типа приводят к выпадению осадков.

2.2.2. Высокослоистые туманообразные непросвечивающие (*As neb op.*)

Зимой из этих облаков идет снег.



Фрагмент фото 22.

06.08.2012

Облака появились около полудня. Ясно, ветер умеренный. Постепенно небо затянуло облаками, наблюдался кратковременный мелкий дождь. К вечеру ветер стих.



Фрагмент фото 23.

08.08.2012

Облака появились после полудня. Облачно, солнце через облака почти не просвечивает. Ветер слабый.

К вечеру погода ухудшалась: стало пасмурно, прошел мелкий дождь.



19.08.2012

Облака появились после полудня. Облачно, сквозь облака солнце не просвечивает. Ветер слабый. Ближе к вечеру прошел морозящий дождь, были слышны раскаты грома.

Фрагмент фото 24.

Вывод: облака данного типа приводят к выпадению осадков.

2.2.3. Высокослоистые туманообразные дающие осадки (*As neb pr.*)

Из облаков данного типа выпадают непрерывные или перемежающиеся осадки небольшой интенсивности, в летнее время нередко не достигающие поверхности земли.



02.08.2012

Облака появились чуть позже полудня. Ветрено, сквозь облака солнце почти не просвечивает.

Постепенно небо полностью затянуло облаками, около трех часов дня прошел дождь. К вечеру небо вновь прояснилось – день с переменной облачностью.

Фрагмент фото 25.



08.08.2012

Облачно стало после полудня. Через облака просвечивает солнце. Ветер слабый.

К вечеру погода ухудшалась: стало пасмурно, прошел мелкий дождь.

Фрагмент фото 26.



12.08.2012

Облака появились рано утром.

Облачно. Ветрено.

День также облачный, постепенно становится пасмурно. Временами шел мелкий дождь, а иногда выглядывало солнце – переменная облачность.

Фрагмент фото 27.



Фрагмент фото 28.

13.08.2012

Облака появились около полудня.

Облачно, ветер слабый.

Примерно к трем часам дня становится пасмурно. Ветер порывистый. Через некоторое время прошел ливень.

Вывод: облака данного типа приводят к выпадению осадков.

2.2.4. Высокослоистые волнистообразные (*As und.*)



Фрагмент фото 29.

13.08.2012

Облака появились около десяти часов утра. Облака редкие, ветер слабый.

После полудня стало облачно, даже пасмурно. Прошел ливень. Ветер порывистый.



15.08.2012

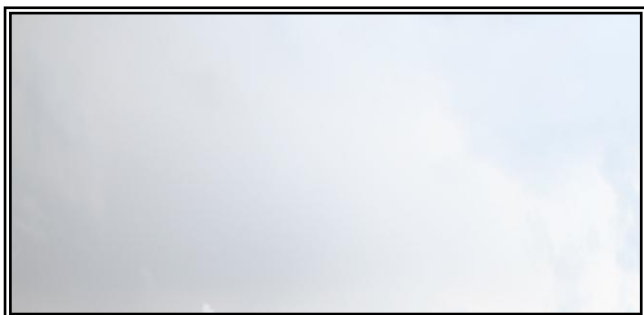
Облака появились к пяти часам вечера. Небо почти полностью затянуто облаками, ветер слабый.

Постепенно ветер усилился, облака рассеялись до состояния нормальной облачности. Осадки не выпадали.

Фрагмент фото 30.

Вывод: облака данного типа ведут к перемене погоды.

2.2.5. Высокослоистые волнистообразные непросвечивающие (*As und op.*)



Фрагмент фото 31.

19.08.2012

Облака появились после полудня. Облачно, сквозь облака солнце не просвечивает. Ветер слабый. Ближе к вечеру прошел морозящий дождь, были слышны раскаты грома.

Вывод: облака данного типа могут привести к ухудшению погоды.

3. Облака нижнего яруса

Облака нижнего яруса имеют вид низких серых неоднородных гряд (волн) и валов или однородной пелены, закрывающей небо сплошным покровом. Их основания часто размыты и имеют неправильное разорванно-клочковатое строение без четких очертаний.

- От облаков среднего яруса отличаются меньшей высотой, большими размерами облачных массивов и большей плотностью;

*Часто дают длительные обложные (*Ns*), морозящие (*St*) и слабые непродолжительные обложные (*Sc*) осадки.*

К облакам нижнего яруса относят три основные формы: слоисто-кучевые (*Sc*), слоистые (*St*) и слоисто-дождевые (*Ns*) облака.

3.1. Слоисто-кучевые облака (*Sc*)

Отличительным признаком слоисто-кучевых облаков служит четко очерченная нижняя граница, отсутствие в большинстве случаев осадков или довольно слабые осадки с перерывами.

- От высококучевых облаков отличаются меньшей высотой, большими размерами отдельных глыб и пластин, большей плотностью и наличием более темных элементов;
- От высокослоистых и слоисто-дождевых облаков отличаются более темным покровом и более волнистым строением;
- От средних кучевых облаков отличаются большей длиной гряд и отсутствием куполообразных вершин.

Осадки, даваемые слоисто-кучевыми облаками, наблюдаются редко, и являются кратковременными и слабыми (например, могут выпасть редкие снежинки – «белые мухи» – которые по причине своей незначительности могут остаться незамеченными наблюдателем или наблюдаться на небольшой территории, или могут давать мелкий, противный дождик, морось).

3.1.1. Слоисто-кучевые волнистообразные (*Sc und.*)



Фрагмент фото 32.

04.08.2012

Облака появились около десяти часов утра. Ясная погода, облачность нормальная, порывистый ветер.

Погода сохранялась до вечера.



Фрагмент фото 33.

10.08.2012

Редкие облака появились около полудня. Солнечно, ветер слабый.

Погода устойчивая, облака постепенно исчезли.

19.08.2012

Облака появились около пяти часов вечера. Небо затянуто облаками. Ближе к ночи пошел затяжной дождь, были слышны раскаты грома.

Облачность сохранилась.

Фрагмент фото 34.



Вывод: облака данного типа – к сохранению погоды.

3.1.2. Слоисто-кучевые просвечивающие (*Sc_trans*)

В большинстве случаев осадков не дают.

02.08.2012

Облака появились около четырех часов дня. Сильный ветер, облачность нормальная. Спустя час пошел дождь.



Фрагмент фото 35.

02.08.2012

Облака появились около двух часов дня. Сильный ветер, облачность нормальная. Вечером периодически шел дождь.



Фрагмент фото 36.

Вывод: облака данного типа при наличии сильного ветра приводят к выпадению осадков.

3.1.3. Слоисто-кучевые непросветливающие (*Sc op.*)

Из таких облаков могут выпасть слабые непродолжительные осадки (слабый дождь или редкий снег).



Фрагмент фото 37.

04.08.2012

Облака появились около десяти часов утра. Ясная погода, облачность нормальная, порывистый ветер.
Погода сохранялась до вечера.



Фрагмент фото 38.

19.08.2012

Облака появились около одиннадцати часов утра. Солнечно, ветрено. Редкие облака быстро сменяют друг друга.
Днем небо затянуло облаками; слышны раскаты грома, затяжной морсящий дождь.

Вывод: облака данного типа наблюдаются в хорошую погоду.

3.1.4. Слоисто-кучевые кучевообразные (*Sc cuf.*)



Фрагмент фото 39.

02.08.2012

Облака появились около двух часов дня. Сильный ветер, небо затянуто облаками.
Спустя пару часов время пошел дождь.

Вывод: облака данного типа могут привести к видимому выпадению осадков.

3.1.5. Слоисто-кучевые башенковидные (*Sc cast.*)

Осадков не дают. Если облака хорошо развиты, то могут являться предвестниками грозы.



02.08.2012

Облака появились около двух часов дня. Сильный ветер, небо затянуто облаками. Спустя пару часов пошел дождь.

Фрагмент фото 40.



03.08.2012

Облака появились около одиннадцати часов утра. Ветрено, временами выглядывает солнце. Погода устойчивая в течение дня.

Фрагмент фото 41.



06.08.2012

Облака появились на небе около десяти часов утра. Солнечно, слабый ветер. Через примерно четыре часа небо затянуло облаками, прошел мелкий дождь, туман.

Фрагмент фото 42

.



09.08.2012

Облака появились около девяти часов утра. Солнечно, легкий ветер. Погода устойчива в течение дня, вечером чистое звездное небо

Фрагмент фото 43.

15.08.2012

Облака появились около восьми часов утра. Ясная погода, солнечно, безветренно.



Днем небо затягивает
облаками.

Фрагмент фото 44.

16.08.2012

Редкие облака
появились около
одиннадцати часов утра.
Солнечно, легкий ветер.
Погода сохранялась в
течение всего дня,
вечером прохладно,
звездное небо.



Фрагмент фото 45.



18.08.2012

Облака данного вида
появились около двух
часов дня. Ветрено,
сквозь облака
просвечивает солнце.
Ближе к ночи облаков на
небе стало меньше, ветер
стих.

Фрагмент фото 46.

Вывод: облака данного типа на изменение погоды существенного
влияния не оказывают.

3.1.6. Слоисто-кучевые растекающиеся дневные (*Sc diur.*)



03.08.2012

Облака появились около
одиннадцати часов утра.
Солнечно, ветрено.
Погода сохранялась в течение
всего дня.

Фото 47.



19.08.2012

Облака появились около одиннадцати часов утра. Ясная погода, ветрено. Днем небо затянуло облаками.

Фрагмент фото 48.

Вывод: облака данного типа наблюдаются в хорошую погоду.

3.2.Слоистые облака (*St*)

У слоистых облаков волнистое строение выражено очень слабо и с трудом различается, так как волны имеют большую длину, а облака расположены низко.

- От слоисто-кучевых облаков отличаются неправильным строением, слабо выраженной волновой структурой и меньшей высотой;
- От слоисто-дождевых облаков отличаются более светлым серым цветом с заметным чередованием темных и светлых участков облака, меньшей волокнистостью строения и большей однородность.

Слоистые облака нередко сопровождаются морозящими осадками и ухудшением видимости, однако никогда не дают обложных осадков.

3.2.1. Слоистые туманообразные (*St neb.*)



18.08.2012

Облака появились около двух часов дня. Ветрено, облачность нормальная. Ближе к ночи облаков на небе стало меньше, ветер стих.

Фрагмент фото 49.

Вывод: Облака данного вида к осадкам не приводят.

3.2.2. Слоистые волнистообразные (*St und.*)

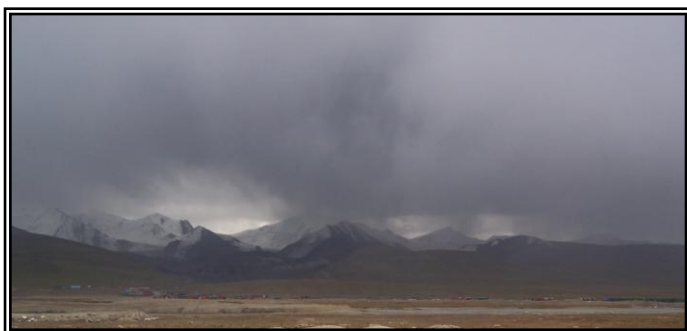


Фото 50.

02.08.2012

Облака появились около двух часов дня. Сильный ветер, небо затянуто облаками. Спустя пару часов пошел дождь.



Фото 51.

19.08.2012

Облака появились около двух часов дня. Ветрено, небо затянуто облаками. Вечером пошел затяжной, морозящий дождь; слышны раскаты грома.

Вывод: облака данного вида приводят к осадкам в виде дождя.

3.2.3. Разорвано-слоистые (*St fr.*)



Фрагмент фото 52.

14.08.2012

Облака появились около полудня. Погода ясная, легкий ветер.

Погода устойчива в течение всего дня. К вечеру облаков становится меньше. Осадки не выпадали.

15.08.2012

Облака появились около одиннадцати утра. Ветрено, облачность нормальная. Ближе к вечеру облака постепенно рассеиваются.



Фрагмент фото 53.

Вывод: облака данного типа приводят к установлению ясной погоды.

3.3. Слоисто-дождевые облака (Ns)

Основным признаком, по которому безошибочно определяются слоисто-дождевые облака, служит выпадение обложных осадков, иногда с перерывами.

- Если осадки из слоисто-дождевых облаков не достигают поверхности земли вследствие испарения, то от высокослоистых туманообразных непросвечивающих облаков их можно отличить по следующим основным признакам:
 - значительно более темному цвету;
 - непрозрачности облаков (солнце и луна не просвечивают);
 - размытости основания облаков.
- Отличить от кучево-дождевых облаков помогает наблюдение за предшествующим состоянием неба: слоисто-дождевые облака появляются на фоне сплошной облачности, а кучево-дождевые надвигаются при наличии просветов голубого неба.



Фрагмент фото 54.

19.08.2012

Облака появились около двух часов дня. Ветрено, небо затянуто облаками. Вечером пошел затяжной моросящий дождь; слышны раскаты грома.

Вывод: облака данного типа непременно приводят к обложным осадкам.

4. Облака вертикального развития

Облака вертикального развития — отдельные плотные облачные массы, сильно развитые по вертикали. Их плоские основания обычно располагаются в нижнем ярусе, а вершины, имеющие вид облачных куполов, башен или наковален, — на уровне среднего или даже верхнего яруса. Вершины облаков всегда имеют ослепительно-белый цвет, а основание — матово-белый, сероватый или темно-серый.

К облакам вертикального развития относят две основные формы: кучевые (*Cu*) и кучево-дождевые (*Cb*) облака.

4.1.Кучевые облака (*Cu*)

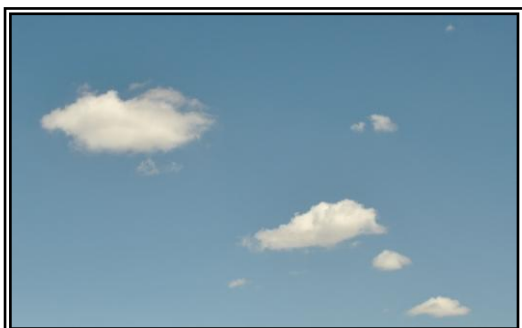
Кучевые облака — плотные, развитые в вышину обособленные белые облака с резкими очертаниями, куполообразными вершинами и плоскими основаниями, расположенными на одном уровне. Эти облака дают резкие тени на земле. Иногда они образуют значительные скопления, закрывающие почти все небо.

- Кучевые облака, в отличие от слоисто-кучевых, не образуют непрерывного слоя, всегда разделяется на отдельные облака, в промежутках между которыми видны их бугристые, резко очерченные края, уходящие в высоту.

Осадки из них обычно не выпадают.

4.1.1. Кучевые плоские (*Cu hum.*)

Если эти облака появляются не с самого утра, а сравнительно поздно и развиваются слабо, то это почти всегда является признаком устойчивой, умеренно теплой и умеренно влажной погоды.



Фрагмент фото 55.

05.08.2012

Редкие облака появились около часа дня.
Солнечно, ветер слабый.
Хорошая погода сохранялась весь день. К вечеру ветер стал порывистым.



Фрагмент фото 56.

09.08.2012

Единичные облака появились около полудня. Ветрено.
Погода устойчива в течение дня.
Тенденция к безоблачности: вечером – чистое небо с очень яркими звездами.



Фрагмент фото 57.

10.08.2012

Облака появились около полудня. Облака единичные. Солнечно, ветер слабый.
Довольно быстро небо стало безоблачным.
Погода сохранилась теплой и ясной до самой ночи, небо звездное.



15.08.2012

Облака появились около четырех часов дня. Облачность нормальная. Ветрено.
Существенных изменений в погоде в течение оставшейся части дня не происходит.



Фрагмент фото 58.

16.08.2012

Единичные облака появились около полудня. Ветер умеренный.
Большую часть дня стояла ясная безоблачная погода. Ветер порывистый.

Фрагмент фото 59.



Фрагмент фото 60.

17.08.2012

Единичные облака появились около полудня. Ветер умеренный.
Большую часть дня стояла ясная безоблачная погода. Ветер порывистый.



Фрагмент фото 61.

18.08.2012

Единичные облака появились около десяти часов утра. Ветер слабый.
Во второй половине дня количество облаков увеличилось – нормальная облачность, сквозь облака просвечивает солнце. Ветрено, ясно.



19.08.2012

Облака появились примерно в одиннадцать часов утра. Погода ясная, легкий ветер, солнце.
Днем небо затянулось облаками; слышны раскаты грома, наблюдался мелкий морсящий дождь.

Фрагмент фото 62.

Вывод: облака данного типа – к сохранению чистого неба и ясной погоды.

4.1.2. Разорванно-кучевые (*Cu fr.*)



Фрагмент фото 63.

02.08.2012

Облака появились незадолго до полудня. Ветрено, ясно. Постепенно небо затягивало облаками, около трех часов дня шел дождь.



Фрагмент фото 64.

03.08.2012

Облака появились рано утром. Ясно. Ветер слабый. К полудню ветер затих. В остальном погода сохранилась.



Фрагмент фото 65.

04.08.2012

Облака появились около полудня. Облачность нормальная, погода ясная. Ветер умеренный. Во второй половине дня ветер стал порывистый. В остальном существенных изменений не произошло.



Фрагмент фото 66.

05.08.2012

Редкие облака появились около часа дня. Солнечно, ветер слабый. Хорошая погода сохранялась весь день. К вечеру ветер стал порывистым.



Фрагмент фото 67.

15.08.2012

Облака появились около четырех часов дня. Облачность нормальная. Ветрено. Существенных изменений в погоде в течение оставшейся части дня не происходило.



Фрагмент фото 68.

16.08.2012

Редкие облака появились после полудня. Ветер умеренный. К вечеру небо стало безоблачным. Ветер порывистый.



Фрагмент фото 69.

18.08.2012

Редкие облака появились около полудня. Ветер умеренный. Во второй половине дня количество облаков увеличилось – нормальная облачность, сквозь облака просвечивает солнце. Ветрено, ясно.

Вывод: облака данного типа, появляясь во второй половине дня, сохраняют погоду ясной.

4.1.3. Кучевые средние (*Ci med.*)

В отличие от кучевых плоских облаков, вертикальные размеры облака равны или больше его длины.

В умеренных широтах из этих облаков могут выпасть отдельные капли дождя, или очень кратковременный редкий дождь. Иногда за время падения капель дождя на землю облака, из которых выпали осадки, уже рассеиваются. Такой дождь называют "дождь из ясного неба".



Фрагмент фото 70.

15.08.2012

Облака появились около девяти часов утра. Погода солнечная, ветер слабый.

Постепенно количество облаков росло. Примерно через пять часов стало облачно. Осадки не выпадали.



Фрагмент фото 71.

16.08.2012

Единичные облака появились около трех часов дня. Ветер умеренный. Постепенно небо стало безоблачным. Ветер порывистый.



Фрагмент фото 72.

18.08.2012

Облака появились около шести часов вечера. Облачность нормальная, сквозь облака просвечивает заходящее солнце.

Легкий ветер.

Ближе к ночи облаков на небе стало меньше. Безветренно. Осадки не выпадали.

19.08.2012

Облака появились около полудня. Погода ясная, легкий ветер, солнце.



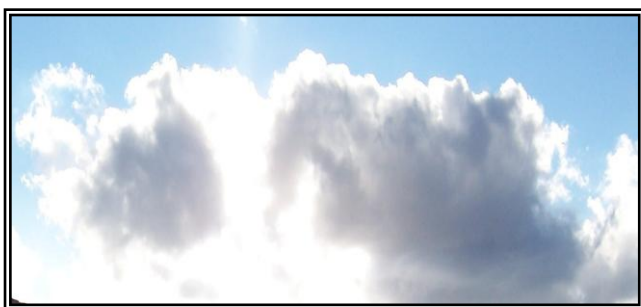
Днем небо затянулось облаками; слышны раскаты грома, наблюдался мелкий морозящий дождь.

Фрагмент фото 73.

Вывод: облака данного типа приводят к изменению погоды при отсутствии порывистого ветра.

4.1.4. Кучевые мощные (*Cu cong.*)

Изредка могут выпадать капли дождя. Развитие этих облаков в летнее время приводит к выпадению ливневых дождей.



Фрагмент фото 74

03.08.2012

Облака появились во второй половине дня. Ясно. Безветренно. До конца дня изменений в погоде не наблюдалось.



Фрагмент фото 75.

09.08.2012

Облака наблюдались с самого утра. Ясно, ветрено. День был также ясный, но количество облаков увеличивалось. Облака часто сменяли друг друга, осадки не выпадали.



15.08.2012

Облака появились около четырех часов дня. Облачность нормальная. Ветрено.

Существенных изменений в погоде в течение оставшейся части дня не происходит.

Фрагмент фото 76.

Вывод: облака данного типа не приводят к выпадению осадков.

4.1.5. Кучевые с покрывалом (*Ci pil.*)



02.08.2012

Облака появились чуть позже полудня. Ветрено, сквозь облака просвечивает солнце.

Постепенно небо полностью затянуло облаками, около трех часов дня шел дождь. К вечеру небо вновь прояснилось – день с переменной облачностью.

Фото 77.

Вывод: облака данного типа приводят к повышенной облачности, возможно выпадение осадков.

4.2. Кучево-дождевые облака (*Cb*)

Из кучево-дождевых облаков обычно выпадают ливневые осадки, на расстоянии наблюдаемые в виде так называемых полос падения. С интенсивно развитыми кучево-дождевыми облаками связаны сильные ливни, грозы, шквалы, смерчи, град.

4.2.1. Кучево-дождевые лысые (*Cb calv.*)

Иногда при наличии этих облаков могут появиться признаки грозы.



Фрагмент фото 78.

09.08.2012

Облака наблюдались с самого утра. Теплое солнышко, легкий ветерок. День был также ясный, но количество облаков увеличивалось. Пасмурно, осадки не выпадали.

Вывод: облака данного типа приводят к кратковременному ухудшению погоды.

4.2.2. Кучево-дождевые волосатые с грозовым валом (*Cb cap. arc.*)

Под темным основанием кучево-дождевого облака наблюдаются полосы падения сильного дождя, иногда радуга. Осадки всегда имеют бурный ливневой характер: летом выпадают в виде крупнокапельного дождя или града, весной и осенью - в виде ледяной или снежной крупы, а зимой - в виде ливневого снега. Часто наблюдается гроза.



Фрагмент фото 78.

18.08.2012

Облака появились около четырех часов дня. Облачно, солнце сквозь облака просвечивает. Ветер слабый. Через два часа облачность усиливается, становится пасмурно. Ветрено. Осадки не выпадали.

Вывод: облака данного типа, появляясь вечером, приводят к кратковременному ухудшению погоды.

Вывод

По итогам работы, примерно в половине случаев предсказание, созданное для городских условий, в горах выполняется неточно. Понимая, что полученные на маршруте данные могут содержать ошибку вследствие нашей неопытности в проведении подобных исследований, мы решили усреднить результаты эксперимента и имеющиеся сведения из литературы (см. Таблица-1 часть 3 Приложение-1).

Обсуждение полученных результатов

Наибольшая неточность полученных нами данных обусловлена тем, что мы не смогли учесть взаимовлияние разновидностей облаков. Просим наших последователей обратить внимание на этот факт и исправить наши ошибки.

Проделанная нами работа является лишь первым шагом на пути создания точных предсказаний погоды в горах по местным признакам. Конечный ее вариант будет невероятно полезен для всего сообщества горных туристов. Ведь, своевременно предсказав погоду, они смогут скорректировать график движения по маршруту и избежать дополнительных трудностей, связанных с ненастьем.

ЧАСТЬ 2

Для предсказания похолодания необходимо измерять температуру в час дня и в девять вечера. Разность этих температур отложена на оси абсцисс приведенного ниже графика на рис.1, на оси ординат – температура в 21:00. Соответствующими линиями (разного цвета на рис. 1) обозначены степени возможного ночного похолодания в процентах.

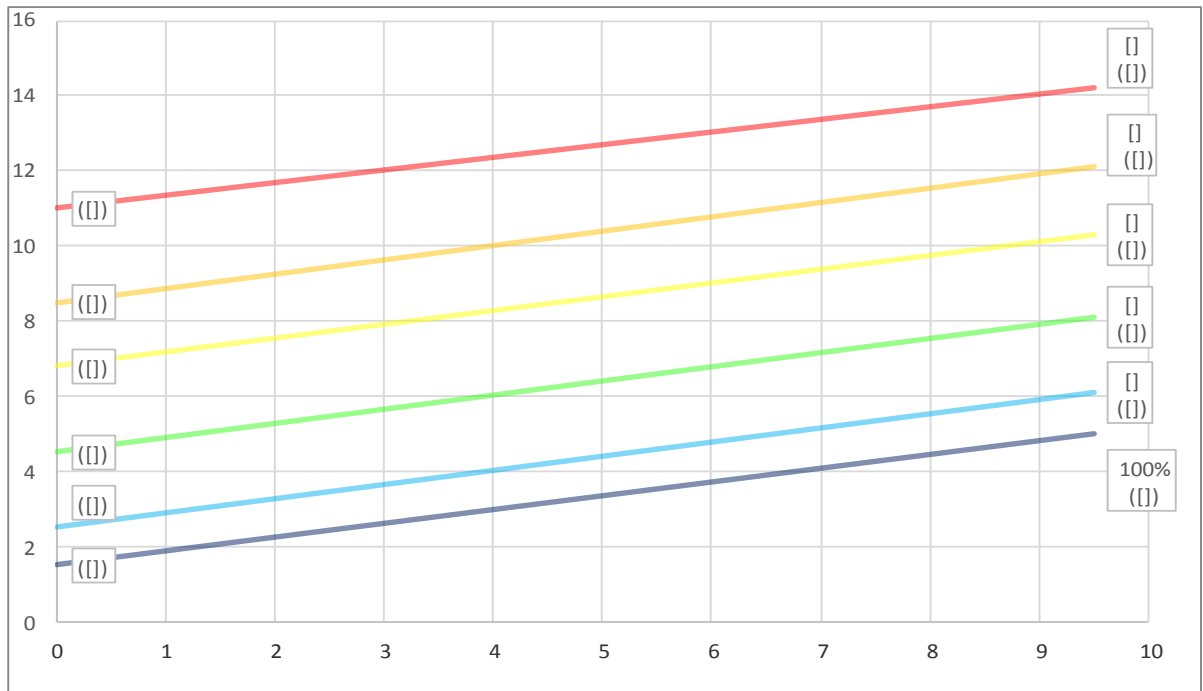


Рис.1. Степень возможного ночного охлаждения

Температура в нашем походе

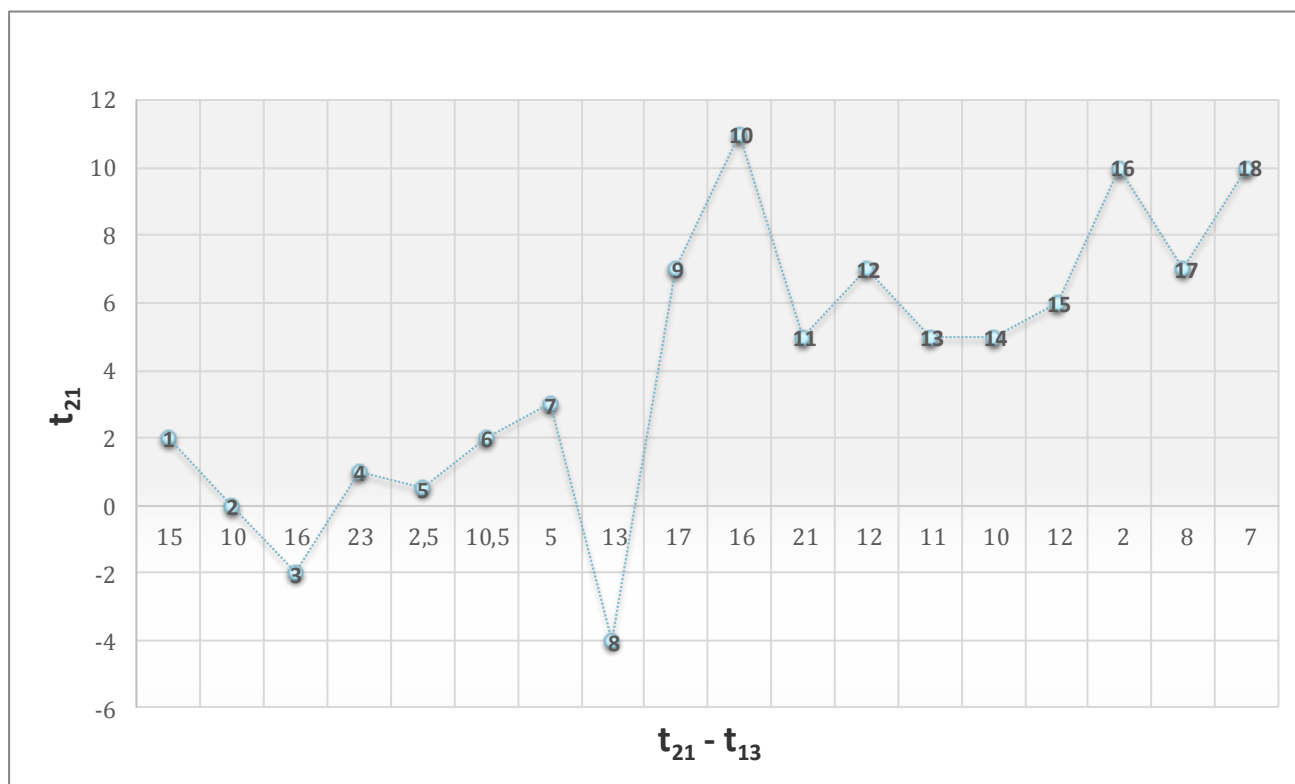


Рис.2. Температура в каждый день похода.

День №	Дата	Предсказанная степень возможного ночного охлаждения, %	Наблюдаемые явления	Наблюдаемое уменьшение утренней температуры на следующий день, %	Итог
1	02.08	100	Без примечаний, но все замерзли!	Не выяснено	Подтверждено условно
2	03.08	100	За ночь выпал иней	-55,6	Подтверждено
3	04.08	100	За ночь выпал иней, в бутылках замерзла вода, около берега на реке образовалась кромка льда	-25	Подтверждено
4	05.08	100	Ночью шел снег, следующим утром - туман	+166,7	Подтверждено условно
5	06.08	60	Без примечаний	-25	Не выяснено
6	07.08	100	Без примечаний	-50	Подтверждено
7	08.08	100	За ночь присыпало снегом, ручеек пропал (замерз где-то выше)	+483,3	Подтверждено условно
8	09.08	100	На следующее утро палатки покрылись изморозью	-134,3	Подтверждено
9	10.08	100	Без примечаний	+350	Не выяснено
10	11.08	40	Следующим утром палатки были мокрые (влажные снаружи и конденсат внутри)	-20	Подтверждено
11	12.08	100	Без примечаний	-41,6	Подтверждено
12	13.08	60	Утром следующего дня – туман	+28,6	Не выяснено
13	14.08	100	Выпал снег, смерзлись части стоек от палаток	-144,4	Подтверждено
14	15.08	100	Без примечаний	+350	Не выяснено
15	16.08	100	Следующим утром камни были обледеневшими	-90	Подтверждено
16	17.08	10	За ночь мокрые веревки просохли	+700	Подтверждено условно
17	18.08	60	К следующему утру палатки покрылись коркой льда	-62,5	Подтверждено
18	19.08	20	Ночью шел дождь	+433,3	Подтверждено условно

Вывод

С достаточной точностью удастся предсказать похолодание лишь в случае ожидаемого стопроцентного ночного охлаждения. При этом температура уменьшается на меньший процент, чем должна была по данным графика, приведенного на рис.1 Приложения-2. Однако похолодание действительно заметно: оно субъективно ощутимо и отражается на наблюдаемых природных явлениях. Поэтому мы считаем, что полученными в этом случае данными можно пользоваться.

Обсуждение полученных результатов

Процент ошибок в значительной мере увеличивался из-за смены места нашего нахождения в ходе наблюдения.

Ведь известно, что погода заметно отличается в долинах и в горах, с разных сторон одного хребта. Это значит, что измерять утреннюю температуру на следующий день надо было на той же высоте, что и в предыдущий день. Такой неточности в наших условиях без вреда для маршрута избежать невозможно.

Другой фактор, вызывающий ошибку, - разное время измерения утренней температуры.

Чем ближе к полудню, тем больше успевает прогреться воздух, тем выше показания термометра в одних и тех же условиях. Эту погрешность можно и нужно учесть и устранить при проведении подобного исследования в дальнейшем.

Еще одно приближение, снижающее точность результатов, заключается в том, что сравниваются утренние температуры, тогда как используемый график на рис.1 Приложения-2 прогнозирует ночные температуры.

Температура воздуха утром зависит от температуры воздуха предшествующей ночи. Утренние температуры оставались бы практически одинаковыми в отсутствии ночного изменения температур (за аксиому

берется зависимость дневного изменения температур от ночного). Однако решающее влияние могут оказывать такие изменчивые факторы, как общее проективное покрытие неба облаками, наличие тумана. Поскольку в случае данного приближения получается результат, пригодный для использования, считаем данную ошибку допустимой, а проведение ночных измерений температур нерациональным.

ЧАСТЬ 3

Разновидность облаков	Гидрометеоры				Оптическая толщина			Погода		
	Дождь	Морось	Снег	Град	Просвечивающие	Позволяющие определить местоположения солнца и луны	Непросвечивающие	Устойчивая	Меняется к худшему	Меняется к лучшему
Ci un		+	-		+					+
Ci vert	+				+					+
Ci floc		+	-	+	+					+
Cc unc					+				+	
Cc leut					+			+		
Cc floc		+			+					+
Cs fib	+		+		+					+
	-		-							
Ac op		-				+		+		
		+								
Ac lent		-	-		+			+		
		+	+							
Ac inh		+				+		+		
		-								
Ac cum		-			+			+		
		+								
Ac cast	+	+					+			+
Ac cug	+				+					+
As neb	+	+					+	+-		+-
As neb op			+				+	+		
			-							
As neb pr	+						+	+		
As und	+					+			+	+
As und op		+					+			+
Sc und						+		+		
Sc trans	+				+					+
	-									
Sc op	+		+				+	+-		+-
	-		-							
Sc cuf	+				+			+		
Sc cast	+						+	+		
	-									
Sc diur					+			+		
St neb						+			+	
St und	+						+	+		
St fr					+					
Cu hum							+	+		
Cu fr							+	+		
Cu med		+			+				+	+
		-								

Cu cong	+						+	+		
Cu pil							+			+
Cb calv	+						+			+
Cb cap arp							+			+

Таблица-1.

+ - событие точно произойдет

+ - - событие возможно произойдет

-+ - событие маловероятно