



УДК 551.583

## Региональные особенности синоптических процессов на территории Иркутской области в 2000–2013 гг.

К. А. Лощенко ([christ.1526@mail.ru](mailto:christ.1526@mail.ru))

И. В. Латышева ([ababab1967@mail.ru](mailto:ababab1967@mail.ru))

**Аннотация.** В работе рассмотрены региональные особенности атмосферных процессов на территории Иркутской области в 2000–2013 г. Особое внимание уделяется исследованию влияния орографии и крупномасштабных высотных барических полей на формирование погодных условий в разных синоптико-климатических районах Иркутской области.

**Ключевые слова:** климат, атмосферная циркуляция, синоптические типы.

### Введение

Оперативное прогнозирование погодных условий требует знания региональных особенностей развития атмосферных процессов с учетом неоднородного рельефа территории. Термин «региональный» происходит от латинского слова *regionalis*, что в переводе значит «областной». Поэтому региональные особенности синоптических процессов рассматриваются в пределах отдельного региона (области, района и т. п.), границы которого выделяются по физико-географическому, метеорологическому, синоптическому или иному признаку, отвечающему целям исследования. Нередко региональные атмосферные процессы изучаются в пределах границ территориальных управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Формирование региональных особенностей синоптических процессов происходит под влиянием радиационного режима, циркуляционных факторов и подстилающей поверхности [9]. Вследствие неоднородного режима подстилающей поверхности термобарические поля и некоторые закономерности атмосферных процессов приобретают, в зависимости от особенностей региона, иные черты, отличные от установленных в синоптике классических схем. Наиболее ярко влияние неоднородной подстилающей поверхности проявляется в горных районах, где по сравнению с равнинной местностью синоптические процессы претерпевают существенные пространственно-временные изменения. Наглядным примером влияния горных массивов на синоптические процессы является деформация планетарной высотной фронтальной зоны в пределах Центрально-Азиатского горного массива, где происходит ее раздвоение на северную и южную ветви. Ряд атмосферных процессов

(сегментация циклонов, орографический цикло- и антициклогенез, образование местных ветров и др.) отмечаются только в горных районах [10].

Таким образом, региональный синоптический процесс – такой синоптический процесс, который в значительной мере развивается под влиянием подстилающей поверхности выделенного региона и имеет характерные особенности в своем развитии, которые в наибольшей степени проявляются над данным регионом, но могут оказывать влияние и на смежные регионы. Влияние неоднородной подстилающей поверхности, которое в наибольшей выражается через физические механизмы развития атмосферных процессов, определяет многообразие и специфику типов синоптических процессов в данном регионе.

Одним из методов анализа региональных особенностей синоптических процессов является типизация, или классификация синоптических процессов по типам, которая позволяет в большом многообразии синоптических ситуаций найти общие черты развития атмосферных процессов [7]. Задача типизации сводится к разделению совокупности объектов некоторой выборки по максимально различающимся между собой группам [2].

С начала XIX в., когда классификация синоптических процессов вошла в практику метеорологического прогноза, опубликовано большое количество работ, которые различаются спецификой методологических подходов, числом выделяемых типов погод и т. д. Только на территории Европы в настоящее время по разным оценкам выделяют от 4 до 40 типов атмосферных процессов и насчитывают до 209 подтипов, 84 % которых получены путем анализа данных приземного атмосферного давления, геопотенциальных высот и характеристик ветра. В качестве исходной информации используют данные в масштабе от 6 до 12 часов (9 %), ежедневные (84 %) и месячные данные (7 %). Пространственный диапазон варьирует от мезомасштабного (5 % классификаций), регионального (3 %), в масштабе отдельно взятой страны (20 %), части континента (22 %) и всего континента в целом (50 %) [12].

Синоптические классификации развивались по пути от ручной (субъективной) оценки ежедневных синоптических карт [11] к автоматизированной классификации, основанной на использовании различных объективных критериев [15]. Поэтому условно можно выделить три основных типа классификаций синоптических процессов: субъективный, объективный и смешанный.

Субъективные классификации основаны на выделении на приземных и высотных картах погоды траекторий движения воздушных масс, положения центров барических образований, типов атмосферных фронтов и т. д. В России широкое распространение получила классификация Вангенгейма – Гирса, в которой выделено три основных направления перемещений воздушных масс в различных секторах Северного полушария: западное, восточное и меридиональное (табл. 1).

Таблица 1

## Характеристики классификаций синоптических процессов

Авторы	Регион	Количество основных синоптических типов	Период использования
Hess – Brezowsky	Европа	10	1881–2004 гг.
Jenkinson Lamb	Англия	8	1861–1997 гг.
Вангенгейм – Гирс	Северное полушарие	3	с 1891 г.
Schüerr	Швейцария	10	с 1945 г.

Объективные классификации предполагают использование автоматизированных систем для подразделения атмосферных процессов на типы. В основе объективной классификации заложено несколько методов: корреляция, кластерный анализ, нелинейные методы, метод нейронных сетей и др. Однако все эти методы нельзя считать полностью объективными, поскольку остаются некоторые субъективные решения (число выделяемых типов, мера подобия и т. д.). В 1880 г. Jenkinson Lamb разработал объективный каталог для классификации атмосферных процессов на территории Британских островов, а начиная с 1950 г. объективные синоптические классификации (GWL) стали широко использоваться на территории Европы и Северной Атлантики.

Смешанные классификации предполагают совместное использование субъективных и объективных критериев (пороговые значения) для анализа синоптических объектов [13]. По оценкам, на территории Европы в настоящее время в 45 % случаев используются объективные типы классификаций, в 30 % случаев – субъективные классификации и в 25 % – смешанный тип классификаций [14].

Развитие компьютерных технологий и численных методов прогноза погоды существенно расширило возможности использования объективных классификаций атмосферных процессов, которые стали неотъемлемой частью синоптической метеорологии и синоптической климатологии. Однако существуют объективные предпосылки, которые далеко не всегда позволяют применить основные выводы и положения гидродинамической теории цикло- и антициклогенеза для математического описания всего многообразия региональных типов атмосферных процессов. Отчасти это связано с невозможностью точного учета в современных методах математического моделирования того многообразия орографических воздействий, которое осуществляется на циклоны, антициклоны и атмосферные фронты. Далеко не в полной мере изучен физический механизм многих атмосферных процессов.

Поэтому для описания региональных особенностей синоптических процессов, несмотря на разнородность типизируемых объектов (осей, траекторий, барических и метеорологических полей, различного рода переносов и потоков, воздушных масс и разделяющих их атмосферных фронтов), в большинстве случаев исследователями используется один-единственный подход – принцип аналогичности. Основным недостатком такого подхода является то, что оценка однородности и аналогичности синоптических по-

лей производится на качественном уровне (синоптическим методом) и содержит элемент субъективности, внося некоторую неоднозначность в получаемые результаты [2].

Классическим примером построения типизации синоптических процессов на принципе аналогичности являются исследования, выполненные С. А. Зубковичом для территории Украины [3]. В зависимости от структуры термобарического поля нижней тропосферы, траекторий перемещения приземных барических образований и особенностей переноса воздушных масс им было выделено 6 типов и 17 подтипов атмосферных процессов, определяющих ветровой режим над Украиной в 2003–2007 гг.

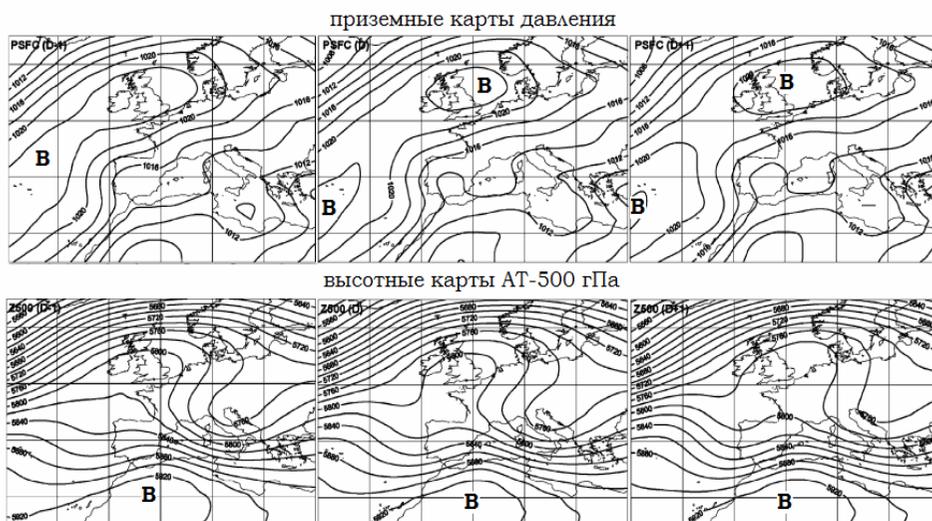
При составлении типизаций преобладающий тип синоптических процессов обычно представляют в качестве эталона. Понятие «эталон» относится к барическому полю, которое обладает наибольшим подобием с остальными полями в данном множестве. С этой точки зрения эталонный синоптический процесс играет ведущую роль в формировании циркуляционного и климатического режима в исследуемом регионе.

В последние годы для типизаций синоптических процессов часто используются снимки облачного покрова. Так, типизация синоптических процессов в районе Антарктического полуострова, выполненная с использованием космических снимков, позволила определить не только характерные погодные условия, но и виды облачных систем для различных типов барических полей [8].

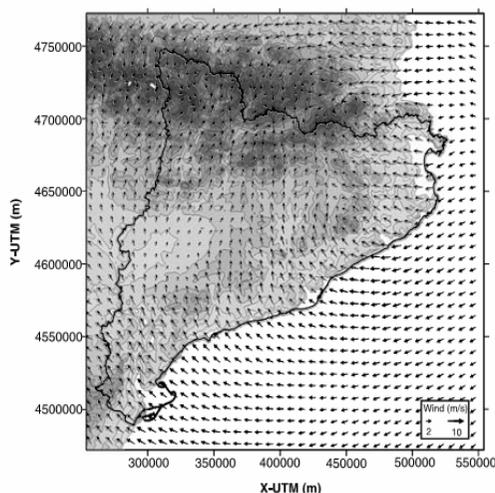
3D-методы визуализации физических областей синоптических объектов, основанные на распознавании полей температурных аномалий на спутниковых снимках, широко используются для решения задач моделирования и прогнозирования сложных погодных ситуаций, таких как тропические циклоны и штормы [16].

Все чаще типизации синоптических процессов стали использовать при построении мезомасштабных моделей. Например, в работе [17] на основе данных по приземному давлению и геопотенциалу на АТ-500 гПа (5 км) разработана классификация синоптических процессов для Каталонии за период июль-август 1990–1999 гг. Выделено 12 типов синоптических процессов (OSPs), которые в дальнейшем использовались для построения полей ветра в мезомасштабной модели, учитывающей местные особенности орорафии Пиренейского полуострова (рис. 1).

Таким образом, несмотря на широкое внедрение автоматизированных систем обработки метеорологической информации и развитие численных методов прогнозирования, одним из основных способов изучения региональных особенностей синоптических процессов по-прежнему остается типизация, или классификация синоптических процессов по типам. Синоптические типизации позволяют детализировать особенности развития процессов цикло- и фронтогенеза, особенно в районах со сложной орорафией, следовательно, повысить успешность краткосрочных методов прогнозирования, в том числе опасных явлений погоды, повторяемость которых в условиях меняющегося климата во многих регионах в последние годы увеличивается.



Поле ветра за 12 UTC 24.07.1999 г.,  
полученное на основе модели ТАРМ с шагом сетки  $2 \times 2 \text{ км}^2$



*Рис. 1.* Синоптические карты в течение трех дней (D-1, D и D+1) и модельные расчеты характеристик ветра для процессов шестого типа (OSP6)

### Постановка задачи и методы исследования

Вторая половина XX в. и начало XXI в. характеризуются высокими темпами изменения климатических и циркуляционных условий. Возникновение редких погодных экстремумов – проявление переходного состояния атмосферы и ее неустойчивости. Нередко региональные изменения претерпевают более значительные вариации, чем глобальные. Поэтому прогресс в понимании современных тенденций изменения климата невозможен без учета пространственно-временной динамики атмосферных процессов.

Для объективной оценки циркуляционных особенностей над регионом в условиях резко меняющегося климата необходимо классифицировать все многообразие синоптических процессов каждого десятилетия в отдельности и выявить наиболее вероятное их состояние в каждом десятилетии.

Региональные особенности синоптических процессов на территории Иркутской области согласно ранее проведенным исследованиям [1; 5; 6] были рассмотрены с учетом сезонных характеристик приземного барического поля и траекторий смещения основных барических систем.

Первоначально исследование основных форм циркуляционных процессов на территории Иркутской области проводилось в середине 1950-х гг. В. Л. Архангельским. Им было выделено четыре основных типа синоптических процессов: циклоническая циркуляция, ложбина с севера, ложбина с востока и антициклоническая циркуляция.

А. Б. Лебединский, исследуя характер синоптических процессов на территории Иркутской области, выявил господствующее влияние антициклонального типа погоды, на долю которого в среднем приходится 168 дней в году. Далее по числу дней можно выделить циклонические типы погоды: циклон и ложбина с севера (54). Реже всего в течение года отмечаются барические гребни, ориентированные с юга и севера, либо малоградиентные поля повышенного атмосферного давления [4]. Н. И. Сергеев в середине 1970-х гг. выделил зимние и летние формы циркуляции над Восточной Сибирью, включая территорию Иркутской области [5].

В конце 1980-х гг. специалистами Иркутского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проведена типизация синоптических процессов на территории Иркутской области в зависимости от характера переноса воздушных масс, продвижения атмосферных фронтов и барических образований у поверхности земли [6]. Атмосферные процессы, протекающие над территорией Иркутской области, подразделены на 10 основных типов.

Однако существующие подходы не учитывают специфику высотных барических полей, тогда как динамика барических систем и атмосферных фронтов тесно связана с адвективно-динамическими факторами роста и падения давления, которые зависят от характера изогипс и направления ведущего потока. Кроме того, ранее выполненные типизации обобщены по календарным сезонам года либо характеризуют среднюю годовую повторяемость циклонических и антициклонических типов погоды, тогда как в течение года характер синоптических процессов существенно меняется. И, наконец, все существующие ранее типизации выполнены для территории Иркутской области в целом без учета физико-географических особенностей рельефа, тогда как территория Иркутской области – сложный в орографическом отношении регион Восточной Сибири, где существенное влияние на синоптические процессы оказывает неоднородный рельеф.

Поэтому более достоверный анализ региональных особенностей синоптических процессов может быть выполнен только с подразделением территории Иркутской области на отдельные регионы. В данной работе за ос-

нову взят принцип деления территории Иркутской области на синоптико-климатические районы в зависимости от особенностей рельефа и траекторий смещения барических образований [6]. С учетом физико-географических, климатических и специфических проявлений синоптических процессов на территории Иркутской области принято выделять пять синоптико-климатических районов: Северный, Западный, Центральный, Верхнеленский и Южный (рис. 2).

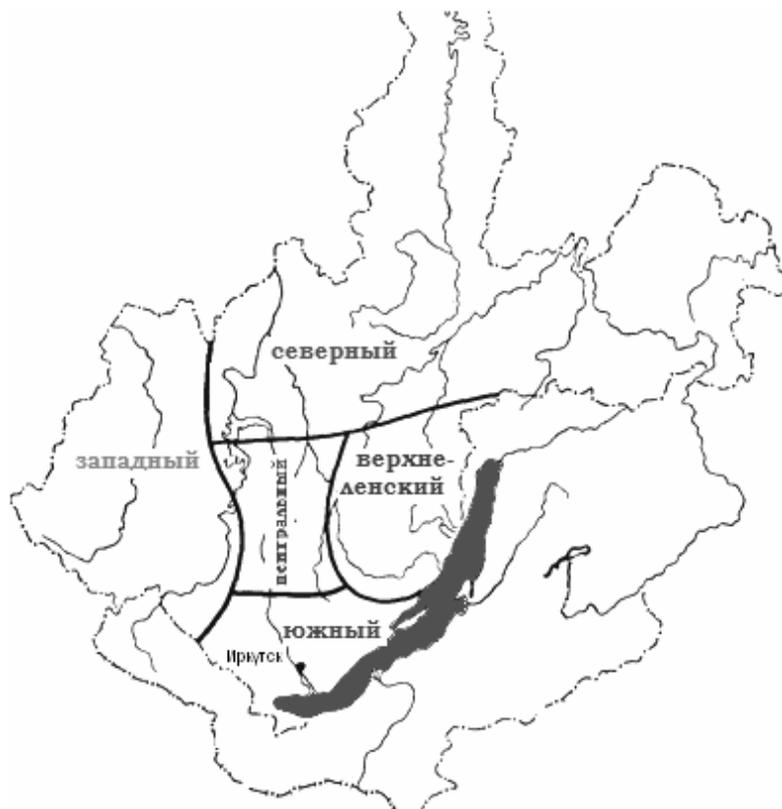


Рис. 2. Синоптико-климатическое районирование территории Иркутской области

Для обширной равнинной территории Северного района характерно частое прохождение циклонов и барических ложбин с хорошо выраженными в поле температур фронтальными разделами. В Верхнеленском районе летом в долине р. Киренги получают развитие процессы локального антициклогенеза, что способствует образованию засух. В Западном районе расположенные с запада и юго-запада горные массивы Восточного Саяна способствуют развитию процессов орографического цикло- и антициклогенеза. Через Южный район проходят траектории южных циклонов, образующихся в Монголии, с которыми нередко связано выпадение продолжительных осадков и усиление ветра до штормового.

Таким образом, в представленной работе проведена типизация синоптических процессов на территории Иркутской области, совместно учитывая рельеф и специфику приземных и высотных барических полей. Для достижения поставленной цели рассчитывалась средняя месячная повторяемость синоптических типов у поверхности земли и на уровне АТ-700 гПа (3 км), который соответствует уровню ведущего потока, в разных синоптико-климатических районах Иркутской области.

Для выбора периода исследования использован календарь циркуляционных процессов по типизации Б. Л. Дзерdzeевского, в котором в условиях господствующей в настоящее время меридиональной южной циркуляционной эпохи (1957 г. – по настоящее время), начиная с 1999 г. выделяется новый циркуляционный период – период уменьшения продолжительности меридиональных южных процессов и роста меридиональных северных [18]. Поэтому выбранный для составления типизации синоптических процессов на территории Иркутской области период 2000–2013 гг. отражает основные особенности синоптических процессов в тесной взаимосвязи с глобальными циркуляционными факторами.

Методика исследования включала расчет средней месячной повторяемости различных типов атмосферных процессов с учетом границ синоптико-климатических районов, которая затем усреднялась по климатическим сезонам за холодный (X–III) и теплый (IV–IX) периоды и в целом за год. В качестве исходного материала были использованы ежедневные синоптические карты за срок 00:00 всв (всемирное скоординированное время по Гринвичу), любезно предоставленные Иркутским территориальным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Всего за исследуемый период (2000–2013 гг.) обработано 10 214 синоптических карт и в каждом районе выделено от 16 до 26 типов синоптических процессов.

### **Обсуждение результатов**

Наиболее общее представление о преобладающих типах атмосферных процессов на территории Иркутской области можно получить путем анализа средней годовой повторяемости синоптических типов. Первоначально оценим среднюю годовую повторяемость атмосферных процессов на высотах (рис. 3).

В *Западном районе* в среднем за год преобладает передняя часть высотного гребня (24 %) и тыловая часть высотной ложбины (16 %), т. е. адвекция антициклонального вихря с северо-западными потоками, осуществляющими вторжение холодных арктических и северных умеренных воздушных масс. Далее по повторяемости следует ось высотного гребня (15 %), которая способствует размыванию атмосферных фронтов, т. е. фронтолизу. Наиболее редко отмечаются на высотах малоградиентные поля (5 %) и дельта высотной фронтальной зоны (1 %).

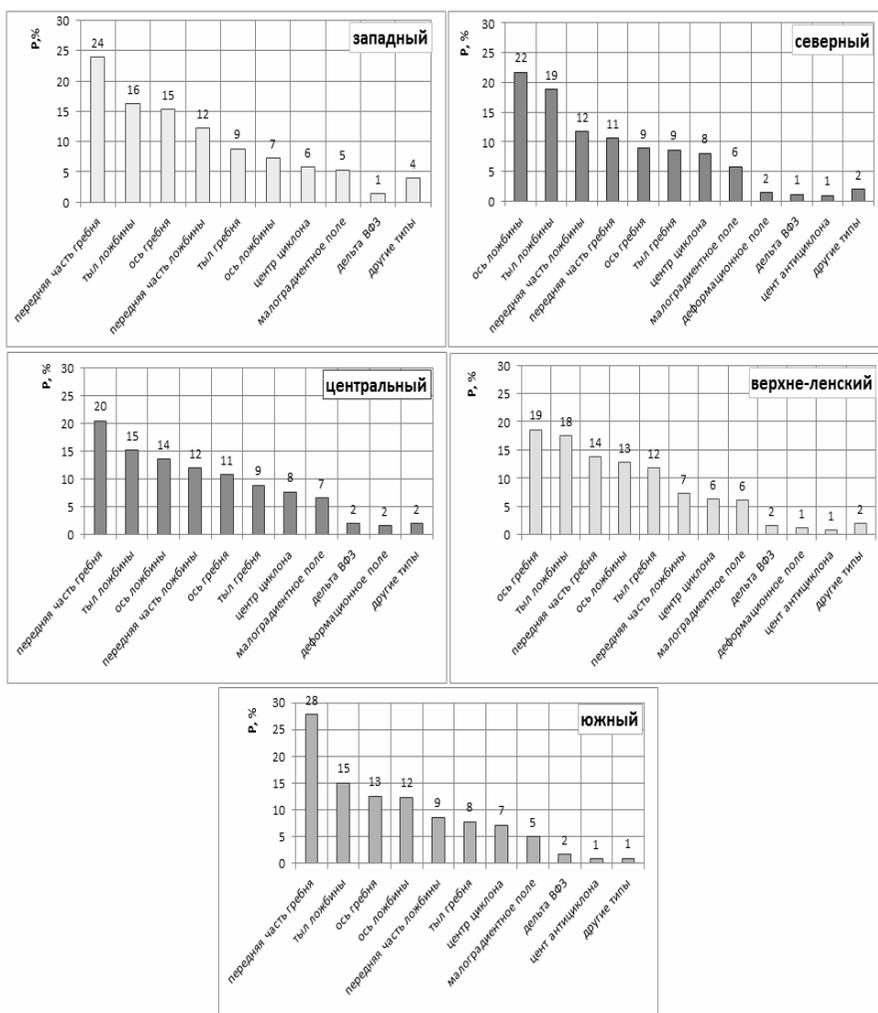


Рис. 3. Средняя годовая повторяемость (%) высотных барических полей в различных синоптико-климатических районах Иркутской области в 2000–2013 гг.

В *Северном районе* преобладающим типом высотного поля является ось ложбины (22 %), где существуют благоприятные условия для сближения разнородных воздушных масс, способствующих фронтогенезу. В 19 % случаев наблюдается тыловая часть высотной ложбины и в 11 % случаев – передняя часть высотного гребня, где существуют благоприятные условия для антициклогенеза и размывания атмосферных фронтов. В 12 % случаев отмечается передняя часть высотной ложбины, где с юго-западными потоками осуществляется вторжение теплых воздушных масс и наблюдаются благоприятные условия для восходящих движений и образования облачности. Реже всего (1 %) отмечается дельта высотной фронтальной зоны и центр антициклона.

В *Центральном районе* в среднем за год преобладает передняя часть высотного гребня (20 %) и тыловая часть высотной ложбины (15 %), т. е. адвекция антициклонального вихря с северо-западными потоками, осуществляющими вторжение холодных арктических и северных умеренных воздушных масс. Далее по повторяемости следует ось высотной ложбины (14 %) и передняя часть высотной ложбины (12 %), т. е. условия, благоприятные для фронтогенеза, развития облачности и выпадения атмосферных осадков. Реже всего (2 %) отмечается дельта высотной фронтальной зоны и деформационное поле.

В *Верхнеленском районе* преобладает ось высотного гребня (19 %), т. е. условия, способствующие фронтолизу. Далее по повторяемости следует тыловая часть высотной ложбины (18 %) и сопряженная с ней передняя часть высотного гребня (14 %), где преобладают условия для адвекции холода и адвективно-динамические факторы роста атмосферного давления. Реже всего (1–2 %) отмечаются дельта высотной фронтальной зоны, деформационное поле и центр антициклона.

В *Южном районе* в большинстве случаев отмечается передняя часть высотного гребня (28 %) и тыловая часть высотной ложбины (15 %), т. е. адвекция антициклонального вихря с северными и северо-западными потоками, осуществляющими вторжение холодных арктических и северных умеренных воздушных масс. Далее по повторяемости следует ось высотного гребня (13 %), которая способствует размыванию атмосферных фронтов, т. е. фронтолизу, и ось высотной ложбины (12 %), которая способствует обострению атмосферных фронтов, т. е. фронтогенезу. Реже всего (1–2 %) отмечается дельта высотной фронтальной зоны и центр высотного антициклона.

Таким образом, основными типами высотного барического поля на территории Иркутской области, по данным за 2000–2013 гг., являются: передняя часть гребня, ось гребня, тыловая часть ложбины и ось ложбины (рис. 4).

Суммарная средняя годовая повторяемость высотных полей циклонального и антициклонального типа примерно одинаковая и практически не различается по территории Иркутской области (42–49 %), за исключением Северного района, где в среднем за год повторяемость высотных полей циклонального типа (60 %) почти вдвое больше, чем антициклонального (29 %) (рис. 5).

Аналогично была проанализирована средняя годовая повторяемость синоптических типов у поверхности земли (рис. 6).

В *Западном районе* в среднем за год в 44 % случаев у поверхности земли преобладает антициклональное поле давления: восточная периферия антициклона (16 %), центр антициклона (14 %) и ось гребня (14 %). В 14 % случаев отмечается малоградиентное барическое поле. Реже всего (< 1 %) наблюдаются северная периферия антициклона и южная периферия циклона.

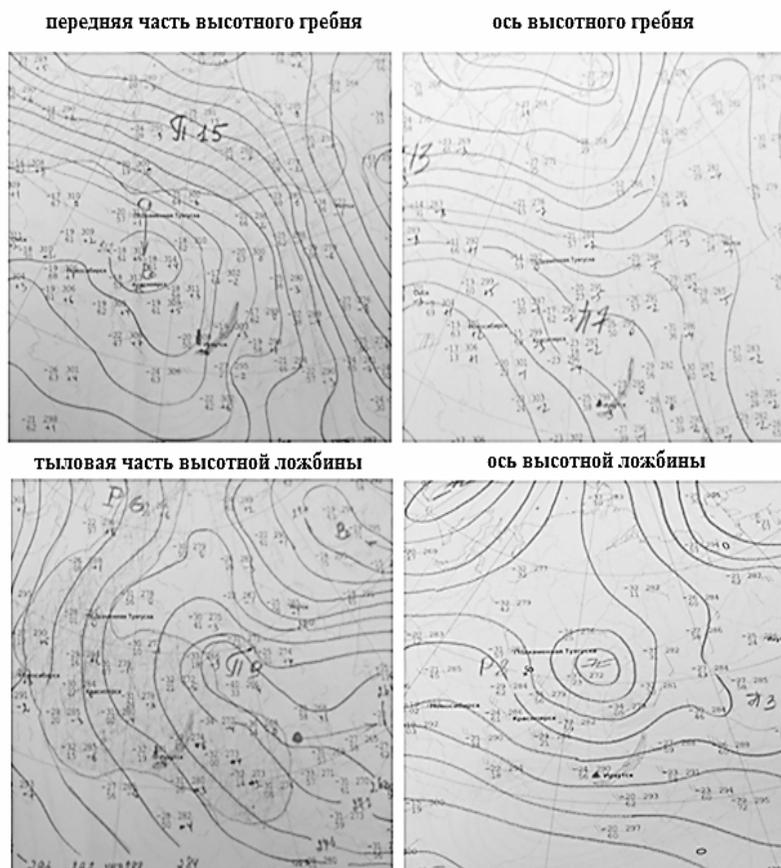


Рис. 4. Основные типы высотного барического поля на территории Иркутской области в 2000–2013 гг. на картах АТ-700 гПа

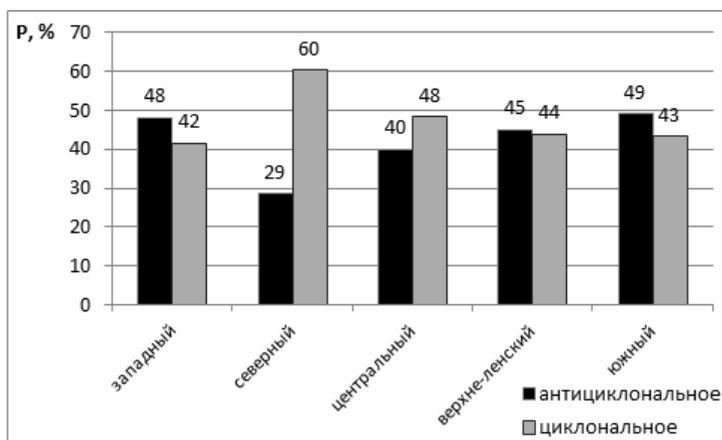


Рис. 5. Средние годовые значения суммарной повторяемости (%) высотных барических полей циклонального и антициклонального типов в различных синоптико-климатических районах Иркутской области в 2000–2013 гг.

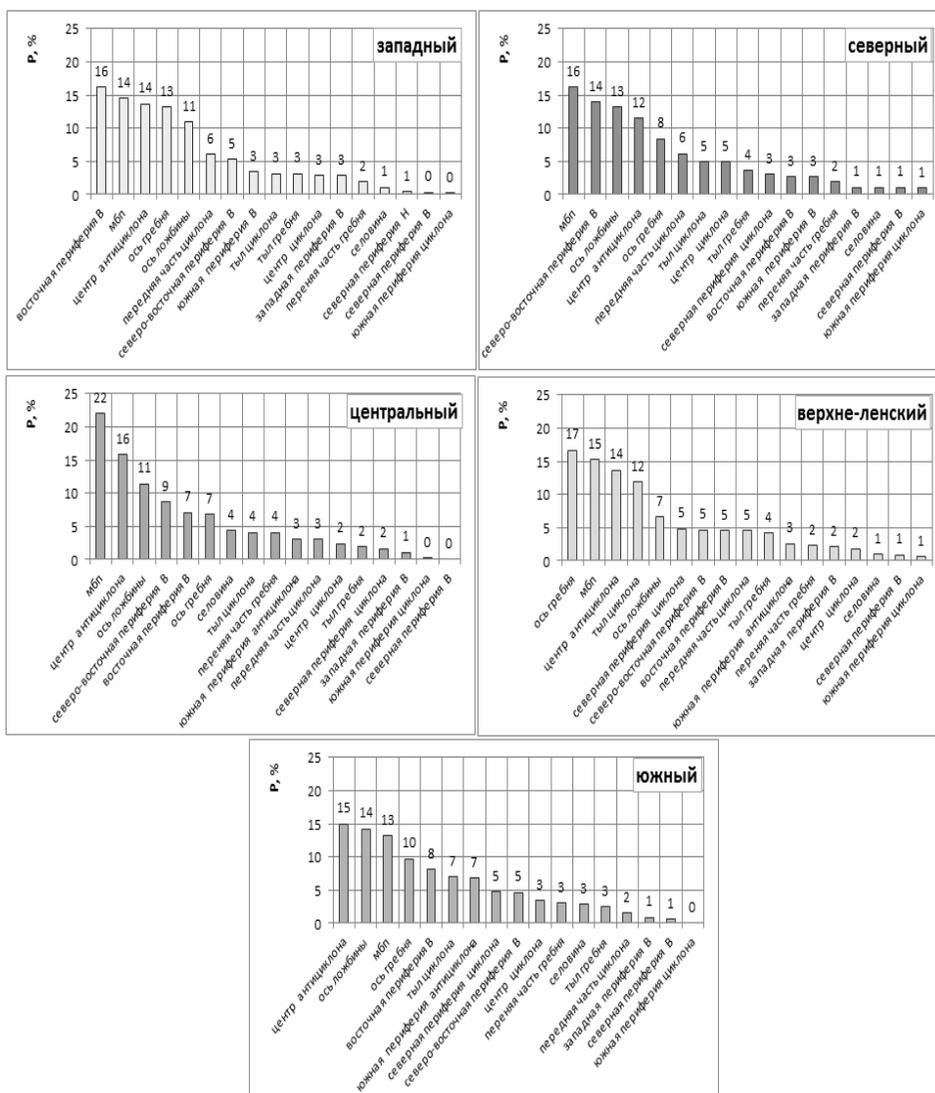


Рис. 6. Средняя годовая повторяемость (%) приземных барических полей в различных синоптико-климатических районах Иркутской области в 2000–2013 гг. МБП – малоградиентное барическое поле, В – антициклон

В *Северном районе* в среднем за год в 55 % случаев у поверхности Земли господствуют малоградиентное барическое поле (16 %), северо-восточная периферия антициклона (14 %), ось ложбины (13 %) и центр антициклона (12 %). Реже всего (по 1 %) отмечаются западная и северная периферия антициклона, седловина и южная периферия циклона.

В *Центральном районе* в 49 % случаев у поверхности земли преобладает малоградиентное барическое поле (22 %), центр антициклона (16%) и ось ложбины (11%). Реже всего (<1 %) отмечаются южная периферия циклона и северная периферия антициклона.

В *Верхнеленском районе* в 58 % случаев у поверхности земли преобладают ось гребня (17 %), малоградиентное барическое поле (15 %), центр антициклона (14 %) и тыловая часть циклона (12 %). Реже всего (по 1 %) отмечаются западная и северная периферия антициклона, седловина и южная периферия циклона.

В *Южном районе* в 52 % случаев у поверхности земли преобладают центр антициклона (15 %), ось ложбины (14 %), малоградиентное барическое поле (13 %) и ось гребня (10 %). Реже всего (по 1 %) отмечаются западная и северная периферия антициклона, южная периферия циклона.

Таким образом, в среднем за год основными типами приземных барических полей на территории Иркутской области в период 2000–2013 гг. являются: восточная и северо-восточная периферия антициклона, центр антициклона, малоградиентное барическое поле, ось барического гребня и ось барической ложбины (рис. 7).

В целом в течение года на территории Иркутской области у поверхности земли преобладает антициклональный тип погодных условий, который примерно в два раза превышает среднюю годовую повторяемость процессов циклонального типа погоды. Чаще всего в среднем за год антициклональный тип погоды отмечается в Западном районе (60 %), циклональный тип – в Северном районе (33 %) (рис. 8).

На основании комплексного анализа средних месячных значений повторяемости приземных и высотных барических полей среди большого многообразия синоптических типов удалось выделить сезонные особенности распределения преобладающих типов в различных синоптико-климатических районах Иркутской области за период 2000–2013 гг.

Основные сезонные особенности высотных барических полей характеризуются следующим. В *Западном районе* большую часть года (сентябрь – июнь) на высотах преобладают ось и передняя часть гребня, в июне-июле господствующим типом является тыловая часть высотной ложбины. В *Центральном районе* большую часть года (сентябрь – апрель) также преобладают ось и передняя часть гребня, но в сочетании с тыловой и передней частью высотной ложбины, в мае увеличивается повторяемость тыловой части гребня, а в летние месяцы господствующими типами являются ось и тыловая часть высотных ложбин. В *Южном районе* также большую часть года преобладает передняя часть гребня, а в феврале, июне и июле – ось и тыловая часть высотной ложбины. В *Верхнеленском районе* господствующие в зимние месяцы ось и тыловая высотной ложбины сменяются весной на ось и переднюю часть высотного гребня, в июне и июле вновь увеличивается повторяемость тыловой части высотной ложбины, а осенью различных частей высотного гребня. В *Северном районе* как преобладающие в течение всего года синоптические типы выделяются ось и тыловая часть высотной ложбины, за исключением сентября, когда преобладают передняя и тыловая часть высотного гребня.

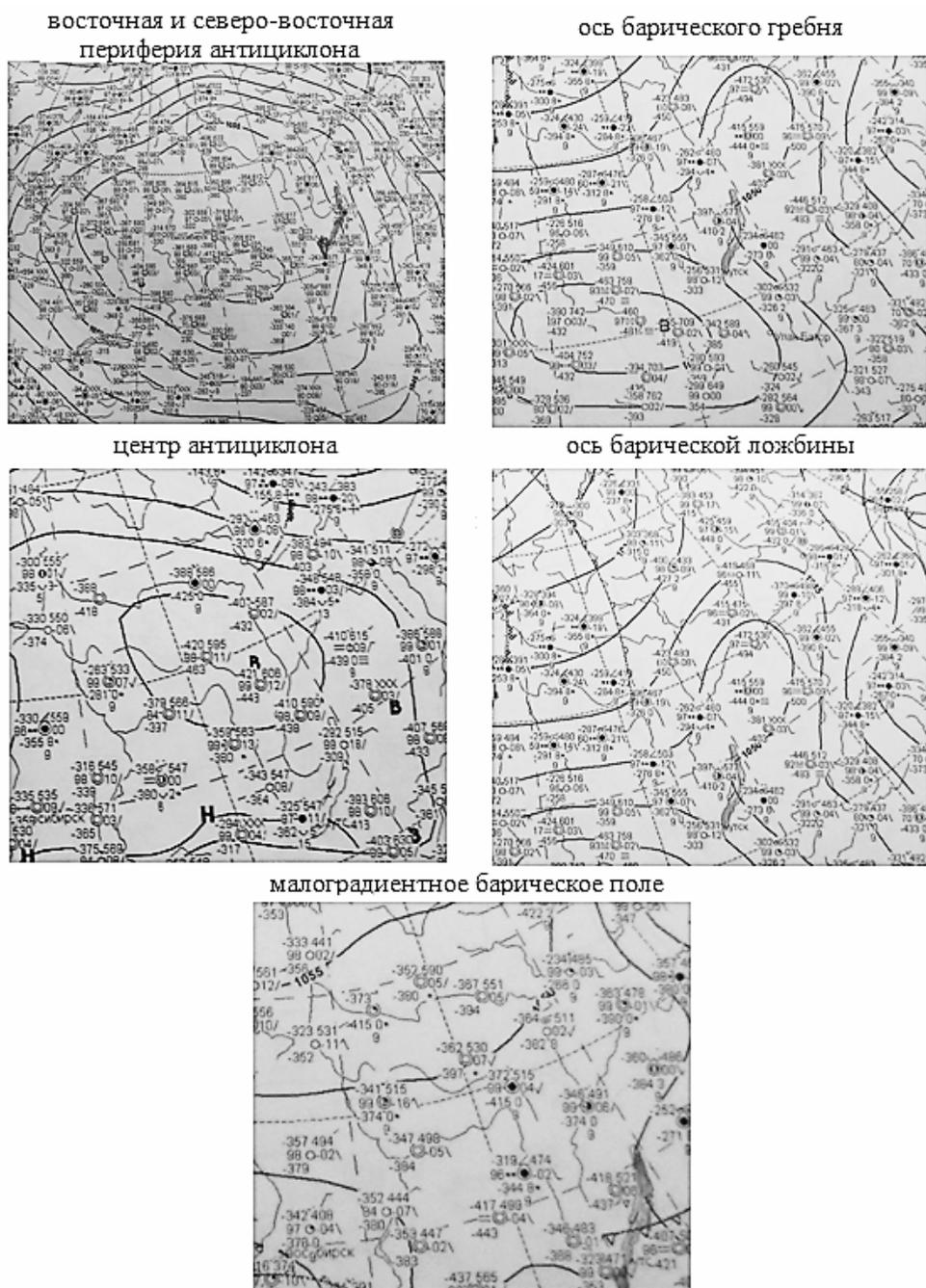


Рис. 7. Основные типы приземного барического поля на территории Иркутской области в 2000–2013 гг.

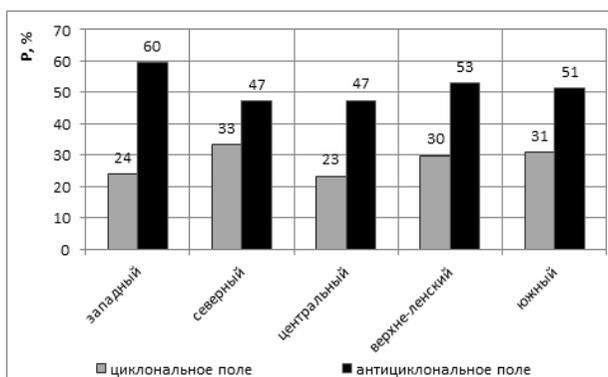


Рис. 8. Средние годовые значения суммарной повторяемости (%) приземных барических полей циклонального и антициклонального типов погоды в различных синоптико-климатических районах Иркутской области в 2000–2013 гг.

В распределении приземных барических полей можно выделить следующие основные сезонные особенности. В *Западном районе* в период с ноября по февраль господствующим типом является восточная периферия антициклона, с марта по июнь увеличивается вероятность прохождения осей барических гребней, в июле – малоградиентных барических полей, в августе и сентябре – осей и тыловой части циклона, а в октябре – центров антициклона. В *Южном районе* в зимние месяцы увеличивается повторяемость восточной периферии антициклона, с марта по июль – малоградиентных барических полей, в июне и июле следует отметить увеличение повторяемости северной периферии южных циклонов, с августа по октябрь – центральной части антициклонов, а в ноябре отмечается частое смещение осей барических ложбин и гребней. В *Центральном районе* значительную часть года отмечаются восточная периферия антициклона и малоградиентные барические поля, в период с мая по июль увеличивается повторяемость осей ложбин и тыловой части циклона. В *Верхнеленском районе* следует выделить частое смещение осей барического гребня, в период с июля по сентябрь увеличивается повторяемость осей барических ложбин и тыловых частей циклонов. В *Северном районе* чаще по сравнению с другими районами Иркутской области происходит смена циклонального и антициклонального типов погоды, в период с октября по апрель увеличивается влияние осей барических ложбин и различных частей циклона, а с мая по сентябрь – малоградиентных барических полей и осей гребня.

## Заключение

Предложена типизация синоптических процессов на территории Иркутской области, которая учитывает влияние неоднородного рельефа и совместный вклад крупномасштабных процессов нижней и средней тропосферы в формирование погодных условий в различных синоптико-климатических районах в современный циркуляционный период.

В современный циркуляционный период, который характеризуется ростом меридиональных северных процессов, на территории Иркутской области проявляется господствующее влияние передней части высотного гребня и тыловой части высотной ложбины, которые обуславливают адвективно-динамические факторы роста давления и, как следствие, преобладание антициклонального типа погоды у поверхности земли. Тогда как во второй половине XX в. в период роста меридиональных южных процессов повторяемость полей циклонального и антициклонального типов была примерно одинаковой.

Влияние орографии на территории Иркутской области в наибольшей степени проявляется в частом прохождении осей высотных ложбин и развитии процессов фронтогенеза над пониженными участками рельефа в Северном районе Иркутской области и более частом смещении осей высотных гребней и развитии процессов фронтолиза в условиях резко расчлененного рельефа Верхнеленского района Иркутской области. Наиболее благоприятные условия для прохождения атмосферных фронтов у поверхности земли и струйных течений на высотах отмечаются на подветренных склонах Восточного Саяна в Западном районе Иркутской области.

#### Список литературы

1. Архангельский В. Л. Пути и скорости перемещения циклонов и антициклонов в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке / В. Л. Архангельский // Тр. ДВНИГМИ. – 1956. – Вып. 1. – С. 14–23.
2. Груза Г. В. О принципах автоматической классификации метеорологических объектов / Г. В. Груза, Е. Я Ранькова // Метеорология и гидрология. – 1970. – № 2. – С. 12–21.
3. Зубкович С. А. К проблеме типизации синоптических процессов востока Украины / С. А. Зубкович // Вост.-Европ. журн. передовых технологий ISSN. – 2013. – № 3/11. – С. 26–29.
4. Ильинский О. К. Некоторые положения прогноза синоптических процессов над Дальним Востоком в теплое полугодие / О. К. Ильинский // Метод. письмо по службе погоды. – Л. : Гидрометеиздат, 1960. – № 2. – 79 с.
5. Лут А. И. Атмосферная циркуляция и приземное давление воздуха / А. И. Лут, Н. И. Сергеев, А. И. Тарасова // Структура и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств. – М. : Наука, 1977. – С. 33–48.
6. Опасные явления погоды на территории Сибири и Урала / под ред. С. Д. Кошинского, А. Д. Дробышева. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – Ч. 2. – 237 с.
7. Педь Д. А. О классификации средних месячных полей H500 в первом естественном синоптическом районе / Д. А. Педь, А. В Попов // Тр. Гидромет. науч.-исслед. центра СССР. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – Вып. 231. – С. 100–121.
8. Тимофеев В. Е. Практика синоптического прогнозирования в Украинской Антарктической экспедиции / В. Е. Тимофеев // Украин. Антаркт. журн. – 2004. – № 2. – С. 111–118.
9. Хандожко Л. А. Региональные синоптические процессы : учеб. пособие / Л. А. Хандожко. – Л. : Ленинград. гидрометеоролог. ин-т (ЛГМИ). – 1988. – 167 с.
10. Чаньшева С. Г. Местные ветры Средней Азии / С. Г. Чаньшева. – Л. : Гидрометеиздат. – 1966. – 87 с.

11. Hess P. Katalog der Grosswetterlagen Europas / P. Hess, H. Brezowsky // Ber. Dt. Wetterd. in der US-Zone, DWD, Offenbach a. M., Germany. – 1952. – Vol. 33. – P. 111–118.
12. Huth R. Classifications of Atmospheric Circulation Patterns / R. Huth, C. Beck, A. Philipp, M. Demuzere, Z. Ustrnul, M. Cahynová, J. Kyselý & O. E. Tveito // Recent Advances and Applications. Trends and Direction in Climate Research: Ann. – N. Y. : Acad. Sci., 2008. – Vol. 1146 – P. 105–152.
13. James P. M. An objective classification method for Hess and Brezowsky Grosswetterlagen over Europe / P. M. James // Theor. Appl. Climatol. – 2007. – Vol. 88. – P. 17–42.
14. Kyselý J. Changes in atmospheric circulation over Europe detected by objective and subjective methods / J. Kyselý, R. Huth // Theor. Appl. Climatol. – 2006. – Vol. 85. – P. 19–36.
15. Lamb H. H. British Isles Weather Types and a Register of Daily Sequence of Circulation Patterns, 1861–1971 / H. H. Lamb // Geophysical Memoir, HMSO, London. – 1972. – Vol. 116. – 85 p.
16. Melman S. Visualization of synoptic objects / S. Melman, V Bobkov // 17-th International Conference on Computer Graphics and Vision, GraphiCon. – 2007. Conference Proceedings, 2007. – P. 264–268.
17. Soriano C. Objective synoptic classification combined with high resolution meteorological models for wind mesoscale studies / C. Soriano, A. Ferna'ndez, J. Martin-Vide // Meteorol Atmos Phys. – 2006. – Vol. 91. – P. 165–181.
18. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.atmospheric-circulation.ru>.

## Regional Characteristics of Synoptic Processes in the Territory of Irkutsk Region in 2000–2013

K. A. Loshchenko, I. V. Latysheva

**Abstract.** The paper discusses the regional characteristics of the atmospheric processes in the Irkutsk region in 2000–2013. Special attention is paid to the study of the effect of orography and large-scale high-altitude pressure fields on the formation of the weather conditions in different synoptic-climatic regions of Irkutsk region.

**Keywords:** climate, atmospheric circulation, synoptic types.

*Лощенко Кристина Анатольевна*  
*ведущий инженер*  
*Иркутский государственный университет*  
*664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1*  
*тел.: (3952) 52-10-94*

*Loshenko Kristina Anatolovna*  
*Lead Engineer*  
*Irkutsk State University*  
*1, K. Marx st., Irkutsk, 664003*  
*tel.: (3952) 52-10-94*

*Латышева Инна Валентиновна*  
*кандидат географических наук, доцент*  
*Иркутский государственный университет*  
*664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1*  
*тел.: (3952) 52-10-94*

*Latysheva Inna Valentinovna*  
*Candidate of Sciences (Geography)*  
*Associate Professor*  
*Irkutsk State University*  
*1, K. Marx st., Irkutsk, 664003*  
*tel.: (3952) 52-10-94*