УДК 911.2:551.5

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА КЛИМАТА И ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

[1]Гребенюк Г.Н., [2]Кузнецова В.П.

[1]ЗАО «Тюменский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа», Тюмень, e-mail: grebenuk@tnipi.ru;

[2]ГОУ ВПО «Нижневартовский государственный гуманитарный университет», Нижневартовск, e-mail: ver597@yandex.ru

Процессы динамики климата в настоящее время представляют огромный научный интерес в мировом сообществе. В последнее столетие прослеживается потепление на Земле, которое отчетливо заметно и на на территории северных регионов России. Важное значение в изучении изменений климатических процессов имеют фенологические исследования. В статье приводится анализ многолетней динамики основных метеорологических показателей на территории Тюменской области и влияние метеоусловий на фенологические явления. Проведен анализ и представлены в виде графиков данные фенологических явлений из архива Русского географического общества по населенным пунктам Западной Сибири. Результаты сезонных наблюдений представляет составленный нами календарь природы территории города Нижневартовска и его окрестностей.

Ключевые понятия: изменение климата, фенология, метеорологические процессы, сезонная динамика, фенологическая периодизация, календарь природы, территории Крайнего Севера

MODERN DYNAMICS OF CLIMATE AND PHENOLOGICAL CHANGE OF NORTHERN TERRITORIES

[1]Grebenyuk G.N., [2]Kuznetsova V.P.

[1]CJSC «Tyumen scientifically – research and design institute of oil and gas», Tyumen, e-mail: grebenuk@tnipi.ru;

[2]Nizhnevartovsk State University of Humanities, Nizhnevartovsk, e-mail: ver597@yandex.ru

Climate change represents huge scientific interest in the world. Seasonal dynamics on a surface of the Earth is shown in the form of naturally alternating seasonal natural phenomena. The seasonal phenomena and the calendar terms of their approach which on years are changeable are peculiar to each territory. There is a necessity of revealing of seasonal dynamics and structure of northern territories which depend and on changing weather conditions. Phenological monitoring allows to establish terms of approach of seasonal natural phenomena and the reasons defining these terms. We are investigated of the phenological consequences of modern climate change in the northern territories of Russia (Western Siberia). The article says about long-term dynamics of the main meteorological indicators on territories of the Tyumen region and influence of weather conditions on the phenological processes.

Keywords: climate change, phenology, meteorological processes, seasonal dynamics, phenological periodization, calendar of the nature, territory of Far North

Согласно докладу межправительственной группы экспертов по изменению климата данные наблюдений и модельных расчетов показывают, что климат территории России более чувствителен к глобальному потеплению, чем климат многих других регионов земного шара. За период 1976–2006 гг. среднее потепление по России достигло 1,33 °С. Наблюдаются значительные межгодовые колебания средней температуры приземного слоя воздуха. Годовая сумма осадков за это время в целом по территории России увеличивалась (7,2 мм/10 лет). Однако в характере региональных изменений осадков наблюдались значительные различия. В Западной Сибири наиболее заметным было увеличение осадков весеннего сезона (16,8 мм/10 лет). По данным спутниковых измерений площадь снежного покрова в Северном полушарии за последние 30 лет значительно сократилась, особенно весной и летом. Основной причиной этих наблюдаемых изменений стало повышение температуры приземного воздуха. Однако в некоторых регионах с очень низкой среднегодовой температурой наблюдалось увеличение высоты снежного покрова, что объясняется увеличением количества осадков. Во второй половине XX века, особенно в его последней четверти, на многих участках зоны многолетней мерзлоты происходило увеличение температуры верхнего слоя многолетнемерзлых пород, в отдельных регионах отмечалось увеличение глубины сезонного протаивания. Температура многолетней мерзлоты на севере Западной Сибири увеличилась в среднем на 1 °С [6].

В условиях изменяющегося климата в XX веке в ряде регионов произошли заметные сдвиги сроков фенологических событий у растений, в том числе развертывания листьев, у животных (например, прилета птиц) и границ растительных зон в пространстве, а также изменения структуры экосистем. При дальнейшем потеплении в XXI веке эти тенденции сохранятся. Границы растительных зон будут, как правило,

сдвигаться к северу. В Сибири площадь лесов может сократиться при одновременном увеличении флористического разнообразия. Потенциально изменения могут приводить к рассогласованию межвидовых взаимодействий в экосистемах, изменению границ растительных зон и высотных поясов растительности в горах, а также изменению структуры экосистем. Заповедники и другие особо охраняемые территории могут частично утратить свое природоохранное значение вследствие таких климатогенных изменений [6].

Цель исследования – выявление сезонной динамики на фоне современного изменения климатических условий территорий Крайнего Севера.

Материал и методы исследования

В данном исследовании использованы многолетние метеорологические данные специализированных массивов для климатических исследований Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ – МЦД), а также материалы фенологического архива Русского географического общества, данные авиационной метеорологической станции города Нижневартовска.

Применялись методы исследования: исторический, описание, фенологические и климатические наблюдения, измерение, социологические методы (опрос), синтез, анализ, математический, картографирование.

Результаты исследования и их обсуждение

В условиях изменяющегося климата с резкими колебаниями местных погодных условий изучение сезонной ритмики природы становится еще более актуальным. Все явления природы, периодически повторяющиеся через определенные сроки, являются хорошими комплексными показателями местных физико-географических условий. В процессе своего развития они отражают воздействие всей суммы географических факторов и, в первую очередь, климата [2]. Только ежегодные наблюдения за текущими сезонными процессами в конкретной местности дадут возможность проследить тенденции изменений природных процессов. Поэтому большое значение в современных исследованиях процессов изменений климата приобретают фенологические сведения [12].

В пределах Тюменской области, особенно в ее северных регионах, где климатические изменения наиболее заметны, фенологические данные могут отвечать на ряд важных практических вопросов. Стоит отметить, что по сравнению, например, с Европейской территорией России, в Западной Сибири, в частности, в регионах Крайнего Севера, количество пунктов фенологических наблюдений невелико, поэтому здесь необходимо развивать исследования в данном направлении.

Нами проанализированы основные метеорологические и фенологические многолетние данные по некоторым населенным пунктам Тюменской области (г. Салехард, п. Аксарка (ЯНАО), г. Ханты-Мансийск, г. Сургут, г. Нижневартовск (ХМАО-Югра), г. Тюмень), которая располагается в пределах Западно-Сибирской равнины (рис. 1).

Западная Сибирь – страна с достаточно суровым, континентальным климатом. Большая протяженность ее с севера на юг обусловливает отчетливо выраженную зональность климата и значительные различия климатических условий северных и южных частей Западной Сибири, связанные с изменением количества солнечной радиации и характером циркуляции воздушных масс, особенно потоков западного переноса. Южные провинции страны, расположенные в глубине материка, на большом расстоянии от океанов, характеризуются, кроме того, большей континентальностью климата. Тюменская область имеет экстремальные природно-климатические условия на большей части территории – 90% ее отнесено к районам Крайнего Севера или приравнено к ним [10].

Ямало-Ненецкий автономный округ находится в северной части Западной Сибири. Среднегодовая температура воздуха – отрицательная, а на Крайнем Севере ниже –10 °С. Зима холодная, длится около восьми месяцев. Минимальные температуры опускаются до –59 °С, лето короткое, умеренно прохладное. Наиболее теплый месяц на юге – июль, на севере – конец июля-август, в это время температура может подняться до + 30 °С на всей территории [15].

Анализ среднегодовой температуры воздуха с 1924 по 2010 гг. по данным метеостанции г. Салехарда, показывает многолетний ход температуры воздуха, в котором можно отметить чередование относительно высоких температур с достаточно низкими. В целом наиболее холодный период наблюдался с начала 60-х до середины 80-х гг. XX века. В это время зафиксирована наибольшая повторяемость из года в год наименьших показателей среднегодовой температуры воздуха (–8,4 °С, –8,5 °С, –8,8 °С, –9,3 °С) (рис. 2). В последние десятилетия XX века в г. Салехарде отмечается тенденция роста среднегодовой температуры воздуха и максимальное значение (–1 °С) приходится на 2000 год (см. рис. 2).

Рис. 1. Тюменская область на карте Западной Сибири. Пункты фенологических и метеорологических наблюдений

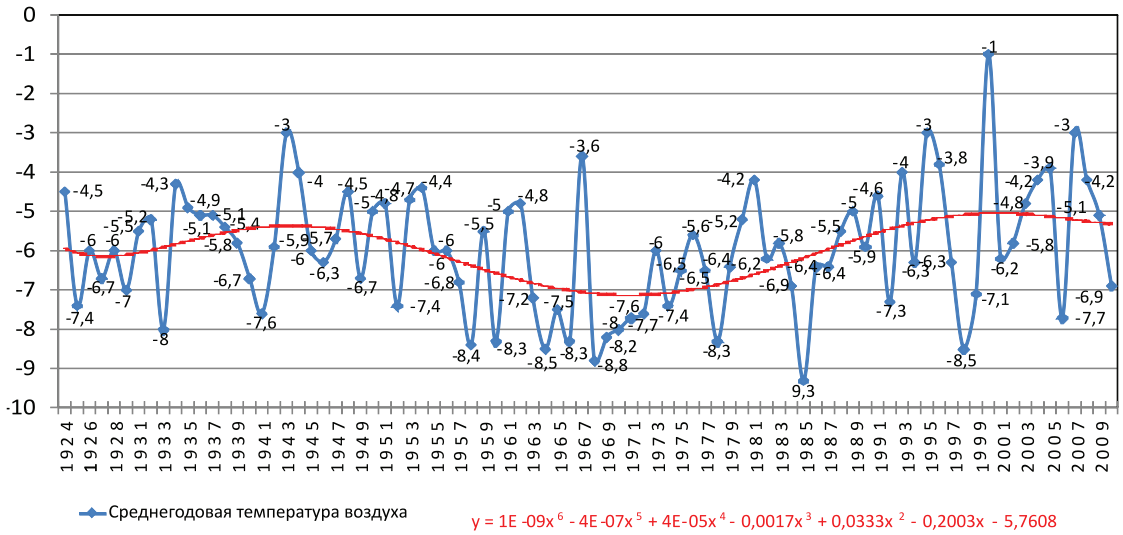

Рис. 2. График среднегодовой температуры воздуха (°С) г. Салехарда (1924–2010 гг.) [7]

Характерной чертой для территории округа является преобладание циклонического типа погоды в течение всего года, и особенно в переходные сезоны и в начале зимы. В связи с этим с декабря по февраль, а также в августе-сентябре наблюдаются туманы. Довольно часты магнитные бури, в зимнее время они нередко сопровождаются полярным сиянием [15].

Средняя сумма атмосферных осадков в год за период наблюдений 1966–2010 гг. составляет 450 мм. Отмечается смена периодов незначительного и достаточно большого количества атмосферных осадков. Максимум осадков составил в 1966, 1995 гг. – их значение превышало 600 мм, также много осадков наблюдалось в начале 80-х гг. В первом десятилетии XX века линия тренда показывает увеличение атмосферных осадков в г Салехарде (рис. 3).

Изменение в течение года метеорологического компонента ландшафта влечет за собой изменения гидрологического и почвенного, а затем фито- и зоофенологического компонентов. Следовательно, сезонные изменения в живой природе – ответная реакция на изменения всего комплекса компонентов неживой природы. В свою очередь, сезонные изменения растительности не только свидетельствуют об изменении других компонентов ландшафта, но, как наиболее ярко выраженные и, тем самым, обуславливающие изменения облика ландшафта, могут считаться индикаторами сезонных изменений в природе [8].

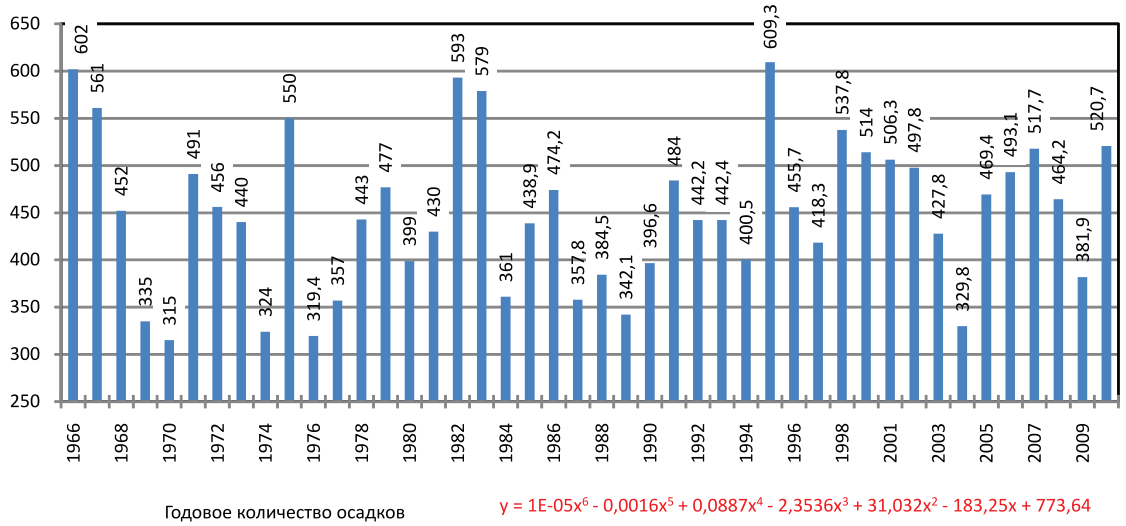

Рис. 3. Годовое количество атмосферных осадков (мм) г. Салехарда (1966 – 2010 гг.) [7]

Поскольку г. Салехард и п. Аксарка располагаются на широте северного полярного круга, эти территории характеризуются суровыми климатическими условиями, даты фенологических явлений наступают значительно позднее по сравнению с территориями Среднего Приобья и тем более югом Тюменской области. Так, разница в фенологических реакциях на метеорологические условия с территорией Нижневартовска составляет до двух с половиной недель. На графиках можно наблюдать смещение сроков наступления феноявлений весеннего сезона в 60-е – 80-е гг. XX века в сторону опозданий, когда наблюдалось относительное похолодание (рис. 4).

В середине 1990-х и начале 2000-х гг. в пункте наблюдений п. Аксарка отчетливо наблюдаются реакции фито- и зоофенологического компонентов, а также гидрометеорологических параметров на потепление. Например, пролет гусей, уток, появление первых проталин, начало ледохода на реке Обь, начало облиствения берез, появление комаров (рис. 5).

При анализе фенологических процессов летнего периода на территории Ямало-Ненецкого округа выделяется период 1976–1977, а также начало 1990-х гг. В это время раньше происходит охвоение лиственниц, облиствение берез, цветение шиповника, брусники, созревание ягод и др. Относительное понижение среднегодовой температуры воздуха в 1960–1980 гг. также повлияло на сезонные явления в природе (рис. 6).

Одним из главных индикаторов наступления осеннего сезона является начало пожелтения берез. Средняя дата наступления в п. Аксарка этого явления – 27 августа. Сроки появления устойчивого снежного покрова и ледостава на реке Обь к середине первого десятилетия XXI века наступают позже – к двадцатым числам октября и к первой декаде ноября соответственно (рис. 7).

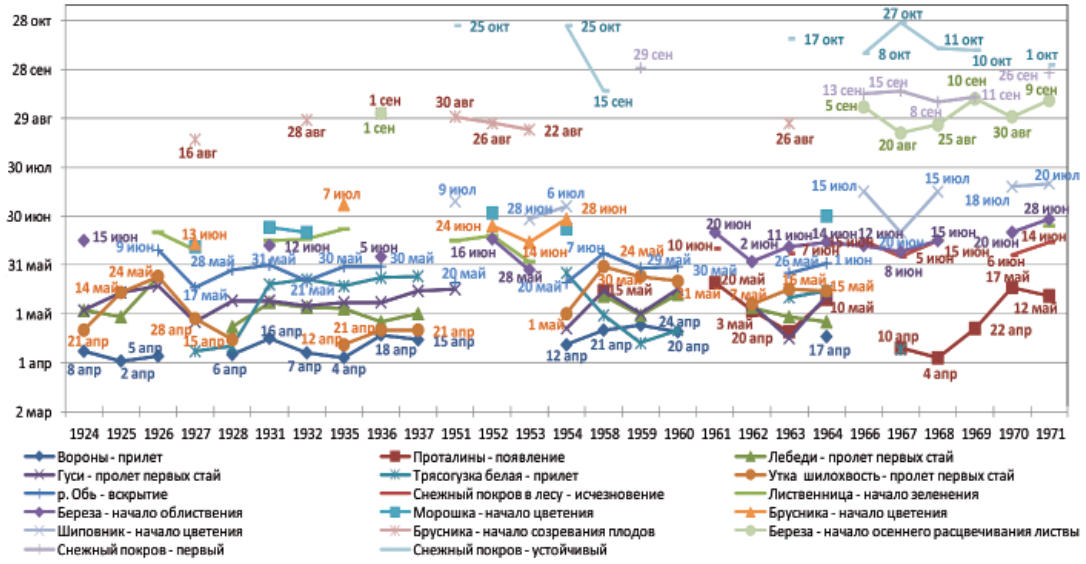

Рис. 4. Динамика фенологических явлений в г. Салехарде и его окрестностях (1953–1971 гг.) [1, 3]

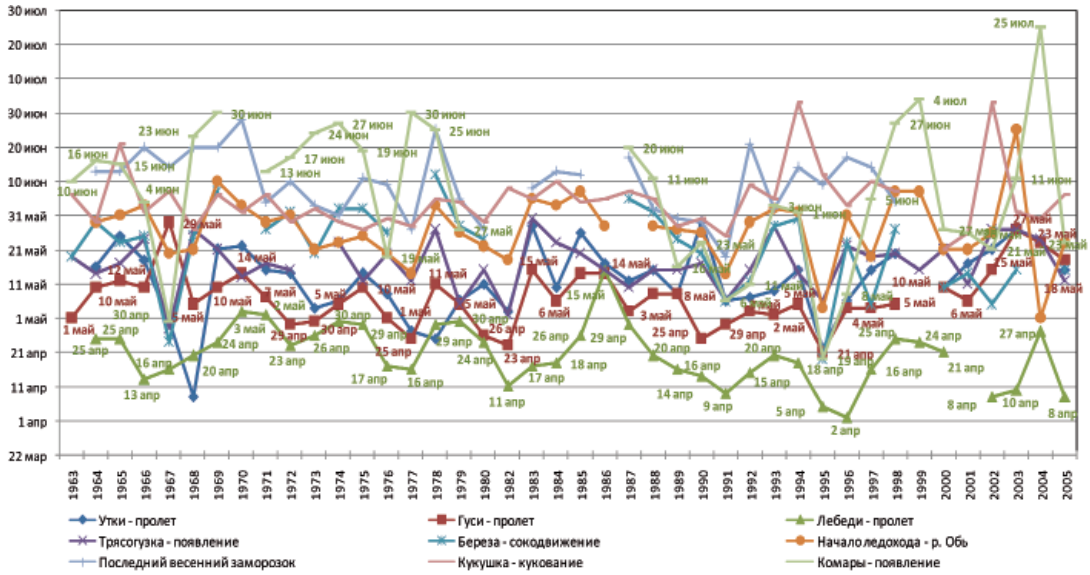

Рис. 5. Динамика фенологических явлений весеннего сезона в п. Аксарка и его окрестностях (1963–2005 гг.) [1]

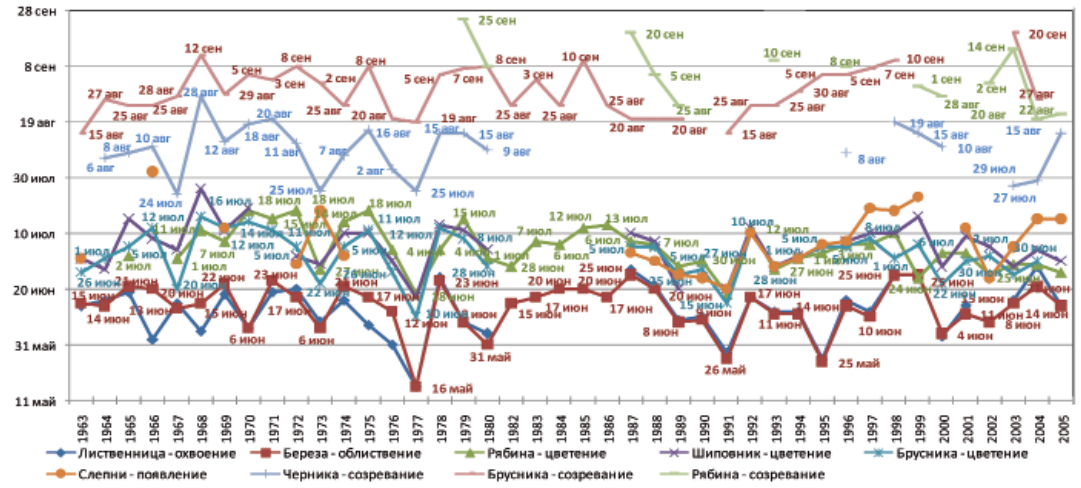

Рис. 6. Динамика фенологических явлений летнего сезона в п. Аксарка и его окрестностях (1963–2005 гг.) [1]

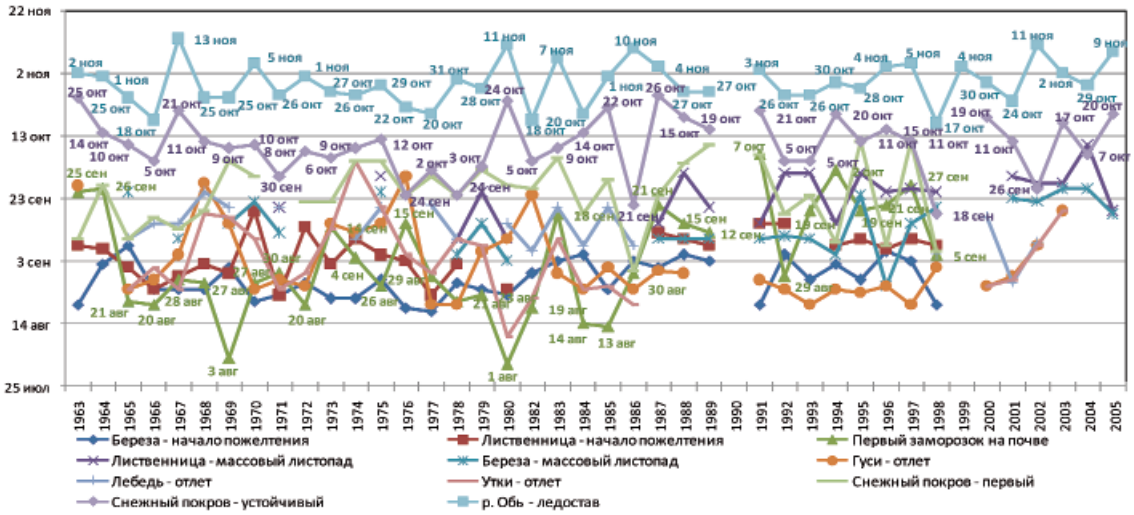

Рис. 7. Динамика фенологических явлений осеннего и зимнего сезонов в п. Аксарка и его окрестностях (1963–2005 гг.) [1]

Ханты-Мансийский автономный округ располагается в центральной части Западно-Сибирской равнины. Самым холодным за период с 1897 по 2010 гг. было окончание XIX столетия. Минимальное среднегодовое значение температуры воздуха, которое составило –7,8 °С, зафиксировано в 1918 году. К тридцатым годам XX века начинается постепенный рост годовой температуры воздуха, который в конце 1970-х гг. сменился незначительным похолоданием. Самая высокая среднегодовая температура воздуха отмечалась в 1995 году и составила + 1,9 °С (рис. 8).

Рис. 8. График среднегодовой температуры воздуха (°С) г. Ханты-Мансийска (1897–2010 гг.) [7]

Отличительной особенностью в многолетнем ходе среднегодовой температуры воздуха на территории автономных округов – положительные ее значения в отдельные годы на территории ХМАО-Югры. Таким образом, заметное потепление зафиксировано в 30–40-х гг. XX в., с 1980-х – до середины 1990-х гг., а также повышение температуры воздуха намечается в последнее десятилетие (рис. 8).

Климатические изменения направлены в сторону периодического снижения и повышения увлажненности. В 60-х, 70-х и 80-х годах наблюдался относительно сухой период. В последнее время на территории г. Ханты-Мансийска наблюдается снижение количества атмосферных осадков, но в некоторые годы (1975, 1978, 1986, 2002 гг.) их сумма составила от 600 и выше 750 мм (рис. 9).

Как и на широте северного полярного круга, ряд фенологических явлений реагирует на понижение температуры воздуха в 1960–1970-х гг. поздним наступлением.

Однако в конце 1950 – начале 1960-х гг. наблюдалось ранее появление первых проталин, таяние снежного покрова, прилет первых стай гусей (рис. 10).

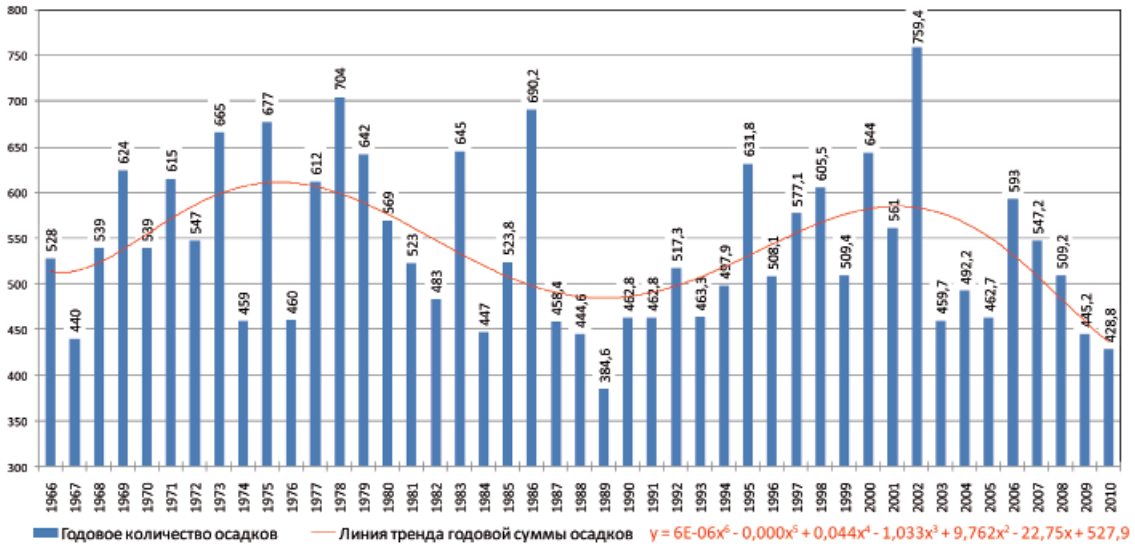

Рис. 9. Годовое количество атмосферных осадков (мм) г. Ханты-Мансийска (1966–2010 гг.) [7]

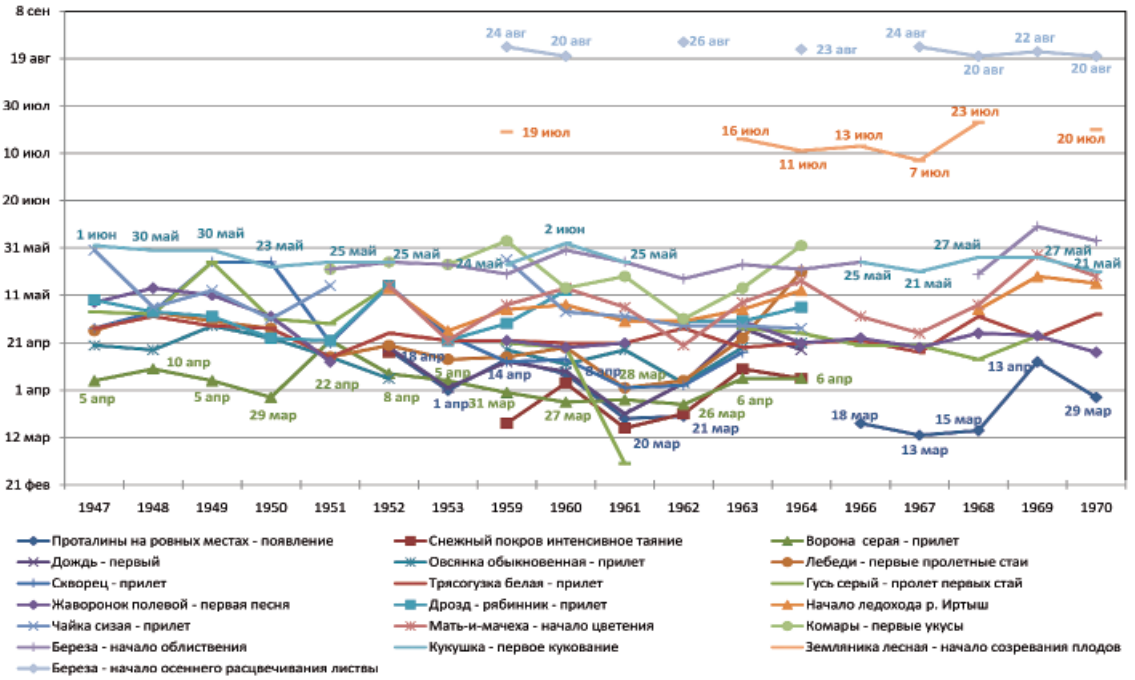

Рис. 10. Динамика фенологических явлений в г. Ханты-Мансийске и его окрестностях (1947–1970 гг.) [1, 3]

Для двадцатилетней динамики фенологических процессов г. Сургута характерно относительно единовременное наступление феноявлений. Значительные сдвиги в сторону опоздания на протяжении всех сезонов года выделяются лишь в конце 1970 – начале 80-х г. (начало ледохода на реке Обь, облиствение берез, охвоение лиственницы, цветение одуванчиков, цветение рябины, конец листопада берез, первый заморозок на почве, устойчивый снежный покров, ледостав) (рис. 11).

Среднегодовой ход температуры воздуха в г. Нижневартовске за 1988–2011 гг. разнообразен: относительно высокие среднегодовые температуры отмечаются в середине 1990-х гг. с максимальным значением + 1,6 °С – в 1994 г.; а минимум (–3,6 °С)

приходится на 2010 г. В целом за 24 года линия тренда показывает тенденцию к снижению среднегодовой температуры воздуха (рис. 12).

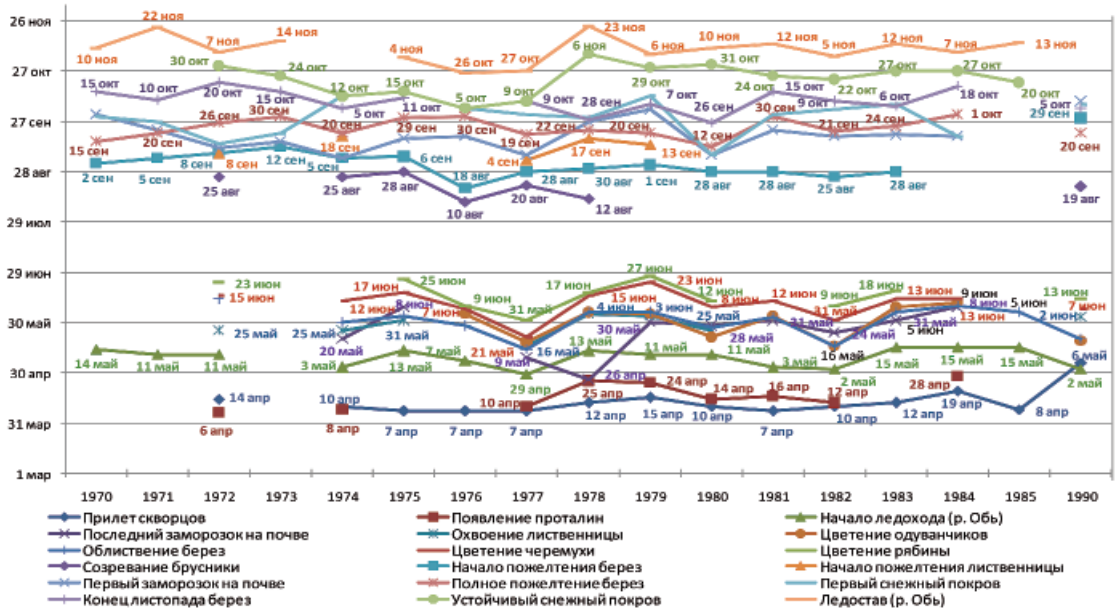

Рис. 11. Динамика фенологических явлений в г. Сургуте и его окрестностях (1970–1990 гг.) [1]

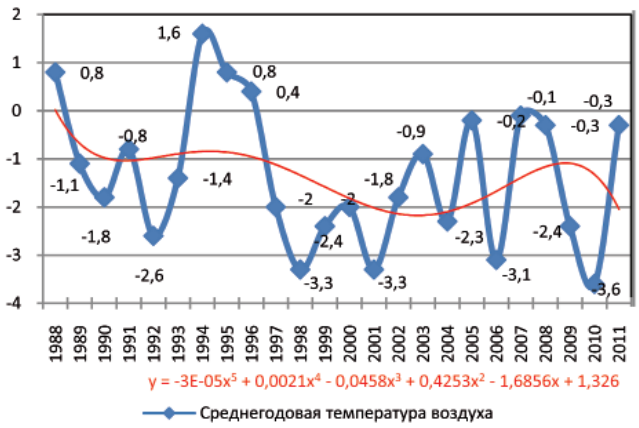

Рис. 12. График среднегодовой температуры воздуха (°С) г. Нижневартовска (1988–2011 гг.) [13]

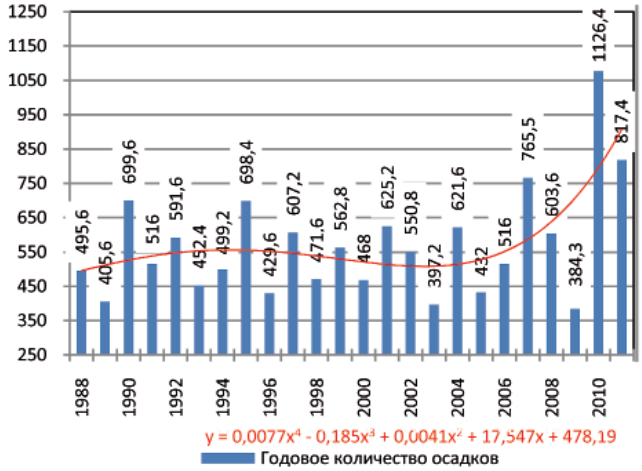

Рис. 13. Годовое количество атмосферных осадков (мм) г. Нижневартовска (1988–2011 гг.) [13]

Годовое количество осадков по данным метеостанции Нижневартовска заметно увеличивается в течение последних лет, особенно в теплый период года. Если сравнивать многолетний ход годового количества атмосферных осадков, то по сравнению с г. Салехардом и г. Ханты-Мансийском в Нижневартовском районе их количество намного превосходит (рис. 3, 9, 13.). Несмотря на то, что г. Ханты-Мансийск, Сургут и Нижневартовск располагаются практически на одной широте, ряд физико-географических факторов обуславливают различия в микроклиматических условиях данных населенных пунктов, что отражается на фенологических процессах.

С 2007 года нами проводятся фенологические сезонные наблюдения и анализ метеорологических процессов, происходящих в атмосфере города Нижневартовска и его окрестностях. Центральной и, в известном отношении, самостоятельной частью фенологической характеристики территории является ее календарь природы – фенологическая периодизация, разделение года на качественно различающиеся фенологические периоды – сезоны и подсезоны, каждому из которых свойственно специфическое состояние объектов живой и неживой природы и особое их взаимодействие [8]. По результатам сезонных наблюдений нами составлен календарь природы территории города Нижневартовска и его окрестностей (по Ю.И. Гордееву) (таблица).

Календарь природы г. Нижневартовска и его окрестностей (2007–2011 гг.)

Природные явления	Период				
	2007	2008	2009	2010	2011
1	2	3	4	5	6
СЕЗОН – ОСЕНЬ					
1 фаза – осенины или начало осени					
Появление желтых прядей на березах	14.08	19.08	24.08	29.08	15.08
Массовый отлет береговых ласточек	25.08	28.08	27.08	20.08	26.08
Потемнение (созревание) кедровых орехов	05.09	10.09	08.09	02.09	27.08
Созревание (покраснение) ягод брусники	20.08	25.08	22.08	24.08	10.08
Последний гром	05.09	27.08	09.09	28.08	16.08
Начало созревания ягод клюквы	25.08	08.09	02.09	30.09	24.08
Пожелтение травы в пойме реки	10.10	10.09	09.10	15.10	08.10
Переход среднесуточных температур ниже + 10°С	07.09	04.09	31.08	15.08	21.08
Начало предзимней перекочевки больших синиц из леса в город	12.10	01.10	10.10	16.10	08.10
2 фаза – «золотая осень»					
Полное пожелтение берез	23.09	03.10	27.09	22.09	13.09
Полное покраснение осин	01.09	03.10	30.09	12.09	08.09
Последние появления муравьев	10.09	04.10	26.09	17.10	16.10
Появление первого льда на лужах	10.10	23.10	15.10	19.10	20.10
Последние «выползки» червей из почвы	01.10	05.10	08.10	12.10	14.10
Исчезновение мошек в лесу	15.10	24.09	22.09	23.09	17.10
Первый снег пролетает в воздухе	02.10	15.09	17.09	09.09	18.10
Начало листопада осин	25.09	26.09	01.10	22.09	09.09
Исчезновение комаров в лесу	10.09	11.09	16.09	17.10	16.10
Переход среднесуточных температур ниже + 5°С	13.09	05.09	05.10	07.09	17.10
Первый снеговой покров	16.10	11.10	14.10	01.11	27.10
Обнажение осин	05.10	10.10	07.10	13.10	20.09
3 фаза – глубокая осень или предзимье					
Полное обнажение берез	30.09	03.10	05.10	11.10	28.09
Конец пролета белолобых гусей на юг	30.09	30.09	25.09	03.10	10.10
Конец отлета белых трясогузок	15.09	30.09	20.09	25.09	21.10
Начало вылета тетеревов на березовые почки	01.10	02.10	06.10	12.10	23.10
Конец отлета скворцов	20.09	18.10	04.10	02.10	15.10
Конец отлета лебедей-кликунов	29.09	18.10	01.10	09.10	10.10
Конец отлета крякв	28.09	16.10	25.09	25.10	16.10
Первый мороз на почве (побеление суглинка)	11.09	11.10	17.10	13.10	22.10

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Переход среднесуточных температур ниже 0°С	09.10	12.10	15.10	19.10	26.10
Последний дождь	12.10	30.10	19.10	15.11	25.10
СЕЗОН – ЗИМА					
1 фаза – умеренная зима					
Установление постоянного снежного покрова	23.10	02.11	20.10	16.11	30.10
Переход среднесуточных температур ниже –5°С	01.11	18.10	22.10	09.11	28.10
Появление шуги на реке	12.10	11.11	15.10	05.11	29.10
Ледостав	06.11	01.12	10.11	30.11	22.11
Переход среднесуточных температур ниже –10°С	08.11	08.11	25.10	11.11	29.10
2 фаза – морозная зима					
Переход среднесуточных температур ниже –15°С	14.11	11.11	05.11	21.11	01.11
3 фаза – глухозимье					
Переход среднесуточных температур выше –20°С	15.12	30.11	10.11	24.01	02.11
4 фаза – послезимье					
Переход среднесуточных температур выше –15°С	16.12	31.12	03.12	04.12	02.11
Первая капель с крыш	24.02	24.02	07.03	05.03	13.01
СЕЗОН – ВЕСНА					
1 фаза – предвесенье					
Первая оттепель		02.03	24.02	06.03	13.01
Появление проталин на южных склонах		15.03	10.03	10.03	27.01
Переход ср. суточных температур выше –10°С		02.02	01.03	06.03	11.02
Средняя глубина снега в конце марта (см)		88,8	74,3	81,3	45,3
2 фаза – снеготай					
Первый дождь		10.04	04.04	19.04	16.04
Прилет галок		22.04	30.03	27.03	08.03
Прилет серых ворон		20.04	09.04	20.04	22.02
Появление первых кучевых облаков		24.04	05.04	27.04	07.03
Оттаивание кочек в пойме по берегам проток		20.04	23.03	21.04	15.03
Переход среднесуточных температур выше –5°С		02.03	12.03	14.03	13.03
Образование наста в тайге		28.03	20.03	25.03	24.02
3 фаза – пестрая весна					
Прилет коршунов		19.04	10.04	24.05	01.04
Переход среднесуточных температур выше 0°С		22.03	26.03	31.03	25.03
Появление закраин на реке		02.05	18.04	28.04	31.03
Прилет уток-крякв (селезней)		22.05	03.04	21.04	16.04
Прилет белых трясогузок (синичек)		08.05	01.04	25.05	19.05
Пролетные стаи гусей		29.05	01.04	20.04	10.04
Первый рой комаров-звонцов (толкунцов)		25.05	25.05	09.06	19.05
4 фаза – «голая» весна					
Сход снега в пойме реки		02.05	27.04	20.04	16.04
Ледоход на реке		03.05	29.04	05.05	24.04
Переход среднесуточных температур выше +5°С		07.05	03.04	24.04	09.04
Вскрытие пойменных озер		09.05	21.04	04.05	05.05
Начало половодья		19.05	09.05	20.05	10.05
Щучьи игры – начало нереста		19.04	01.05	15.04	25.04
Начало разворачивания листьев на березах		18.05	22.05	01.06	13.05
5 фаза – зеленая весна					
Сход снега в темнохвойном лесу		30.05	20.05	04.05	21.04
Вылет бабочек		14.05	10.05	06.06	09.05
Первый гром		16.05	28.05	06.06	01.06
Последний снегопад		05.05	20.05	30.05	15.05
Установление среднесуточных температур выше +10°С		08.05	08.05	25.04	19.04

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Вылет комаров-долгоножек («малярийных»)		25.05	04.06	09.06	21.05
СЕЗОН – ЛЕТО					
1 фаза – предлетье или пролетье					
Полное разворачивание листьев у березы		06.06	28.05	15.06	26.05
Вылет первых слепней (паутов)		07.06	04.06	09.06	20.06
Сосны тронулись в рост, дали «свечи»		09.06	30.05	07.06	28.05
Зацветание рябины		15.06	11.06	18.06	04.06
Зацветание морошки		25.06	17.06	10.07	09.07
Вылет мошек		07.06	04.06	13.06	22.06
Зацветание клюквы		30.06	19.06	24.06	09.07
Зацветание голубики на болотах		20.06	15.06	20.06	22.06
Вылет стрекоз-коромысел		18.06	10.06	09.06	22.06
Зацветание брусники		18.06	11.06	19.06	10.06
Полный цвет черемухи		18.06	11.06	10.06	28.05
Зацветание багульника на болотах		17.06	11.06	15.06	09.06
Вылет птенцов у полевых воробьев		21.06	18.06	20.06	25.06
Рассеивание семян одуванчиком		19.06	06.06	13.06	26.05
Рассеивание семян (пуха) осиной в лесу		17.06	11.06	20.06	27.06
Вылет мокрецов (мелкие кровососы)		17.06	05. 6	09.06	20.06
Появление на озерах утят гоголя		20.06	12.06	25.06	27.06
Зацветание клевера ползучего (кашки)		19.06	15.06	21.06	18.06
Зацветание шиповника		22.06	18.06	26.06	20.06
2 фаза – умеренное лето или полное лето					
Переход среднесуточных температур выше +15°С		14.06	05.06	06.06	30.05
Появление грибов подосиновиков		05.07	28.06	25. 06	20.07
Появление белых грибов (боровиков)		03.07	29.06	26.06	22.07
Зацветание тысячелистника обыкновенного		25.06	21.06	28.06	24.06
Вылет птенцов у белой трясогузки		20.07	15.07	22.07	30.06
3 фаза – жаркое лето или грозное лето					
Начало созревания (посинения) ягод черники		05.07	12.08	15.08	13.08
Начало созревания (посинения) ягод голубики		05.07	11.08	17.08	10.08
Переход среднесуточных температур выше +20°С		11.07	07.07	19.06	01.06
4 фаза – спад лета					
Переход среднесуточных температур ниже +20°С		23.07	24.07	20.06	11.06
Созревание плодов шиповника		30.08	11.08	20.08	16.07
Созревание ягод смородины в пойме		12.08	05.08	15.08	22.08
Переход среднесуточных температур ниже +15°С		02.08	05.08	20.06	14.06

Как показывают результаты нашего исследования, изменчивость сезонных метеорологических и гидрологических явлений в окрестностях города Нижневартовска достаточно велика в отдельные годы, и, как следствие, происходит смещение сроков наступления фенологических фаз и изменяются фенологические ритмы. Климатические воздействия оказывают влияние на биоритмы живой и неживой природы.

Отличительными особенностями климатических условий юга Тюменской области являются продолжительная, умеренно суровая снежная зима и теплое лето, что характерно для континентального климата. Разница температур лета и зимы составляет в среднем около 35°С. Средняя температура в январе составляет около –19...–17°С, в июле – +19°С. Зимой в отдельные дни почти ежегодно температура ночью понижается до –36...– 44°С, но в январе бывают и оттепели до +2°С. В летний период нередки заморозки до –2...– 3°С [11].

Среднегодовые температуры воздуха за многолетний период в основном характеризуются положительными значениями (до +4,1°С в 1995 г.), лишь в отдельные годы 50–60-х гг. прошлого столетия зафик-

сированы отрицательные показатели (минимум составил -1,8°С в 1969 г.). Следует отметить, что к концу первого десятилетия XXI века температура воздуха на юге Тюменской области имеет устойчивую тенденцию к потеплению (рис. 14).

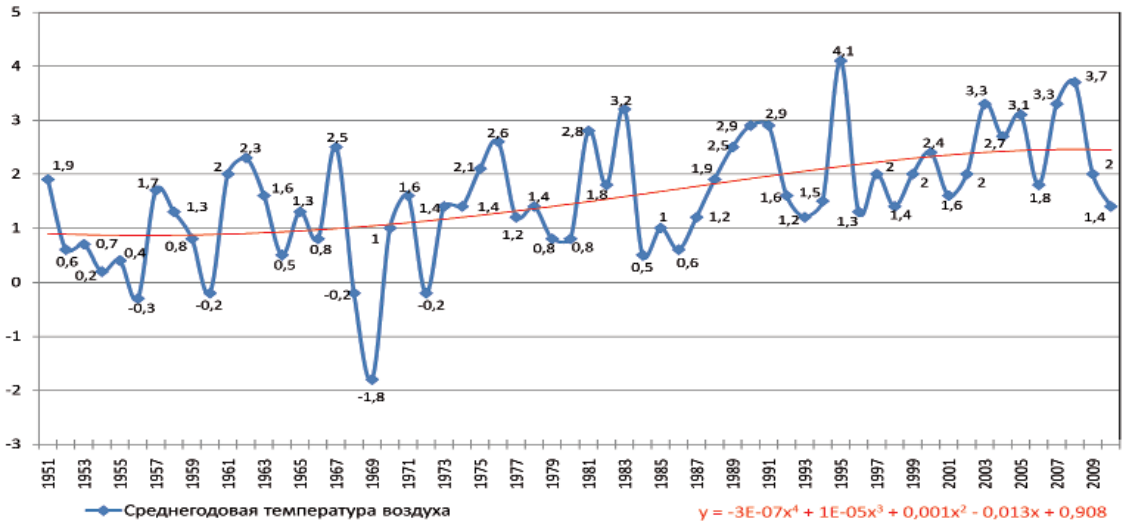

Рис. 14. График среднегодовой температуры воздуха (°С) г. Тюмени (1951 – 2010 гг.) [7]

Количество осадков колеблется от 200 до 600 мм в год, они выпадают преимущественно с мая по октябрь. Зимой также часто наблюдаются сильные ветры с метелями (до 15–20 м/с). На юге области теплая погода наступает довольно рано – в апреле и держится до середины или конца октября [11].

В отличие от северных территорий Западной Сибири (за исключением окрестностей г. Ханты-Мансийска) на юге Тюменской области наряду с повышением температуры воздуха отмечается уменьшение годовой суммы осадков (рис. 15).

Похолодание в 1960–1980-е гг. XX в., которое отчетливо прослеживается в северных регионах Тюменской области, на юге менее выражено, но хорошо заметно по реакции растительного и животного мира (появление проталин, пролет птиц, начало ледохода, появление трясогузок, цветение кустарников весной происходило позднее средних сроков) (рис. 16).

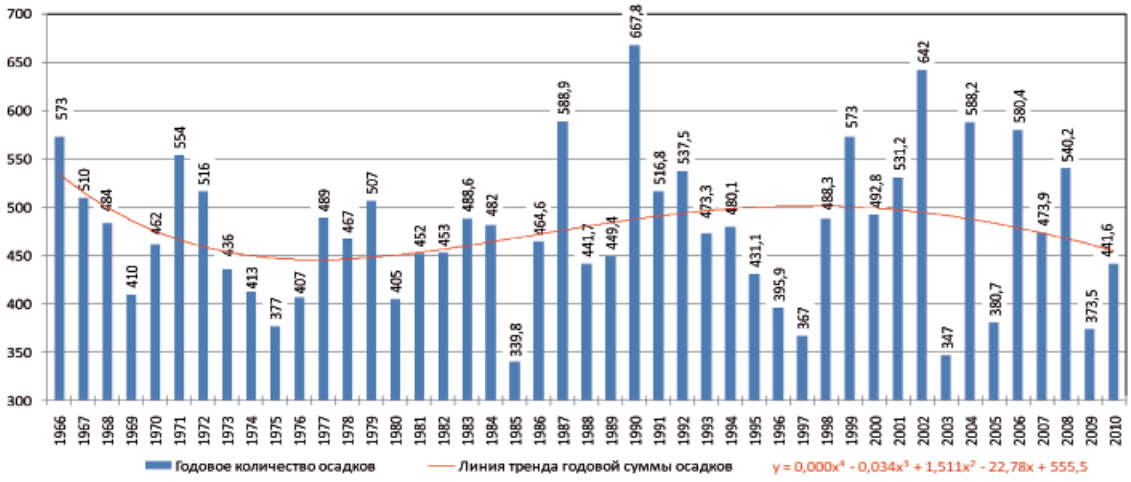

Рис. 15. Годовое количество атмосферных осадков (мм) г. Тюмени (1966–2010 гг.) [7]

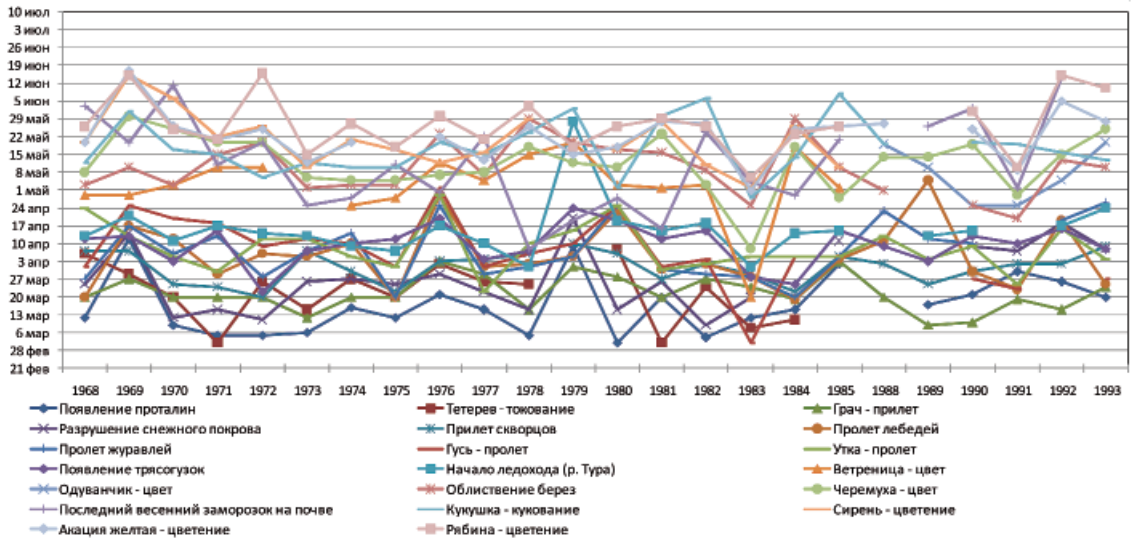

Рис. 16. Динамика фенологических явлений весеннего сезона в г. Тюмени и его окрестностях (1968–1993 гг.) [1, 3]

Сезонные явления в летний, осенний и зимний периоды также зависят от метеорологических условий и по сравнению с территориями северной части Тюменской области и Среднего Приобья в данной местности фенологические явления наступают намного раньше (рис. 17).

Ряд фенологических явлений юга Тюменской области по срокам наступления наблюдается позднее, чем в ХМАО-Югре и ЯНАО. Динамика феноявлений в г. Тюмени в осенне-зимние периоды не отличается постоянством, выделяются и аномально ранние (поздние) даты наступления сезонных явлений, например, начало пожелтения берез 3 августа 1985 г., первый снегопад 2 ноября 1991 г., ледостав на реке Тура 13 декабря 1989 г. (рис. 18).

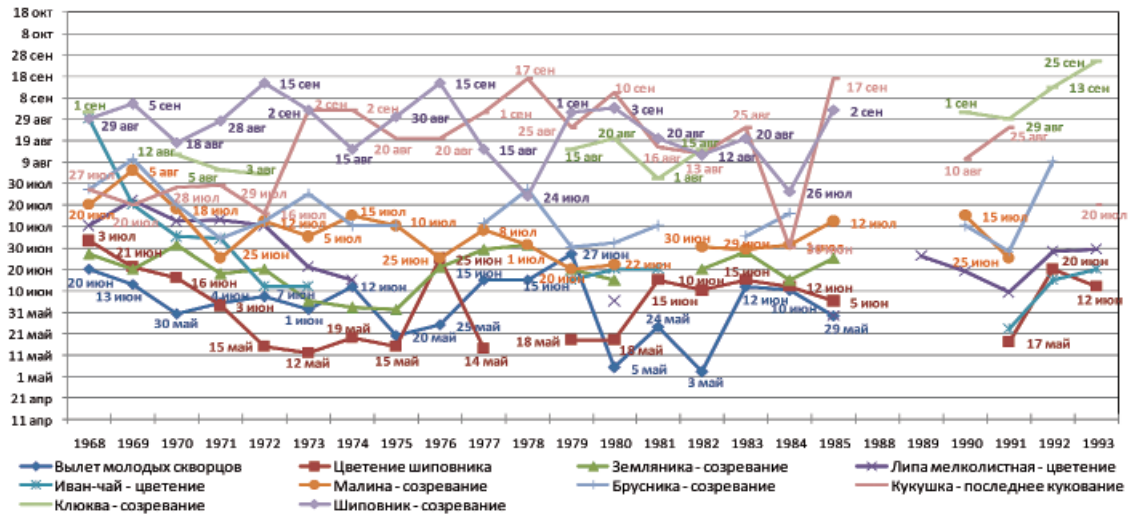

Рис. 17. Динамика фенологических явлений летнего сезона в г. Тюмени и его окрестностях (1968–1993 гг.) [1, 3]

Выводы и заключение

Проведенные исследования позволили сделать некоторые выводы о сезонной динамике метеорологических условий и ее влиянии на окружающую природную среду северных территорий. Проанализирован и сопоставлен многолетний ход температуры воздуха, атмосферных осадков по данным метеостанций г. Салехарда, г. Ханты-Мансийска, г. Нижневартовска и г. Тюмени. Проведен анализ и представлены в виде графиков данные фенологических

явлений из архива Русского географического общества по населенным пунктам Западной Сибири: г. Салехард, п. Аксарка (ЯНАО), г. Ханты-Мансийск, Сургут (ХМАО-Югра) и г. Тюмень (Тюменская область).

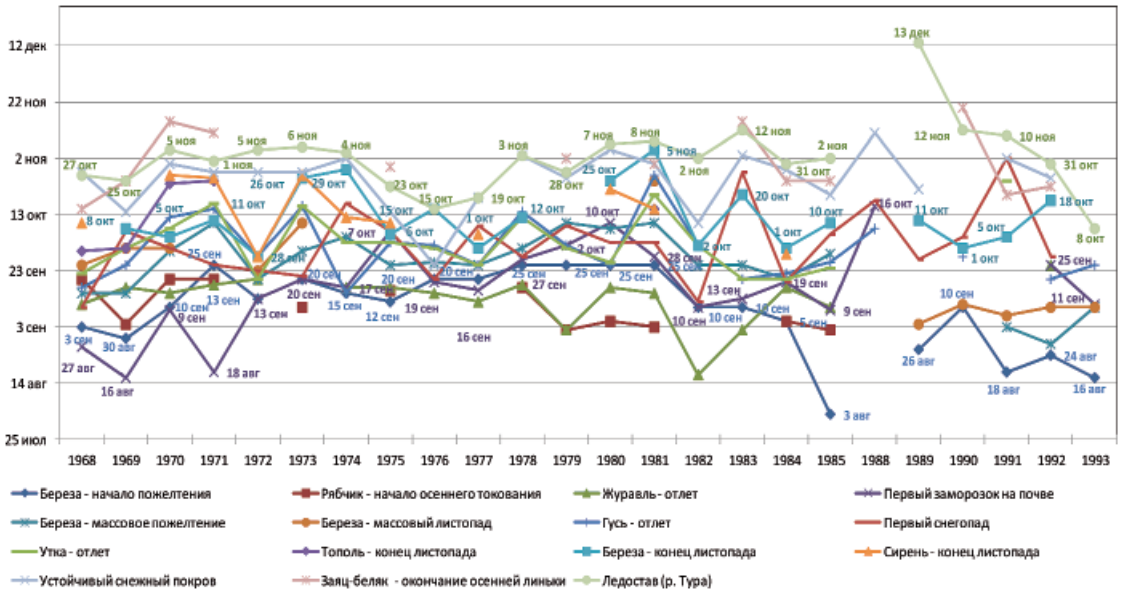

Рис. 18. Динамика фенологических явлений осеннего и зимнего сезонов в г. Тюмени и его окрестностях (1968–1993 гг.) [1, 3]

Нами выявлены особенности реакции фенологических явлений на метеорологический компонент в окрестностях города Нижневартовска, это проявляется в смещении сроков наступления фенофаз в субсезонах и особенно хорошо прослеживается в осенние и весенние периоды года, зафиксированы погодные условия аномального характера, не соответствующие установленным нормам. Между фенологическими и климатическими явлениями существует коррелятивная связь [5, 8, 9]. Весной она максимальна, летом ослабевает, осенью вновь усиливается. Наиболее тесные связи температур с фитофенологическими явлениями. При этом погодичная изменчивость температур значительнее, чем изменчивость фитофенологических явлений [5, 8]. При неустойчивых погодных условиях, когда температуры могут вернуться к пройденным рубежам, фенологический процесс может быть замедлен, но уже необратим. Температурные рубежи начала тех или иных сезонных явлений имеют значение лишь в среднем многолетнем выводе. В отдельные же годы термическое начало этапов сезонного развития природы может по срокам сильно расходиться с фенологическим.

Таким образом, современная динамика природных процессов очевидна и требует дальнейших исследований. И важную роль приобретают фенологические исследования, в частности, фенологическая характеристика территорий, которая дает картину сопряженного развития всего комплекса в годичном цикле и отвечает на множество практических вопросов, связанных с освоением новых земель, с размещением отраслей сельского хозяйства и отдельных сельскохозяйственных культур. В бесконечном множестве случаев необходимо знать, как вписывается годовой цикл развития интересующих нас объектов природы в рамки астрономического календаря, и в каких пределах могут меняться сроки их сезонного развития [8].

Для комплексной оценки наблюдаемых и прогнозируемых изменений климата необходимо дальнейшее развитие научных исследований в области изменений климата, их последствий (в том числе социально-экономических) и возможностей адаптаций как в целом по стране, так и на региональном уровне [6].

Список литературы:

1. Архив фенологических данных Русского географического общества.

2. Галахов И.И. Фенологические наблюдения. [Электр. ресурс] www.outdoors.ru/book/obruchev/cp/cp_kr_t2_gl29.doc. print = true.

3. Календарь природы Сибири (сборник научных трудов) / Отв. ред. Г.Э. Шульц. – Л.: Географическое общество СССР, 1974, 153 с.

4. Метеоданные для Ханты-Мансийского автономного округа. [Электр. ресурс] www.hmao-meteo.ru.

5. Минин А.А. Фенология Русской равнины: материалы и обобщения. – М.: Изд-во ABF/АБФ, 2000. – 160 с.

6. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – М.: Росгидромет, 2008.

7. Специализированные массивы для климатических исследований Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ – МЦД). [Электр. ресурс] www.meteo.ru.

8. Терентьева Е.Ю. Учебно-методический комплекс дисциплины «Методы феномониторинга» [Электронный ресурс]; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ «Экология и природопользование» [и др.]. – Электрон. дан. (680 Мб). – Екатеринбург: [б. и.], 2008.

9. Труды государственного заповедника «Столбы». Выпуск II. Красноярское книжное издательство, 1958 г. Е.А. Крутовская и Т.Н. Буторина. Сезонное развитие природы горной тайги.

10. Тюменская область. [Электр. ресурс] http://www.region72.ru/climate.shtml.

11. Тюменская область. Туристические ресурсы. Природа и климат. [Электр. ресурс] www.w-siberia.ru/turto/area/tyumenregion/towntr/climat.

12. Федотова В.Г. Основы фенологии. Ч. 2. Практическая фенология. – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002 – 35 с.

13. Фондовые материалы метеостанции г. Нижневартовска.

14. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра. Единый официальный сайт государственных органов. [Электр. ресурс] www.admhmao.ru/wps/portal/hmao/ob_okruge/obschie_svedenyia.

15. Ямало-Ненецкий автономный округ. [Электр. ресурс] www.yamal.ru.

References

1. Archive of phenological data of Russian geographical society.

2. Galahov I.I. *Fenologicheskie nabljudenija.* (Phenological supervisions), Available at: www.outdoors.ru/book/obruchev/cp/cp_kr_t2_gl29.doc. print = true.

3. *Kalendar' prirody Sibiri (sbornik nauchnyh trudov)* [Calendar of the nature of Siberia (collection of scientific works)]. Leningrad, Geographical society of USSR Publ., 1974, 153 p.

4. *Meteodannye dlja Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga* (Meteodata for Khanty-Mansi Autonomous Okrug), Available at: www.hmao-meteo.ru.

5. Minin A.A. *Fenologija Russkoj ravniny: materialy i obobwenija* [Phenology of the Russian plain: materials and generalizations]. Moscow, ABF Publ., 2000, 160 p.

6. *Ocenochnyj doklad ob izmenenijah klimata i ih posledstvijah na territorii rossijskoj federacii. Obwee rezjume* [The estimated report on climate changes and their consequences in the territory of the Russian Federation. General summary]. Moscow, Rosgidromet, 2008.

7. *Specializirovannye massivy dlja klimaticheskih issledovanij Vserossijskogo Nauchno – Issledovatel'skogo Instituta Gidrometeorologicheskoj Informacii – Mirovoj Centr Dannyh (VNIIGMI – MCD)* (Specializirovannye massivy dlja klimaticheskih issledovanij Vserossijskogo Nauchno – Issledovatel'skogo Instituta Gidrometeorologicheskoj Informacii – Mirovoj Centr Dannyh (VNIIGMI – MCD), Available at: www.meteo.ru.

8. Terentyeva E.Yu. *Uchebno-metodicheskij kompleks discipliny «Metody fenomonitoringa»* (Educational and methodical complex of discipline «Fenomonitoring methods»), Ural. the state. un-t of. A.M. Gorkogo, IONTs «Ecology and environmental management» Publ., Yekaterinburg, 2008.

9. Krutovskaya E.A., T.N. Butorina. *Trudy gosudarstvennogo zapovednika «Stolby» Vypusk II Krasnojarskoe knizhnoe izdatel'stvo. Cezonnoe razvitie prirody gornoj tajgi* [Works of the national park «Columns» Release II Krasnoyarsk book publishing house. Seasonal development of the nature of a mountain taiga.], 1958.

10. *Tjumenskaja oblast'* (Tyumen region), Available at: http://www.region72.ru/climate.shtml.

11. Tjumenskaja oblast'. Turisticheskie resursy. Priroda i klimat. (Tyumen region. Tourist resources. Nature and climate.), Available at: www.w-iberia.ru/turto/area/tyumenregion/towntr/climat.

12. Fedotova V. G. *Osnovy fenologii. Ch. 2. Prakticheskaja fenologija* [Phenology bases. H. 2. Practical phenology]. St.-Petersburg, SPBGETA «LETI» Publ., 2002 35 p.

13. Share materials of a meteorological station of Nizhnevartovsk.

14. *Hanty-Mansijskij avtonomnyj okrug – Jugra. Edinyj oficial'nyj sajt gosudarstvennyh organov* (Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra. Uniform official site of state authorities.), Available at: www.admhmao.ru/wps/portal/hmao/ob_okruge/obschie_svedenyia.

15. *Jamalo-Neneckij avtonomnyj okrug* (Yamalo-Nenets Autonomous Okrug) Available at: www.yamal.ru.

Рецензенты:

Луговской А.М, д.г.н., профессор кафедры физической географии и геоэкологии ГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет», г. Москва;

Нехорошева А.В., д.т.н., профессор, директор института природопользования ФГБОУ ВПО «Югорский государственный университет».

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.