

3 ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

3.1 Климатические особенности года, стихийные природные явления

3.1.1 Гидрометеорологическая характеристика года

Климатические условия в течение года характеризовались резкими перепадами в температуре воздуха, средняя за год температура воздуха была близка к норме или выше нормы на 1-2°C.

Теплыми были весенние, летние и осенние месяцы, лишь август был близким к норме. Наиболее жаркой была первая декада июля. В центральных и южных районах республики температура воздуха днем повышалась до 45-47°C, достигая или перекрывая абсолютные максимумы температуры.

Аномалии температуры воздуха достигали минус 15°C, а сами минимальные температуры воздуха опускались до минус 40...минус 42°C (ВКО в первой декаде февраля). [3,4]

**Аномалии температуры воздуха
за январь-декабрь 2005 года**

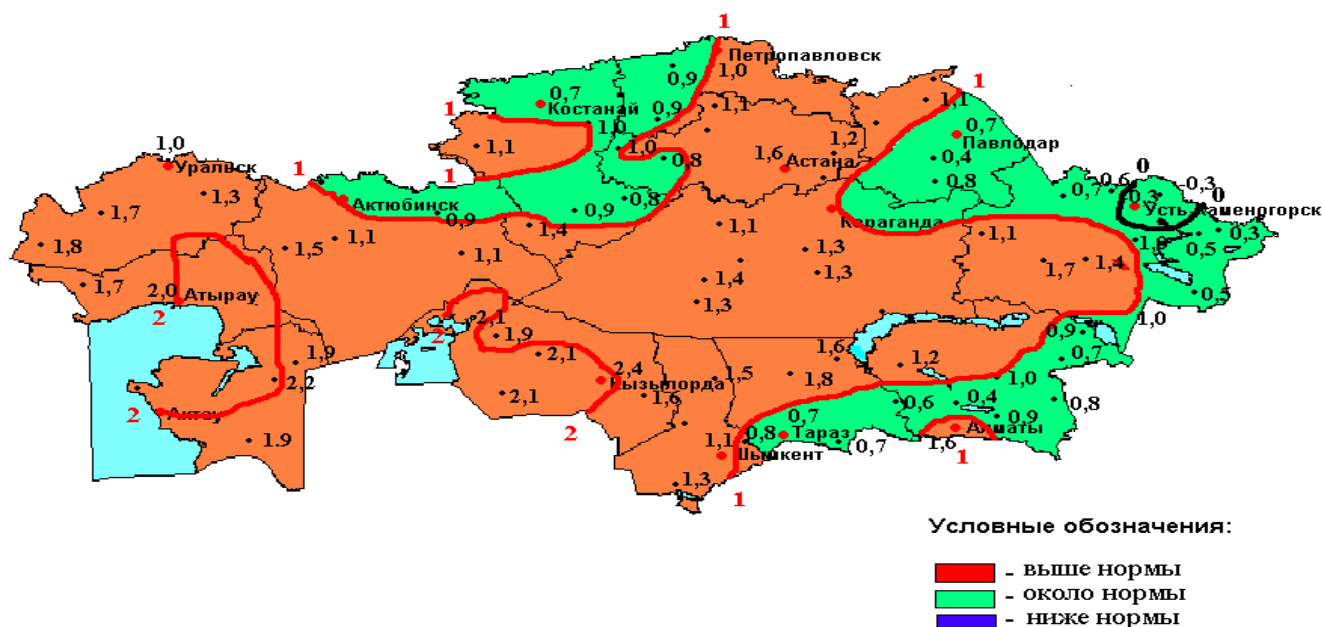


Рисунок 3.1.1 Фактическая аномалия температуры воздуха в 2005 г.

Источник информации РГП «КазНИИЭК»

Количество выпавших осадков в 2005 г. на большей части территории было меньше или близким к норме, лишь в отдельных районах запада и северо-запада, в предгорьях юга и юго-востока осадков выпало в 1,3 – 1,7 раза больше нормы. Наиболее засушливыми были апрель, май и июль. Сухая и жаркая погода в эти месяцы привела к возникновению засухи в отдельных районах страны. Осенние месяцы были преимущественно сухими. Избыток осадков наблюдался на севере и юго-востоке в августе, на западе – в октябре и на востоке – в ноябре.

**Аномалии количества осадков
за январь-декабрь 2005 года**

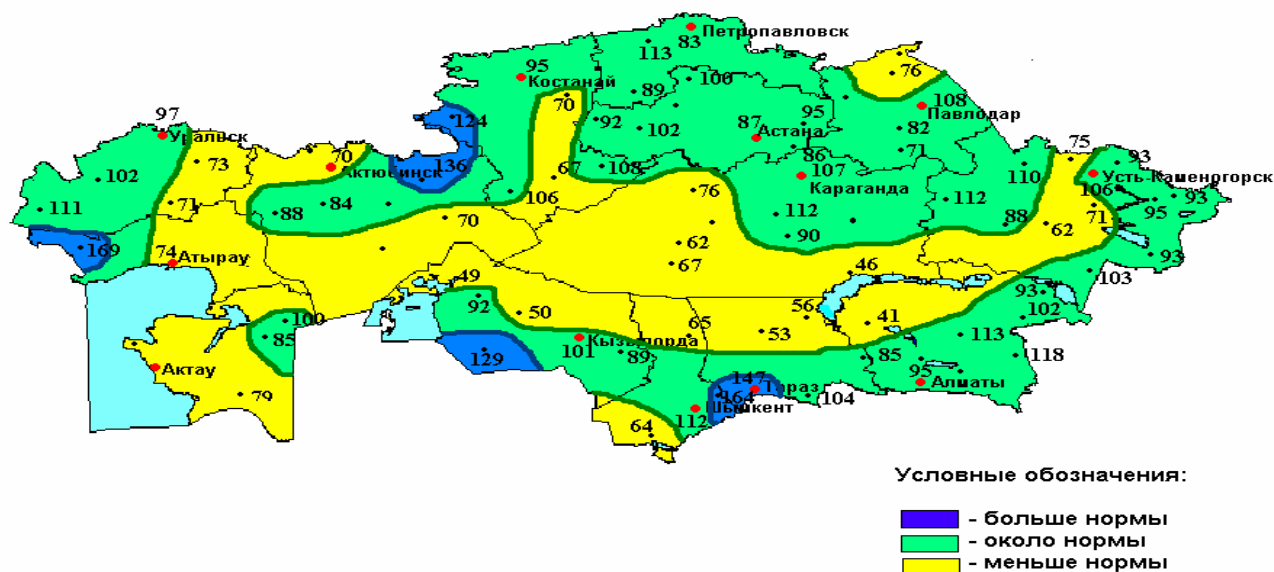


Рисунок 3.1.2 Фактическая аномалия количества осадков в 2005 г.

Источник информации РГП «КазНИИЭК»

Гидрологическая обстановка. В январе – марте происходило интенсивное наполнение Шардаринского водохранилища. Сбросы воды в нижний бьеф поддерживались на уровне 700-800 м³/с. Из-за низких температур воздуха на Сырдарье в пределах ЮКО наблюдался шугоход, что случается в среднем раз в 5 лет. Это привело к разливам и подтоплениям жилых домов, к эвакуации людей, подтоплениям участков автодорог. Во избежание переполнения водохранилища 9 января были открыты аварийные сбросы воды в Арнасайскую впадину, прекращены 2 апреля, их объем составил 2,0 км³.

Весной в связи с сильными дождями на большинстве рек низкогорной зоны ЮКО, Жамбылской и Алматинской областей отмечалось прохождение высоких тало-дождевых паводков. Подъемы уровней воды в реках Келес, Арысь, Кокбулак, Боролдай, Катта-Бугунь, Бугунь, Шарын, Текели, Терс составляли 0,7-1,4 м. На р. Арысь 16 марта отмечен самый высокий паводок (кроме 1969 г.) за весь ряд наблюдений - 705 м³/с.

На реках ЗКО половодье было многоводным. Высота волны половодья на этих реках составила 3-5 м, а на р. Шаган – до 8 м. В зону подтопления попали 10 поселков.

На реках Актюбинской области волна половодья была в пределах 2-3 м, что около нормы или немного выше. Превышения опасных отметок не наблюдалось.

На р. Ишим в период половодья объем поступившей в Вячеславское водохранилище воды был в пределах нормы. В середине апреля началось бурное развитие половодья на притоках Ишима – Жабасе, Колутоне и на самом Ишиме ниже Астаны и в Северо-Казахстанской области. С 21 по 24 апреля были подтоплены 6 сел и около 300 домов г. Атбасар, под водой оказались дороги. Максимальный уровень воды на р. Ишим - г. Петропавловск достиг 1060 см.

На реках Костанайской области – Тоболе, Аяте, Тогузаке и др. – половодье началось на 7-10 дней позже нормы. Бурное развитие половодья на р. Жалкуар (правый приток Тобола) 20 апреля привело к переполнению и прорыву Жалкуарского водохранилища. Высота волны половодья на реках Костанайской области составила 4,5-5,5 м, были подтоплены 6 поселков и жилые дома в г. Костаная. Повторяемость такого половодья – раз в 5-7 лет.

Вскрытие рек Сырдарья, Иртыш произошло в пределах средних многолетних сроков, на 10 – 12 дней позже нормы установился ледостав на р. Иртыш.

Попуски воды из Шульбинского водохранилища были начаты 20 апреля и концу апреля доведены до 3500 м³/с, а к 16 мая сокращены до 760 м³/с.

В ноябре в связи с повышенным температурным фоном наблюдалось замедление процессов охлаждения водной поверхности на водных объектах республики и ледообразования на реках северной половины Казахстана.

Агрометеорологическая характеристика вегетационного периода. Весной 2005 г. на преобладающей территории Казахстана влагозапасы почвы были в основном около и больше нормы. На момент 1-го определения влажности, иссушение почвы на глубину до одного метра отмечалось в Щербактинском р-не Павлодарской, Катон-Карагайском и Урджарском р-нах ВКО, Жамбылском р-не Алматинской и Жумабаевском р-не СКО областей, где складывались плохие условия для влагонакопления в зимне-весенний период.

По данным наблюдательной сети РГП «Казгидромет» массовая посевная кампания 2005 г. проходила в основном в обычные оптимальные сроки - в середине мая. В период с середины мая до середины июня на большей части республики отмечался повышенный температурный фон и дефицит осадков, которые вызывали постепенное снижение запасов влаги в почве, что было неблагоприятно для роста и развития яровых зерновых культур, а также способствовало распространению сельскохозяйственных вредителей.

Неблагоприятные метеорологические условия, отмечавшиеся в ЗКО в вегетационный период, привели к почти повсеместной пустоколосице, череззернице, захвату и запалу зерна [3].

3.1.2 Стихийные природные явления

Лавинная опасность. В течение года лавинная обстановка находилась под контролем соответствующих служб ГУ "Казселезащита" [14]. Сильные снегопады обусловили сход снежных лавин в январе и феврале. В марте причиной схода лавин были глубокие и продолжительные оттепели. В апреле наблюдался массовый сход снежных лавин, что характерно для этого времени года. В горных районах РК зафиксирован сход 208 снежных лавин общим объемом более 348177 м³, проведено 13 профилактических спусков, при этом сброшено 51020 м³ снега. В горах Заилийского Алатау - 181 лавина, общим объемом 323707 м³ снега, при 7 профилактических спусках сброшено 40300 м³ снега.

В Джунгарском Алатау отмечались небольшие подвижки снега незначительных объемов. В районе Большого Алматинского озера в горах Заилийского Алатау 18 января проведен профилактический спуск снежной лавины объемом 10500 м^3 в бассейне реки Большая Алматинка. В бассейне реки Малая Алматинка в феврале проведены 5 профилактических спусков снега общим объемом 15800 м^3 , построено и отремонтировано свыше 200 снегоудерживающих щитов. При подготовке планового спуска снега в лавиносборнике № 8 в бассейне реки Малая Алматинка по дороге на Медео 6 февраля произошел самопроизвольный сход лавины, в результате которого погиб сотрудник "Алматывзрывпром".

В ВКО - 27 лавин общим объемом 24470 м^3 снега, проведено 6 профилактических спусков, сброшено 10720 м^3 снега. В районе автодороги Усть-Каменогорск – Самарское 19 марта проведены профилактические спуски снега общим объемом 9800 м^3 . Лавины сошли на автодорогу.

Бураны, метели, сильные снегопады. В первом квартале 2005 г. экстремальные погодные условия сложились в Акмолинской, Жамбылской, Костанайской и ЮКО областях.

В январе из-за сильной метели в Акмолинской области 9 января был ограничен выезд автотранспорта из г. Астана, закрыты выезды из всех районных центров и городов Акмолинской области по всем направлениям, из снежных заторов были эвакуированы 88 человек и 16 ед. техники.

В Костанайской области силами Северного аэромобильного отряда МЧС 9 января с озера Мазурова было эвакуировано в г. Костанай около 800 рыбаков и 200 автомашин, попавших в снежный затор.

В результате обильного выпадения снега с 2 по 3 февраля возникла сложная обстановка в Жамбылской и ЮКО областях.

В Жамбылской области, в Жуалынском и Сарысуском р-нах прервалось транспортное сообщение с 52 населенными пунктами и 235 животноводческими зимовками, высота снежного покрова местами достигла от 21 до 116 см, в предгорных и горных местностях до 2 м. Были закрыты перевалы Куюк и Шакпак-ата, наблюдалось большое скопление автомашин, автобусов на перевалах Кордай, Куюк, Шакпак-ата. В снежный затор попали пассажиры автобусов и легковых автомобилей в Таласском р-не и р-не Т. Рыскулова. В результате увеличения снеговой нагрузки произошли обрывы электропроводов и обрушение кровель жилых домов, 136 хозяйственных построек, разморозение системы отопления.

В области расчищено дорог республиканского значения 175 км, местного значения более 680 км, поселкового значения около 600 км. В ликвидации ЧС были задействованы 10055 человек и 416 единиц техники от различных организаций, 430 человек и 100 ед. техники МЧС и 159 человек личного состава Регионального командования "ЮГ" МО РК и 14 единиц техники. Эвакуировано из снежных заносов 532 человека и 215 ед. техники.

Полностью работы по ликвидации чрезвычайной ситуации были завершены 17 февраля. Материальный ущерб составил 3,4 млрд. тг.

В ЮКО высота снежного покрова в отдельных р-нах достигала 37 см. Были закрыты для проезда автотранспорта автодороги местного значения в Байдибекском, Отырарском, Толедийском р-нах.

В северных р-нах области сообщение с населенными пунктами было затруднено. Из-за сильного ветра до 20 м/сек движение на перевалах Одаман-Булак и Таскомырсай, связывающих Созакский и Байдибекский р-ны с 18 по 23 февраля было закрыто. При проведении спасательных операций с 25 января по 28 февраля освобождено от снежных заторов 68 ед. техники, эвакуировано 406 человек. На ликвидацию снежных заносов в области всего привлекались 5408 человек и 247 ед. техники, из них 38 человек и 14 ед. техники МЧС. [14]

Сильная метель прошла 25-27 марта в Акмолинской, Актюбинской, Костанайской, Павлодарской, Карагандинской и СКО областях. Скорость ветра достигала 18-23 м/с, местами порывами 25-28 м/с. В результате на автодорогах областей оказались в снежных заносах и были эвакуированы 395 автомашин и 878 человек. На ликвидацию снежных заносов и эвакуацию людей и техники было задействовано 369 человек и 173 ед. техники, в том числе 42 человека и 8 ед. техники МЧС. Все автодороги республиканского значения, за исключением дорог в Актюбинской области, были открыты с 28 марта.

Сели, оползни. В 2005 г. ГУ "Казселезащита" проведены 3 аэровизуальных обследования селе- и оползнеопасных участков хребта Заилийского Алатау, наземные и аэровизуальные обследования моренных озер в бассейнах рек Большая Алматинка, Малая Алматинка. Проведены профилактические мероприятия по снижению или ликвидации угрозы прорыва моренных озер в бассейнах рек Каскелен, Б. Алматинка, М. Алматинка. Завершено строительство селезадерживающей плотины на реке Талгар.

В 2005 г. опасные явления носили локальный характер, так как формировались в результате выпадения очень сильных осадков на небольшой территории, преобладал склонный сток, переходящий в наносоводный паводок, иногда формировались селевые выбросы, затопления пониженных участков местности: 9 тало-дождевых паводков, из них 7 в горных районах ЮКО; 18 паводков, 5 склонных стоков, 6 селевых выбросов, в т.ч. 5 в горах Заилийского Алатау; 3 обрушения берегов рек, 3 оползня; 7 ЧС, связанных с сильным ветром, из них 4 в ВКО; 2 чрезвычайных ситуации, связанные с сильным дождем.

В горах Алматинской области зарегистрировано 6 случаев опасных явлений, в том числе: 1 склоновый сток, 1 селевой выброс, 2 обрушение берега в высокогорье. В ВКО зарегистрированы 9 случаев опасных явлений: 1 склоновый сток, 5 сильных ветров, 2 случая очень сильных осадков, 1 случай выпадения града.

Оползневые процессы протекали слабо. Зарегистрированы 3 случая схода оползней в горах Заилийского Алатау, 2 из них на месте прошлогоднего конуса выноса. С 21 на 22 марта в Карасайском р-не Алматинской области в связи с переувлажнением грунта по ручью Кожай (приток реки Каскелен) в 3,5 км от устья реки сошел оползень объемом около 250 тыс. м³, который перекрыл русло реки на расстоянии 200 метров. Объем собравшейся воды составил 1,5 тыс. м³. По реке Каскелен увеличения расхода воды не наблюдалось. В Алматинской и ЮКО областях осуществлялся постоянный контроль оползнеопасных участков в районе населенных пунктов Ават, Подгорный, Коктобе-1, Коктобе-2, горы Коксенгир (г. Есик), горы Коктобе (г. Алматы) и горы Тан.

В результате интенсивных осадков 8 мая в горах Заилийского Алатау по реке Акжар (правый приток реки Аксай) наблюдался селевой выброс с максимальным расходом $6 \text{ м}^3/\text{сек}$. Объем выброшенной массы на дорогу с. Кордон - Аксайские дачи 250 м^3 , высота наносов 15-20 см. Селевые выбросы в этом р-не прошли также 24-25 мая с максимальным расходом от $4 \text{ м}^3/\text{с}$ до $6 \text{ м}^3/\text{с}$. Селевыми отложениями перекрыло дорогу. В с.Енбек Кордайского р-на Жамбылской области 29 апреля из-за обильных дождей и града образовались склоновые потоки селевого характера. Пострадали 30 га посевов яровой пшеницы, 50 га фруктовых садов, 15 га картофеля. В г. Зайсан ВКО 8 августа в результате ливневого дождя водно-грязевым потоком разрушило 500 м железобетонного забора насосной станции, размывло дамбу протяженностью 800 м, защищавшую насосную станцию, размывло автодороги. Было подтоплено 18 частных жилых домов с хозяйственными постройками, погибло 162 головы скота. Материальный ущерб составил 15,5 млн. тг. [14]

Паводки, наводнения. Во втором квартале 2005 г. активно развивались весенние процессы, по рекам прошли паводки снеготаяния. В Атырауской области при разливе реки Урал были подтоплены пастбища и сенокосы.

Критические ситуации, связанные с пропуском зимних повышенных расходов воды из Шардаринского водохранилища возникают ежегодно. В январе месяце это обусловило формирование паводков, не характерных для этого времени года. Вследствие ледостава и уменьшения пропускной способности реки Сырдарьи, ситуация в Жанакорганском, Шиилийском, Кармакшинском, Жалагашском, Казалинском и Сырдарьинском р-нах Кызылординской области характеризовалась значительными разливами на пониженных участках поймы, площадь подтопления составила более 90 тыс. га, в том числе более 21 тыс. га сельхозугодий, оказались в подтопленном стоянии более 80 жилых домов, в зоне затопления остались 300 голов скота и 31 ед. техники. Из зоны затопления эвакуированы около 4000 человек, в том числе спасены 66 человек, 1 тяжелобольной вывезен на вертолете в г. Кызылорду. На противопаводковых мероприятиях были задействованы 4322 человека и 293 ед. техники, из них 222 человека и 42 ед. техники, 11 лодок и 1 вертолет МЧС.

Непрерывные дожди и таяние снега в ЮКО в районе с. Шаульдер 15 марта привели к подъему уровня грунтовых вод и подтоплению 83 частных жилых домов, возле с. Туйе в Оттарском р-не. 21 марта в результате подъема уровня воды в реке Арысь ($225 \text{ м}^3/\text{сек}$), произошло затопление 10 тыс. га пастбищ, разрушение 50 м автодороги и затопление 700 м автодороги Шаульдер-Акдала. В противопаводковых мероприятиях всего в области было задействовано 3996 человек и 135 ед. техники.

Ливневые дожди с градом в мае нанесли значительный ущерб территории ЮКО - в Мактааральском р-не 13 мая выпавшими осадками уничтожено 2000 га хлопчатника и 18 мая в Сарыагашском р-не - уничтожено 300 га хлопчатника

В результате развития весеннего половодья у п. Кос-Истек Актюбинской области 18 апреля произошло затопление 47 жилых домов, хозяйственных построек, двух складов для хранения семен-

ного и продовольственного зерна, полностью разрушены 10 жилых домов, пострадали 6 домов, эвакуировано 47 семей, погибли сельскохозяйственные животные и птицы - 288 голов, ущерб от наводнения составил примерно 35 млн. тг.

Штормовой ветер. Выпадение осадков часто сопровождалось шквальным ветром и градом. Значительный ущерб нанес ураганный ветер, прошедший в конце мая и июне в 1 пункте ЗКО (скорость более 20 м/с) и 5 пунктах ВКО (скоростью до 30 м/с) - упавшими деревьями были повреждены воздушные линии электропередач, газовые магистрали низкого давления, кровли жилых домов. Были госпитализированы 6 человек, 1 погиб. Материальный ущерб составил 98,8 млн. тг. (по 2-м пунктам сведений нет). В ликвидации последствий ЧС были задействованы всего 429 человек и 98 ед. техники.

В Атырауской области на территории Макатского р-на из-за выпадения пятимесячной нормы дождевых осадков, сопровождавшихся шквальным ветром, 1 сентября был введен режим ЧС - пострадало железнодорожное полотно, была размыта земляная насыпь под железнодорожными путями, вследствие чего произошел сход тепловоза и 19 вагонов, приведший к гибели трех человек. В п. Макат в подтопленных 23-х двухэтажных домах нарушены основные несущие конструктивные элементы, 5 одноэтажных саманных домов полностью разрушены, 14 одноэтажных жилых домов получили значительные разрушения. Нарушены энергоснабжение, работа канализационной системы и водопроводных линий, частично разрушены автомобильные дороги. В п. Доссор полностью разрушены 32 одноэтажных саманных дома, значительно повреждено 132 одноэтажных саманных дома, повреждены линии электропередач, местами разрушены автомобильные дороги. В п. Комсомольский частично повреждена кровля школы на 120 мест. В результате стихийного бедствия 539 семей этих населенных пунктов остались без крова. Работы по восстановлению нормальной жизнедеятельности населения поселков Макат, Доссор и Комсомольский Макатского р-на Атырауской области, пострадавших в результате стихийного бедствия находились под контролем Межведомственной комиссии по оценке объемов строительно-восстановительных работ и ликвидации последствий стихийного бедствия, созданной ПП РК от 10.09. 2005 года № 909.

Природные пожары. В 2005 г. зарегистрировано 835 крупных природных пожаров, в том числе лесных - 757, что на 37,8 % меньше, чем в 2004 г. Площадь лесных пожаров составила 19659 га, ущерб - 721,7 млн. тг. Наиболее неблагоприятная обстановка по лесным пожарам сложилась в: ВКО - 359 пожаров на площади 4207 га, материальный ущерб более 28,8 млн. тг.; Павлодарской области - 182 пожара на площади 6084 га, материальный ущерб составил 680,6 млн. тг.; Костанайской области - 40 пожаров на площади 624 га, материальный ущерб составил более 6,9 млн. тг.; ЮКО - 16 пожаров на площади 6487 га, материальный ущерб более 3,1 млн. тг.

Наиболее крупные лесные пожары произошли в Глуховском лесничестве Бескарагайского р-на ВКО и на территории Кокжальского лесничества Бескарагайского филиала ГЛПР «Ертіс Орманы» Павлодарской области.

Наиболее крупные степные пожары произошли в Иргизском, Аманкольском и Алгинском районах Актюбинской области и в Улытауском, Шетском и Абайском районах Карагандинской области:

Крупные лесостепные пожары возникли в Кокжальском лесничестве ГЛПР «Ертіс Орманы» в Лебяжинском р-не Павлодарской области и в Сосновском лесничестве Бескарагайского р-на ВКО.

Землетрясения. На территории РК в 2005 г. зарегистрировано 11 землетрясений интенсивностью свыше 3 баллов по шкале Рихтера. В 2004 г. зафиксировано 6 землетрясений.

15 февраля в г. Алматы подземные толчки ощущались в силой 4 - 4,5 баллов, эпицентр находился в горах Сарыджаз, где в 5.39 часов произошло землетрясение с энергетическим классом 14,5. В 17.16 часов зафиксировано землетрясение с энергетическим классом 14, эпицентр находился в 260 км в юго-восточном направлении от г. Алматы, где ощущались подземные толчки силой 2-3 балла.

7 апреля произошло землетрясение с энергетическим классом 13, эпицентр землетрясения находился на границе Кыргызской Республики с КНР (хребет Какшал), на удалении 240 км в юго-восточном направлении от г. Алматы, в районе эпицентра землетрясение ощущалось около 5 баллов, в г. Алматы - 2 - 3 балла.

24 июня на территории Киргизии произошло землетрясение с энергетическим классом 11,5, в Алматинской области и г. Алматы подземные толчки ощущались силой 3-4 балла. 16 августа на территории РК произошло землетрясение с энергетическим классом 10, эпицентр находился в 45 км от г. Алматы, в г. Алматы подземные толчки ощущались силой до 2 баллов, в г. Есик - до 3 баллов.

13 декабря на территории Афганистана с границей Таджикистана произошло землетрясение с энергетическим классом 14,5. Эпицентр землетрясения находился на удалении 720 км в юго-западном направлении от г. Алматы, подземные толчки силой 2-3 балла ощущались в городах Шымкент и Тараз. [14]

3.2 Тенденции и прогнозы выбросов парниковых газов

По результатам инвентаризации парниковых газов в Казахстане [19] общие эмиссии газов с прямым парниковым эффектом в 2005 г. составили 240,7 млн. т CO₂-эквивалента, включая 187,7 млн. т эмиссий от всей энергетической деятельности, 16,1 млн. т от промышленных процессов, 20,2 млн. т от сельского хозяйства и 16,6 млн. т от отходов. За последние 5 лет среднегодовое увеличение эмиссий ПГ в атмосферу составило 6,7 %. Поглощение CO₂ сектором лесного хозяйства и землепользования в 2005 г. составило 5,9 млн. т, как показано в таблице 3.2.1. Таким образом, нетто-эмиссии оценены в 234,8 млн. т CO₂-эквивалента. Общие эмиссии CO₂ в 2005 г. составляют 186,3 млн. т без поглощения углерода лесами, а с учетом поглощения – 180,4 млн. т.

Таблица 3.2.1. Общие эмиссии газов с прямым парниковым эффектом в Казахстане, млн. т CO₂-эквив.

Категории источников МГЭИК	1990	1992	1994	2000	2005
CO₂	238,3	261,2	243,7	137,3	186,3
Энергетическая деятельность	220,1	246,3	236,5	126,6	170,2

Сжигание топлива	216,8	243,0	233,9	120,3	163,7
Летучие эмиссии	3,3	3,3	2,6	6,3	6,5
Промышленные процессы	18,3	14,9	7,2	10,7	16,1
Изменение землепользования и лесное хозяйство (сток)	-8,1	-7,1	-4,8	-7,1	-5,9
CH₄	64,0	57,8	46,3	33,9	42,7
Энергетическая деятельность	39,0	32,8	23,9	13,1	17,0
Сжигание топлива	1,6	1,9	1,2	0,4	0,6
Летучие эмиссии	37,4	31,0	22,7	12,7	16,4
Промышленные процессы	0,05	0,04	0,02	0,03	0,03
Сельское хозяйство	16,9	16,5	13,6	7,4	9,5
Отходы	8,0	8,5	8,7	13,4	16,2
N₂O	27,0	25,1	17,6	9,0	11,7
Энергетическая деятельность	0,8	0,9	0,9	0,4	0,5
Сжигание топлива	0,8	0,9	0,9	0,4	0,5
Сельское хозяйство	25,8	23,8	16,2	8,3	10,7
Отходы	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4
Общие эмиссии	329,3	344,1	307,6	180,2	240,7
Нетто-эмиссии (источники и стоки)	321,2	336,9	302,7	173,1	234,8

На рисунке 3.2.1 приведена динамика вклада каждой категории источников эмиссий в общие национальные эмиссии. Видно, что на протяжении всего периода основным источником эмиссий парниковых газов в Казахстане является энергетическая деятельность, доля которого практически не изменилась и составляет в 2005 г. 78,0 %. На втором месте по вкладу находится сельское хозяйство, чей вклад сократился с 13,0 % в 1990 г. до 8,4 % в 2005 г.

Вклад промышленных процессов немного вырос – с 5,6 % в 1990 г. до 6,7 % в 2005 г. А доля эмиссий от категории «Отходы» на протяжении рассматриваемого периода выросла значительно с 2,6 до 6,9 %, соответственно. Такой рост в первую очередь вызван увеличением ТБО.

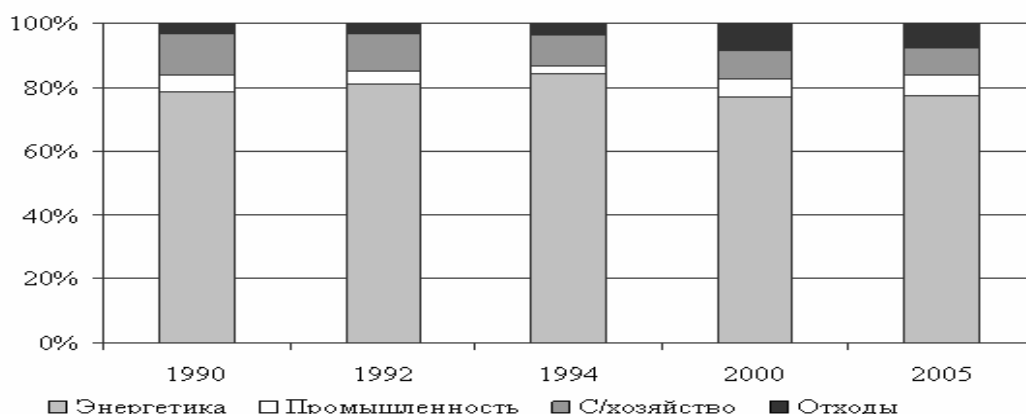


Рисунок 3.2.1. Доля источников эмиссий в общих национальные эмиссиях ПГ

На рисунке 3.2.2 проиллюстрирован суммарный тренд общих эмиссий ПГ в РК по газам. Процентная доля вклада каждого из трех наиболее важных газов с прямым парниковым эффектом в 2005 г. следующая: CO₂ – 77,4 %, CH₄ - 17,7 %, N₂O – 4,9 %. При этом доля углекислого газа за период выросла с 72 %, вклад метана практически не изменился, а доля закиси азота сократилась с 8 до 5 %.

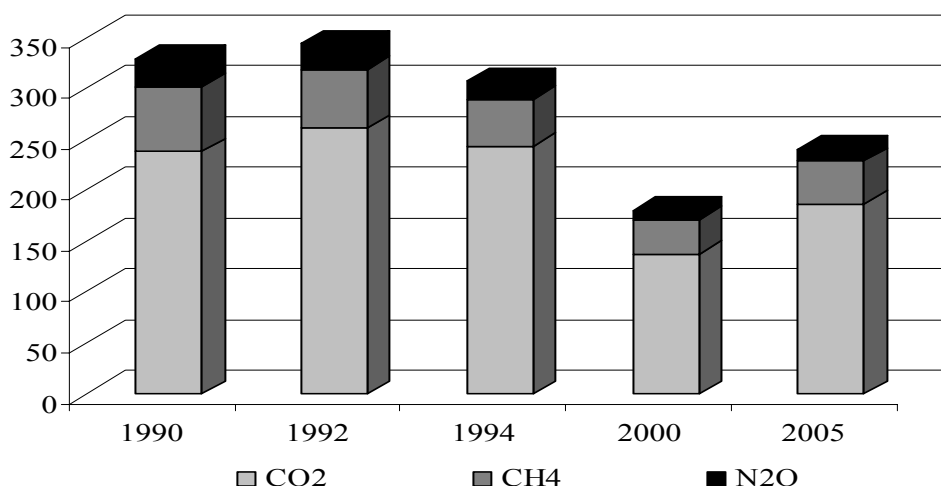


Рисунок 3.2.2. Эмиссии прямых парниковых газов без учета стока в Казахстане.

Для обеспечения сравнимости выбросов разных стран принято рассчитывать показатель годовых эмиссий основных ПГ на душу населения и на ВВП. В Казахстане общие удельные эмиссии ПГ в 2005 г. составили более 15,2 т на душу населения, из них около 12,3 т приходится только на CO₂. Выбросы ПГ на ВВП в 2005 г. были 41,5 т на млн. тг.

Поскольку 1990 г. является базовым для большинства стран для целей РКИК ООН абсолютные эмиссии ПГ в Казахстане сравниваются с уровнем 1990 г. Как видно из рисунка 3.2.2. общие национальные эмиссии ПГ от всех видов деятельности в Казахстане еще не достигли уровня 1990 г. В 2005 г. выбросы ПГ без учета стока составили 73 % от уровня 1990 г.

В связи с тем, что в преддверии вступления в Киотский протокол РК имеет возможность выбрать базовый год, по отношению к которому будет выполнять свои количественные обязательства по выбросам ПГ, то было предложено считать таким годом 1992 г. Как результат все эмиссии также сравниваются с 1992 г. Общие эмиссии парниковых газов от всех категорий источников имели тенденцию снижения до 2000 г., но после наблюдается их рост и в 2005 г. общие эмиссии составили 70 % от уровня 1992 г. [19]

3.3 Озоновый слой Земли

Анализ результатов измерений общего содержания озона (ОСО) над территорией Казахстана. За период с 1973 по 2005 гг. происходило сокращение атмосферного озона над полюсами и внетропическими широтами обоих полушарий. Особенно заметное истощение озонового слоя происходило на рубеже двадцатого и двадцать первого веков [27]. Исходными для проведенного анализа данными явились результаты наблюдений за стратосферным озоном на пяти озонметрических пунктах метеорологической сети РГП «Казгидромет». Использованы архивные данные об ОСО Мирового Центра Озоновых Данных (Канада, г. Торонто) [28]. Для оценки динамики озонового слоя привлекались также результаты короткопериодных наблюдений за приземным озоном в предгорьях Алатау, около г. Алматы, производимые учеными горной экспериментальной станции атмосферного мониторинга АГУ им. Абая в 1993-1995 гг., при помощи стандартного хемилюминисцентного спектрофотометра.

Сезонные изменения. В указанные периоды сезонные изменения ОСО над территорией РК обладали слабой способностью к естественной изменчивости. За последние 31 год наибольшие скорости уменьшения ОСО, осредненные за 10 лет, наблюдались в январе – марте (около 2 % от нормы). В последующие после марта весенние месяцы темпы уменьшения ОСО значительно уменьшались и составляли доли процента. Летом тенденции к сокращению озона постепенно ослабевали и становились положительными (0,6 % в июле и августе). В осенние месяцы, а также в декабре вновь наблюдались отрицательные тенденции изменения ОСО, варьирующиеся в целом около 1 %. Следует отметить некоторое усиление тенденции к уменьшению ОСО в октябре (-1,4 %) и столь же незначительное ослабление ее в декабре (-0,6 %). [20]

Максимальные значения ОСО (около 380 м атм-см) наблюдались в феврале-марте, в последующие месяцы значения озона убывали до 303 м атм-см в октябре. В период минимума (осенние месяцы) значения ОСО составляли около 300 м атм-см. В соответствии с особенностями глобальной изменчивости ОСО, повышенная циклоническая деятельность атмосферы приводит к усилению естественной изменчивости суммарного озона зимой и в переходные периоды от зимы к весне, от лета к осени. Максимальная естественная изменчивость соответствует февралю и марту (около 22 м атм-см).

Рисунок 3.3.1 демонстрирует широтный характер распределения многолетних месячных норм для всех пяти озонметрических пунктов. Наибольшие значения ОСО соответствуют наиболее удаленному к северу пункту МС Семипалатинск, наименьшие – самому южному пункту МС Алматы. В целом, в сезонном ходе ОСО для каждого пункта хорошо выражены периоды максимума (февраль–март) и минимума (сентябрь–октябрь). Следует отметить, что в период максимума на МС Семипалатинск было достигнуто значение средней многолетней нормы марта, составляющей 394 м атм-см, в то время как соответствующие значения для расположенных на юге МС Атырау и МС Алматы были равны 367-375 м атм-см, соответственно. В период минимума принцип широтности распределения норм также соблюдается. Нормы октября для всех исследуемых пунктов различаются мало и составляют около 300 м атм-см.

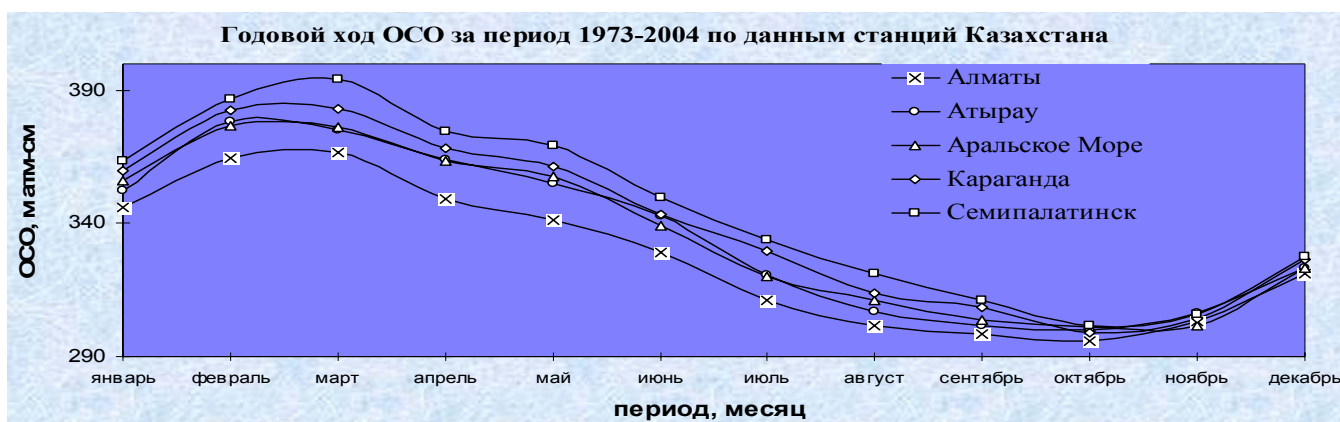


Рисунок 3.3.1 Годовой ход многолетних норм ОСО по территории Казахстана

Источник информации: РГП «КазНИИЭК»

В целом за 31-летний период наблюдается суммарное уменьшение стратосферного озона зимой-весной - до 7 %, осенью - до 3 %. Это является достаточно серьезным показателем с точки зрения увеличения притока ультрафиолетовой биологически активной радиации к поверхности Земли. [20]

Межгодовые изменения. Согласно оценкам ученых, сокращение стратосферного озона, которое началось в 70-х, усилилось в 80-х годах прошлого столетия. В 90-х годах появились первые признаки ослабления отрицательных тенденций эволюции атмосферного озона. В период 1997-2001 гг. глобальное количество суммарного озона было на 3 % ниже относительно периода 80-х. [29].

Закономерности глобального изменения озонового слоя повторяются на примере Казахстана (рисунок 3.2.2).

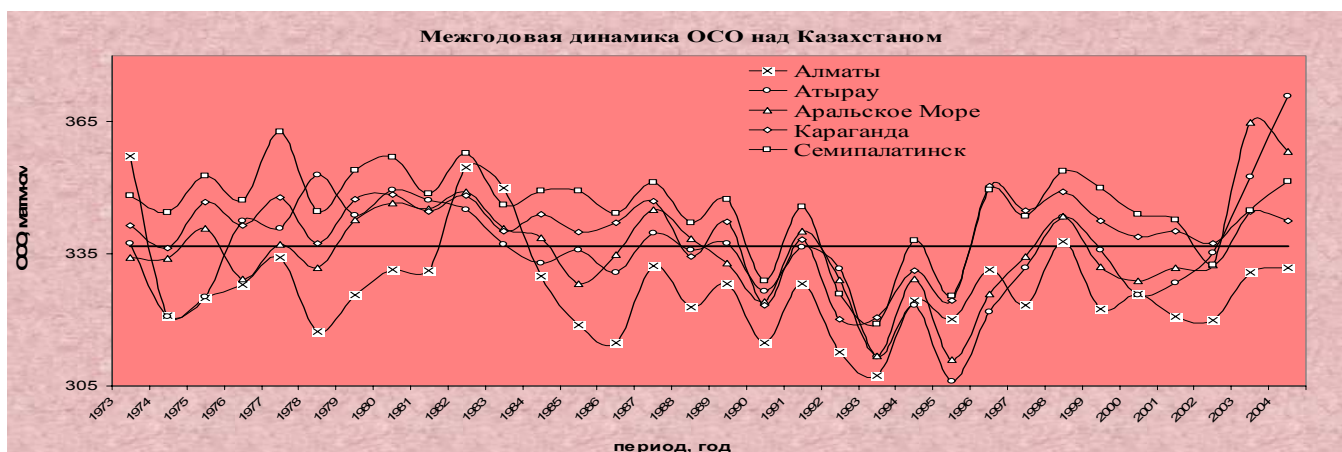


Рисунок 3.3.2 Межгодовая динамика ОСО над озонометрическими пунктами Казахстана

Источник информации: РГП «КазНИИЭК»

Распределение годовых норм ОСО над территорией Казахстана имеет ярко выраженный широтный характер, с постепенным увеличением абсолютных значений с юга на север. Многолетняя норма суммарного озона над Казахстаном составляет 338 м атм-см. За исключением нескольких лет, на протяжении исследуемого временного периода средние годовые показатели суммарного озона для МС Алматы находятся ниже уровня ОСО, осредненного по Казахстану. Противоположная картина наблюдается для средних годовых норм ОСО над г. Караганда и г. Атырау. Следует также отметить периоды, когда значения суммарного озона исследуемых пунктов либо превышали норму ОСО, осредненную для Казахстана (1982-1983, 1998-1999, 2003-2004 гг.), либо были ниже ее (1990-1995, 2002 гг.).

Начиная с 1973 г. над Казахстаном наблюдалось уменьшение озонового слоя в среднем на 6 м атм-см, (2 % от среднего многолетнего значения ОСО). Самые высокие темпы сокращения озонового слоя соответствуют г. Семипалатинск (-4 м атм-см за 10 лет), что отчасти может быть обусловлено появлением повторяющихся в течение последних нескольких лет глубоких отрицательных аномалий в поле ОСО, зарегистрированных над Восточной Сибирью и Северным Казахстаном.

Темпы эволюции атмосферного озона над Казахстаном в целом, а также для каждого из рассматриваемых городов, значительно ниже своей естественной изменчивости. [20]

Тенденции эволюции общего содержания озона. Согласно выводам, полученным американскими исследователями, темпы разрушения озонового слоя в последние годы резко снизились. Если в 70-ые и 80-е годы двадцатого века озоновый слой разрушался примерно на 8 % за десятилетие, то в 1990-е годы отрицательные тенденции пошли на убыль - озоновый слой разрушился лишь на 4 %. Исходя из этих данных, исследователи предполагают, что в ближайшие несколько лет процесс разрушения озонового слоя Земли полностью прекратится.

Для анализа тенденций многолетней эволюции озонового слоя над Казахстаном и составления прогноза на будущее, был построен линейный тренд и вычислены его параметры (рисунок 3.3.3). Расчет линейных трендов позволяет построить статистическую модель временных рядов ОСО только в первом приближении. Таким образом, следует ожидать снижения уровня ОСО, относительно предыдущего года.

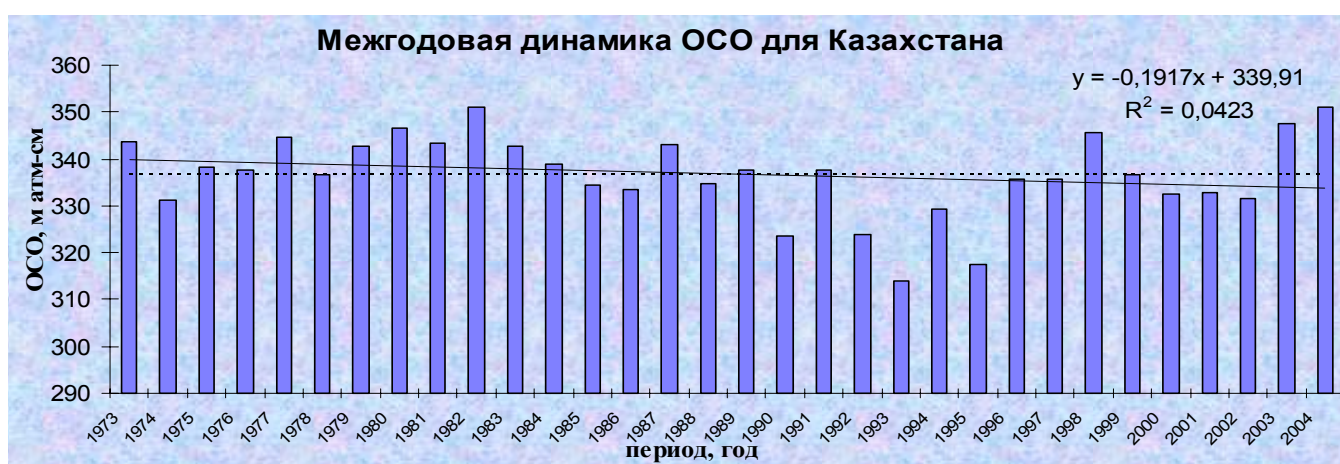


Рисунок 3.3.3 Межгодовая динамика ОСО для Казахстана

Источник информации: РГП «КазНИИЭК»

Как уже было указано выше, за 31-летний отрезок времени суммарный озон над Казахстаном уменьшился на 6 м атм-см, или на 2 %. И если и в дальнейшем предположить те же темпы сокращения озона, то средняя величина ОСО на ближайшее десятилетие составит около 335 м атм-см.

Учитывая современные объемы эмиссий ОРВ и прогнозируемые разрешенные объемы их в рамках Монреальского Протокола, первые несколько десятилетий XXI века оцениваются как наиболее изменчивые периоды для озонового сокращения. Начало восстановления озонового слоя над Казахстаном, также как и над планетой в целом, может наступить в последующие тридцать лет, при условии прекращения выпуска C1 и Bг в атмосферу и максимального сокращения других ОРВ.

Оценка трассерного эффекта озона в атмосфере над Казахстаном. Зависимость стратосферного озона от господствующих течений воздуха в тропосфере и нижней стратосфере используется как индикатор атмосферных процессов (трассер). Вариации общего содержания озона обусловлены главным образом вариациями его в нижней стратосфере. Трассерный эффект это флуктуация полного количества озона в вертикальном столбе воздуха вследствие постоянно происходящего в тропосфере пространственного перераспределения воздушных масс с разным содержанием озона. Трассерный эффект страто-

сферного озона означает, что общее содержание озона связано с происхождением воздушной массы. Численное значение общего содержания озона указывает на место формирования приходящей в данный пункт воздушной массы.

Для РК рассмотрено колебание общего содержания озона от смены воздушных масс (зависимость ОСО от переноса его крупномасштабным течением). К примеру, на территории Казахстана ОСО тропической воздушной массы увеличивается в среднем до 295 единиц Добсона. Критерием обеспеченности наблюдений для озонметрических станций послужило отношение (в процентах) числа дней с наблюдениями за ОСО к числу дней в данном календарном периоде. Данные показывают, что обеспеченность наиболее велика (99 %) для г. Алматы, в то время как на г. Караганда она составляет 74 %. [20]

Основной чертой солнечной радиации, которая способствует образованию и разрушению озона, является широтный ход ОСО. Нарушение широтной закономерности в распределении общего содержания озона и существование долготного различия отчетливо выступают при сравнении средних месячных и годовых значений количества озона для озонметрических станций на территории РК. Климатические особенности региона вносят некоторые меридиональные поправки к такому широтному делению. Отличительными особенностями распределения общего содержания озона по территории Казахстана является присутствие различий в общем содержании озона восточнее и западнее 67,2 °в.д. Наблюдается сложное географическое распределение стратосферного озона над регионом. Причем, на одном и том же меридиане отмечается различное количество общего содержания озона. Если в районе г. Алматы многолетнее значение ($X_{\text{ср. макс.}} - X_{\text{ср. мин.}}$) составляет 102 е.Д., то в районе ст. Караганда – 161. Одной из причин перераспределения стратосферного озона является адвекция, то есть горизонтальный перенос воздушных масс. Отчетливо выделяется минимум общего содержания озона западнее 67,2°в.д. на территории Казахстана. Наиболее неустойчивое состояние озонового слоя - над г. Алматы. В среднем полное количество стратосферного озона возрастает с географической широтой пункта наблюдений. Количество случаев с общим содержанием озона менее 296 е.Д. устойчиво прослеживается с июля по ноябрь (гг. Алматы, Атырау и Аральск). Очевидно сказывается в это период влияния свободного проникновения воздушных масс южных широт. Наименьшая величина повторяемости ОСО менее 296 е.Д. падает на май месяц. В этом месяце доступ жесткой ультрафиолетовой радиации к поверхности земли минимален. Ветры северных широт, полярные массы воздуха, приносят больше озона, чем тропические воздушные массы с юга. Колебания количества случаев с общим содержанием озона более 325 е.Д. имеют тенденцию увеличиваться с декабря по июнь. С июля по ноябрь наблюдается резкое ослабление воздействия арктических воздушных масс в районах, расположенных западнее 67,2 °в.д. Значительно влияния стратосферного озона арктического происхождения на активность ультрафиолетовой радиации над регионом восточнее 67,2 °в.д. В этом районе она с июля по ноябрь ниже в 1,5-2,0 раза западной части территории. Годовой ход числа случаев воздушной массы с общим содержанием озона от 296 до 325 е.Д. подтверждает, что на территории РК формируется воздушная масса умеренных широт. Общее содержа-

ние озона от 296 до 325 е.Д. над регионом сохраняется с июня по ноябрь. Однако на одной и той же широте отмечается различное число случаев с ОСО, а общее количество их в северных и южных районах уменьшается в 2-3 раза. Тропическая воздушная масса для региона имеет значение общего содержания озона менее 296 е.Д., норма равна 284,2 е.Д. Арктическая воздушная масса содержит ОСО более 325 е.Д., при норме 364,1 е.Д. и ОСО в умеренной воздушной массе укладывается в градации 296 – 325 е.Д., а норма – 312,6 е.Д.

Для объяснения сезонных вариаций стратосферного озона, кроме трех факторов (годовой ход фотохимических процессов в стратосфере, сезонные изменения адвекции воздушных масс воздуха и турбулентный обмен в различных слоях атмосферы), нужно допустить наличие нисходящих движений воздуха с декабря по июнь и восходящих – с июля по ноябрь.

Пониженное содержание озона в стратосфере приводит к повышению уровня биологически опасного ультрафиолетового излучения, достигающего поверхность земли. Если для гг. Аральск и Атырау проникновение жесткой ультрафиолетовой радиации длится в течение шести месяцев, то в северо-восточном секторе – не превышает пяти месяцев. Для г. Алматы продолжительность воздействия жесткой ультрафиолетового излучения в естественных условиях может достигать семи месяцев, с июня по декабрь. Эти особенности указывают на наличие долготных градиентов стратосферного озона на территории Казахстана.

На территории РК в течение года происходит смена знака аномалии средних месячных значений ОСО. Например, с января до середины июня месяца резко сокращается поступление УФ радиации, а с середины июня до декабря месяца происходит избыток в поступлении ультрафиолетовой радиации.

Избыток и недостаток поступления УФ радиации на территории Казахстана имеет четко выраженный сезонный характер, то есть недостаток УФ излучений над регионом наблюдается с января по июнь, а с июля по декабрь прослеживается избыток поступления УФ по территории.

Анализ данных об аномалии средних месячных значений для различных озонметрических станций на территории Казахстана указывает на зависимость изменчивости амплитуды средних годовых величин стратосферного озона с разностью средних месячных значений ОСО двух месяцев, март и декабрь. Немаловажную роль в пространственном перераспределении стратосферного озона на территории региона, которую играет не только общая циркуляция, но и другие факторы (например, влияние горных систем).

Над горами возникают интенсивные волновые движения, и происходит чередование слоев с восходящими и нисходящими потоками воздуха. При этом система волн распространяется на всю тропосферу и захватывает нижние слои стратосферы. Помимо этого, влияние гор и возвышенностей на воздушные течения распространяется на несколько километров от гор по горизонтали. Вертикальные движения в волнах могут приводить к дополнительному притоку озона в нижние слои стратосферы.

Восходящие потоки непосредственно над тропопаузой уносят вверх объемы воздуха с более низким содержанием озона, чем в средней стратосфере, а на их место опускается воздух, обогащенный озоном. В результате в нижних слоях стратосферы концентрация озона возрастает. Озон в верхних слоях восстанавливается за счет фотохимических процессов. Таким образом, общее содержание озона над горами увеличивается. Другим механизмом, приводящим к переносу озона в нижние слои стратосферы, может служить турбулентность, интенсивность которой в нижних слоях стратосферы над горами значительно выше, чем над равниной, за счет разрушительной силы воздушных волн над горами. [20]

3.4 Мероприятия направленные на минимизацию последствий изменения климата

Приоритетные мероприятия в обеспечении мер по смягчению последствий изменения климата отвечают выполнению обязательств Казахстана по рамочной Конвенции ООН об изменении климата с наименьшими издержками. Сегодня рассматривается возможность ратификации Казахстаном Киотского Протокола, что будет связано с дополнительными обязательствами РК перед мировым сообществом, и потребует дополнительных, как мероприятий, так и финансовых издержек связанных со снижением или ограничением выбросов ПГ в республике.

Деятельность по ограничению эмиссий и усилению стоков ПГ в республике происходит в момент выхода экономики страны из кризиса, связанного со спадом производства и соответствующим сокращением выбросов ПГ, в период с 1994-2000 гг. Однако, начиная с 2001 г. отмечается рост экономики и как результат увеличение выбросов ПГ, поэтому, для общего снижения выбросов ПГ в РК, а в случае ратификации Киотского Протокола выполнения определенных обязательств в первый зачетный период 2008-2012 гг., возможно будет разработана и осуществлена масштабная программа мероприятий по сдерживанию выбросов ПГ в атмосферу в РК. [30]

При анализе мер направленных на смягчение последствий используются официальные документы и планы экономического развития РК до 2015-2020 гг., основанные на сегодняшних темпах развития различных секторов экономики страны, и процесса перевооружения существующих мощностей в энергетике и промышленности, а также с учетом экономической политики Казахстана на долгосрочный период.

Основное внимание уделялось программам направленным на эффективное использование энергии и энергоресурсов или энергоэффективность, которое является необходимым условием экономического и социального развития, а также общего улучшения экологической обстановки в РК. Кроме того, используются основные макроэкономические параметры.

Анализ программ и планов развития энергетики РК. Использовались следующие основные программы развития отрасли и мероприятия направленные на снижение последствий изменения климата:

- Программа Развития Казахстана на период до 2030 г.
- «Схема развития и размещения производительных сил Республики Казахстан на период до 2015 г.» (далее «Схема...»), которую в 2002 г. разработал «Институт экономических исследований» Министерства экономики и бюджетного планирования РК;

- "Стратегия индустриально-инновационного развития РК на 2003 – 2015 г." (далее «Стратегия...») Министерства экономики и бюджетного планирования РК;

- «Программа развития единой электроэнергетической системы РК на период до 2010 г. с перспективой до 2015 г.», разработанная группой научно-исследовательских и проектных институтов, под общим руководством ТОО «Институт КазНИПИэнергопром»,

- «Развитие энергетической стратегии Казахстана», ОТАС, 2005 г.

- Национальный план действий по охране окружающей среды, НПООС.

Основные выводы по энергетическому сектору РК. Оптимальным путем снижения эмиссий ПГ в энергетике является проведение комплекса многоцелевых экономически выгодных мероприятий по энергосбережению, по реконструкции и увеличению эффективности функционирования всей энергетической системы, при осуществлении которых одновременно будет достигаться существенное сокращение эмиссии ПГ (диоксида углерода и метана).

Реализация этих задач возможна при проведении следующих мероприятий:

Энергосбережение и улучшение эффективности энергетики на основе современных технологий и применение экономических стимулов в ТЭК, в отраслях промышленности, на транспорте, в коммунальном хозяйстве и других отраслях.

Оптимизация структуры энергопотребления за счет увеличения доли возобновляемых энергоресурсов и топлива с меньшим содержанием углерода:

- расширение использования традиционных (гидроэнергия) и нетрадиционных (солнечная, ветровая, геотермальная энергии, биомасса) возобновляемых источников энергии.

Следует отметить, что на сегодняшний день, износ основных производственных фондов (ОПФ) на угольных электростанциях превысил уже 60 % при этом средняя эффективность станций составляет 30 % и менее, в то время как этот сектор экономики Казахстана остаётся ещё недостаточно привлекательным для потенциальных инвесторов, предполагается поэтому, что государство в целях обеспечения энергетической безопасности примет решительные меры по привлечению инвестиций на модернизацию существующих станций или само примет активное участие в перевооружении энергетического комплекса страны с применением новейших технологий. [30]

Строительство возобновляемых источников энергии таких как, ГЭС, которые являются наиболее дешевым производителем энергии из-за отсутствия стоимости топлива и остаются самым привлекательным источником энергии в РК. Технически возможный для промышленного использования гидроэнергетический потенциал составляет всего 62 млрд. кВтч, в том числе 7,8 млрд. кВтч приходится на малые ГЭС (с установленной мощностью 10 МВт и менее). В настоящее время используется не более 8 млрд. кВтч в год, из которых на действующих малых ГЭС используется лишь 0,4 млрд. кВтч. Кроме того, существует проблема с доставкой данного вида энергии до потребителя, в повышении ее стоимости при транспортировке. Поэтому, наиболее экономически выгодным для республики будет

строительство малых децентрализованных ГЭС, также как и децентрализованных ВЭС, которые на сегодняшний день пока остаются неконкурентоспособными на энергетическом рынке страны.

Использование комбинированного цикла на электростанциях, работающих на газе, приведет к повышению эффективности выработки энергии до 60 % против сегодняшних 35-40 %. Процесс перевооружения газовых станций потребует небольших капиталовложений, а период переоснащения займет около трех лет. При этом будет отмечаться очень существенное снижение эмиссий ПГ от энергетического комплекса работающего на газе. Кроме того, повышение эффективности приведет к снижению потребляемого газа на 30-40 % по сравнению с текущим потреблением. Однако при всех достоинствах данной технологии существует реальная проблема, связанная с большими неопределенностями изменения цены на газ в будущем, так как цена производимой энергии при данном процессе очень чувствительна к изменению цены на топливо.

Процесс производства энергии при сжигании угля в докритическом и критическом жидком слое предполагает использование низкосортных углей с повышенной зольностью. Эта технология наиболее предпочтительна для энергокомплекса РК, использующего экибастузский уголь.

Данная технология предполагает повышение эффективности до 45 % к 2010-2012 гг. против 28-30 % средней по Казахстану сегодня, при этом будет отмечено общее сокращение выбросов ПГ на 30-35 % по отношению к базовому сценарию. При дальнейшем совершенствовании и повышении эффективности до 50-55 % к 2020 г., может быть отмечено общее сокращение выбросов ПГ от энергетической деятельности.

В транспортном секторе страны отмечается стремительный рост количества автотранспорта и увеличения грузоперевозок. В тоже время в стратегии развития этой отрасли на период до 2015 г. и из выступления Президента РК Назарбаева Н.А. отмечаются следующие недостатки в развитии этой отрасли:

- за период 2000-2005 г. рост транспортных услуг за год составлял: пассажирских перевозок - 7,8 %, грузовых перевозок - 9,5 % (при среднем ежегодном экономическом росте 10,3%);
- несмотря на общую адаптацию транспорта к рыночным условиям, состояние транспортной системы в настоящее время нельзя считать оптимальным, а уровень ее развития достаточным;
- расположение РК в центре евразийского континента предопределяет его геополитическую роль транзитного моста между Европой и Азией, а также между Россией и Китаем. По территории Казахстана проходят сформированные на основе существующей в республике транспортной инфраструктуры четыре международных транспортных коридора;
- проведение структурных преобразований в экономике, вызванные решением задач по удвоению ВВП неизбежно приведут к необходимости повышения качества и пропускной способности, автомобильных дорог, вызванной ростом автомобильных перевозок к 2010 году с 33 до 55 млрд. т/км;

- рост населения при изменении уровня доходов с 2000 USD до 9000 USD в год предполагает увеличение автомобильного парка страны в 2-2,5 раза к 2015-2020 гг., что приведет к повышению спроса на транспортное топливо, и как результат - росту эмиссий ПГ от этого сектора экономики.

Исходя из результатов прогноза эмиссий ПГ от транспортного сектора РК к 2020 г. по базовому сценарию они составят около 35 млн. т, что в 3,5 раза больше выбросов 2005 г.

При использовании транспорта с более эффективным сжиганием топлива, а также при введении налога на выбросы CO₂ будет отмечаться существенное сокращение выбросов ПГ в этом секторе экономики. Переход на альтернативные источники энергии (электроэнергию) или другие более чистые виды топлива (этанол или биотопливо) скорее всего не будет иметь места в рассматриваемый период. Это связано с тем, что на сегодняшний день данные технологии и главное количество этого топлива весьма ограничено и оно не будет конкурентоспособным на рынке Казахстана из-за высокой цены.

Мероприятия направленные на снижение выбросов ПГ, такие, как запрет на ввоз автомобилей старше 7 лет, ввод современных стандартов энергоэффективности на ввозимые и производимые транспортные средства, а также ввод налога на выброс CO₂ в виде наценки на топливо, который будет взиматься с АЗС сыграют определенную, смягчающую роль в рассматриваемом периоде. [30]