

# НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Самарская Лука. 2008. – Т. 17, № 3(25). – С. 533-553

© 2008 Н.В. Ермолаева, Л.Ф. Ляховская, В.А. Самыкина\*

## ОСОБЕННОСТИ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РАЙОНЕ ПОСЕЛКА СМЫШЛЯЕВКА

В статье представлены результаты исследования микроклиматических условий в районе поселка Смышляевка Самарской области по данным наблюдений с 1976 по 2005 гг.

Ключевые слова: микроклимат, сравнительный анализ: Смышляевка, Самара

**Ermolaeva N.V., Lyachovskaya L.F., Samykina V.A.**

**THE SPECIALTIES OF MYCROCLIMATIC CONDITIONS AT THE  
STATE OF SETTLEMENT SMYSHLYAEVKA**

In clause the results of research of microclimatic conditions in area of a settlement Smyshlyaevka of the Samara area on the data of supervision with 1976 on 2005 years are submitted.

Key words: a microclimate, comparative analysis: Smyshlyaevka, Samara

Климат является одной из важнейших физико-географических характеристик окружающей среды и оказывает большое влияние на хозяйственную деятельность человека: на специализацию сельского хозяйства, размещение промышленных предприятий, воздушный, водный и наземный транспорт. По мере развития климатологии понятие о климате дифференцируется, и в настоящее время наряду с макроклиматом выделяют мезоклимат, микроклимат, наноклимат. Дифференциация науки, выделение отдельных ее отраслей, связана с расширением наших знаний и способствует более углубленному изучению климатических явлений. В основу выделения мезо-, микро- и наноклимата были положены масштабы явлений, а причиной такого разделения послужило то, что, именно в этих зонах климата протекает значительная часть деятельности человека и они наиболее доступны для изменения в нужном направлении (Мезо- и микроклиматология, 1986).

---

\* Самарский государственный педагогический университет, г. Самара

Микроклиматом называют местные особенности климата, обусловленные неоднородной структурой подстилающей поверхности и существенно меняющиеся на небольших расстояниях. В географическом районе с одним и тем же типом климата могут наблюдаться существенные различия метеорологических элементов, условий тепло- и влагообмена. Метеорологические условия каждого места испытывают периодические изменения в годовом ходе – от зимы к лету и от лета к зиме. Кроме периодических изменений совокупность атмосферных условий меняется от года к году. Это так называемая межгодовая изменчивость атмосферных условий. Величина межгодовой изменчивости атмосферных условий значительно больше, чем величина многолетних колебаний. Устойчивость микроклимата нарушается, если меняются макроклиматические условия или на данной территории существенно изменяется географическая обстановка, чаще всего связанная, в последние десятилетия, с хозяйственной деятельностью человека. Для корректной оценки микроклимата местности необходима синхронность, достаточная длительность и непрерывность метеорологических наблюдений, а также учет особенностей географической обстановки (географическое положение местности, характер подстилающей поверхности, рельеф, почвенный покров, гидрографическая сеть, растительность) (Гольцберг, 1962).

Особенности микроклимата и влияние на него рельефа, растительности, водоемов давно привлекали внимание ученых и практиков, но начало систематических исследований приземного слоя воздуха следует отнести ко второй половине 19 столетия. Метеорологические наблюдения в г. Самара начались в 1852 г. доктором Ю.Б. Укке. Первые сведения о климате Самары даны в его сочинении «Памятная книжка Самарской губернии за 1863-1864 годы» (Раунер, 1960).

В 1980 г. Приволжское территориальное управление по гидрометеорологии и контролю природной среды издало климатическую характеристику метеостанции в районе аэропорта Смышляевка (Климатическая характеристика..., 1980). Анализ и выявление климатических особенностей в районе поселка Смышляевка важен для работы гражданского аэропорта, на территории которого расположена метеостанция, а также для сельскохозяйственной деятельности жителей поселка.

Учитывая изменения климата в конце двадцатого века (Ляховская, Ляховская, 2006), в данной работе рассматриваются отдельные его элементы (температура воздуха, осадки, ветер) в районе поселка Смышляевка за период с 1976 по 2005 г. и проведен сравнительный анализ данных станций Самара и Смышляевка.

Пос. Смышляевка находится в 14 км от Саратовского водохранилища и в пяти километрах восточнее города Самара в обширной, холмистой долиненной местности, которая в районе города Самара сужается до 25-50 км. Абсолютная высота поселка над уровнем моря 41 м. Он находится в нижней части долины, а превышения рельефа окружающей поселок мест-

ности значительно больше. К западу от п. Смышляевка расположена Приволжская, к востоку и северо-востоку Бугульминско-Белебеевская возвышенности, максимальные отметки которых достигают 300-400 м. В излучине реки Волги (Самарская Лука) находятся Жигулёвские горы, которые имеют максимальное превышение 375 м. К северу и северо-востоку от Смышляевки на расстоянии 30-50 км расположены Соколы горы, которые являются западной оконечностью Бугульминско-Белебеевской возвышенности с наивысшей точкой в районе пункта Чубовка – 250 м. и М. Микушино – 329 м. К северу от поселка на расстоянии шести километров расположен поселок Петра-Дубрава с превышением 169 м. К северо-востоку на расстоянии 4 км находятся Алексеевские высоты с максимальной отметкой 138 м. На западе от поселка Смышляевка расположен г. Самара, самой высокой точкой которого является метеостанция Самара с превышением 136 м (рис. 1).

Речная сеть вблизи Самары образована реками: Волга, Самара, Сок, Кинель. В непосредственной близости от поселка Смышляевка на расстоянии 1-2 км к югу протекает река Самара, впадающая в реку Волгу у юго-западной окраины города Самара. Во время весеннего половодья, с конца апреля до начала июня, прилегающая с юго-востока местность залита водой разливающихся во время половодья рек Самары и ее притока Падовки и заполняющих многочисленные озера старицы.



*Рис.1.Оро-гидро-графическая карта центральной части Самарской области*

В связи с тем, что Самарская область, в частности и поселок Смышляевка, расположена в глубине Европейского материка и находится далеко от

Атлантического океана, его климат формируется под влиянием суши и характеризуется как континентальный. По классификации Б.П. Алисова Самара относится к поясу континентального климата умеренных широт с характерными вторжениями арктического и тропического воздуха. Особенностью его в Самарской области является засушливость, высокая континентальность и большая изменчивость от года к году температуры и осадков (Климат Куйбышева, 1983).

Одним из определяющих факторов формирования климата поселка Смышляевка является атмосферная циркуляция, которая представляет собой систему движения атмосферного воздуха в масштабах всей Земли (общая циркуляция атмосферы), или над участком земной поверхности с особыми свойствами (местная циркуляция). Самарская область, в частности поселок Смышляевка, располагается на стыке влияния двух основных факторов циркуляции атмосферы – Сибирского антициклона и западного переноса Атлантических воздушных масс. Частая смена циклонов и антициклонов является причиной неустойчивости погоды. Циклоны приходят с Атлантики и сопровождаются ненастной погодой. Антициклоны приносят холодный арктический воздух зимой, а летом преимущественно теплый тропический воздух. Зимой с антициклонами связана ясная, морозная погода, летом и весной – сухая, жаркая.

Повторяемость циклонической и антициклонической циркуляции еще не определяет полностью влияние атмосферно-циркуляционных процессов на климат. Важную роль в этом играют типы циклонов и антициклонов и воздушных масс, вовлекаемых в циркуляцию, вероятность их вхождения и длительность действия однотипных процессов. Результаты анализа данных показали, что в Самаре и в пос. Смышляевка, преобладает антициклоническая форма циркуляции, которая отмечается в среднем в 58% случаев (212 дней) и представлена различными типами: Казахстанскими (21,4%), Азорскими и Скандинавскими (по 12,7%), Карскими и Западно-Сибирскими (5,4%) и прочими (6%) антициклонами.

Повторяемость различных типов циклонов в среднем за год - 42% (153 дня) и складывается из западных (48,3%), тыловой части Западно-Сибирской депрессии (6,4%), Северо-Западных (5%), Каспийских (4,4%), Черноморских (2,8%) и прочих (5%).

Повторяемость и типы воздушных масс различны по сезонам. Зимой (ноябрь-март) преобладает антициклональная циркуляция (60%). Повторяемость антициклонов, перемещающихся с Карского моря и с Западной Сибири, с которыми связано вторжение холодного арктического воздуха и понижение средней суточной температуры воздуха ниже нормы на 10 ° и более, составляет 7,1%. В некоторые годы при устойчивых, малоподвижных антициклонах наблюдаются исключительно суровые зимы, когда температура опускается до -44°С

Максимальная повторяемость гребня Казахстанского антициклона составляет 25,6%. В циклонической циркуляции преобладают западные ци-

клоны (20,5%). Устойчивое перемещение на Европейский материк циклонов с Атлантики обуславливает в районе Смышляевки теплую погоду с осадками, метелями, гололедом. Зимой наблюдается резкая смена погоды, ясная и морозная чередуется с теплой и пасмурной. Черноморские циклоны (3,5%) приносят морской тропический воздух, аномалия температуры воздуха достигает 10 °. В годы активной циклональной деятельности зимы бывают снежные и теплые. Под влиянием теплых воздушных масс со Средиземного моря и Атлантики скачкообразно повышается температура воздуха – оттепели. Самым холодным месяцем зимы считается январь, со среднемесячной температурой воздуха за последний тридцатилетний период – 10,8°C.

В весенний период (апрель) преобладающей воздушной массой является континентальный воздух умеренных широт (43%). В апреле увеличивается количество ясных дней. В этом месяце наблюдается наименьшее количество осадков, которые носят ливневой характер, отмечаются первые грозы. Очень теплая погода связана с адвекцией континентально-тропического воздуха из Средней Азии или Прикаспийской низменности. Преобладание в атмосферной циркуляции гребней Казахстанского антициклона или циклона из Атлантики создают условия для тёплых вёсен. Холодная весна обуславливается Скандинавскими (12,7%) и очень редко (1%) Западно-Сибирскими антициклонами или влиянием тыловой части Западно-Сибирской депрессии. При вторжении холодного арктического воздуха могут наблюдаться заморозки в воздухе.

Характерной чертой летнего сезона (май-сентябрь) является понижение интенсивности общей циркуляции атмосферы и увеличение роли солнечной радиации в формировании климата. Вероятность циркуляции антициклонических воздушных масс составляет 55%. Преобладающей воздушной массой летом является континентальный воздух умеренных широт (62%), которую в район поселка Смышляевка приносят антициклоны с западных и юго-западных районов Европейской части России и из районов северного Казахстана. Очень жаркая и сухая погода обуславливается континентально-тропическим воздухом умеренных широт. Заморозки в воздухе и на поверхности почвы в мае и в начале июня чаще всего наблюдаются в антициклонах, перемещающихся из Скандинавии, заморозки в сентябре – в антициклонах, перемещающихся с Карского моря. Эти заморозки носят адвективно-радиационный характер.

По сравнению с весной, летом на 15% увеличивается повторяемость циклонов и составляет 45%. Летом преобладают западные циклоны – 15,7%: повторяемость Каспийских циклонов составляет 5,8%, северо-западных – 4,3%, Черноморских – 2,4%. Погода в пос. Смышляевка, как и в г. Самаре, может быть теплой, умеренно-тёплой, прохладной, и даже холодной, в зависимости от того в какой части циклона находится местность. Самым теплым месяцем лета считается июль, температура которого в

среднем 21,5°C. Наибольшее количество осадков выпадает так же летом, преимущественно в июне, в виде ливневых дождей.

Таким образом, если в атмосферной циркуляции преобладают циклоны, то лето бывает прохладным и дождливым. Для жаркого и сухого лета чаще характерно влияние антициклонов.

В осенний период (октябрь) в районе Смышляевки наибольшую повторяемость имеют антициклоны (56%), погода характеризуется быстрым понижением температуры воздуха. Осенью также активизируется циклоническая деятельность; повторяемость циклонической циркуляции составляет 44%. В связи с адвекцией холода с севера и охлаждением подстилающей поверхности погода становится неустойчивой и обуславливается прохождением циклонов с Атлантики и затоком холодных арктических масс в тыл циклонов. Быстро убывает поступление солнечной радиации, уменьшается продолжительность дня, увеличивается облачность, резко возрастает повторяемость дождливой и пасмурной погоды. Осадки выпадают в форме обложных и морозящих дождей. Преобладающей в сезоне воздушной массой по-прежнему является континентальный воздух умеренных широт (37%). Вторжение холодного арктического воздуха с Карского моря или севера Западной Сибири обуславливает в районе очень холодную погоду. В период поступления воздушной массы со Средней Азии или с Прикаспийской низменности в районе Смышляевки устанавливается очень теплая и сухая погода.

Особенностью физико-географического положения поселка Смышляевка является то, что он находится на границе лесостепной и степной зон, которая проходит по реке Самара. По степени увлажнения лесостепная зона относится к зоне умеренного увлажнения, а степная – к зоне недостаточного увлажнения. Это обуславливает разнообразие почв и растительности. В долине реки Самара распространены луговые пойменные почвы. На территории самого поселка и окружающей его местности распространен суглинистый чернозём. Леса представлены широколиственными и сосновыми породами: дуб, клен, вяз, берёза, липа, осина, рябина, черёмуха, сосна (Климатическая характеристика..., 1980).

В настоящее время в данном районе преобладает антропогенный ландшафт. Здесь расположен аэродром, железная дорога, поселок городского типа, по долине реки Самара ведутся карьерные разработки, к юго-западу от поселка расположена городская свалка.

Термический режим воздуха формируется под влиянием климатообразующих факторов разного масштаба. К макромасштабным следует отнести атмосферную циркуляцию, продолжительность солнечного сияния, радиационный режим. Также на термический режим оказывает влияние местные условия: мезо-микрорельеф, растительность, почва, близость водоёмов, застройка территории.

Продолжительность солнечного сияния измеряется числом часов, в течение которых солнце освещает окрестности. В среднем за год в районе

пос. Смышляевка солнце светит 2113 часов, что составляет 51% возможной продолжительности солнечного сияния. В течение 80-81 дня в году солнечное сияние совсем не отмечалось, т.е. небо было покрыто облаками.

Наибольшая продолжительность солнечного сияния наблюдается в июне (329 часов, т.е. 65%), наименьшая в декабре (38 часов, т.е. 16% возможной). Весной и к началу лета продолжительность солнечного сияния возрастает в связи с увеличением продолжительности дня и уменьшением облачности. В летние месяцы продолжительность солнечного сияния регистрируется от 3 до 21 часа, зимой от 8 до 16 часов. Число часов солнечного сияния в отдельные годы может существенно отличаться от среднего многолетнего.

На метеостанции поселка Смышляевка наблюдения за радиационным балансом не ведутся.

Температура воздуха является одним из важнейших элементов климата. Вследствие изменчивости температуры воздуха во времени и пространстве характеристики её довольно многообразны.

Средняя годовая температура воздуха в Смышляевке за 30 последних лет составила  $4,8^{\circ}\text{C}$ .

По средним многолетним данным самым холодным месяцем в Смышляевке является январь, температура воздуха  $-10,8^{\circ}\text{C}$ . Однако в отдельные годы температура воздуха февраля и декабря была ниже январской. Январь как самый холодный месяц отмечался в 43% рассмотренных лет, февраль в 38%, декабрь в 19%. В январе наблюдались дни со средней суточной температурой ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ . Интенсивность изменения температуры воздуха, повышения с февраля по июль и спад с июля по январь, в течение года в среднем одинаковая: минимум отмечался в январе ( $-21,2^{\circ}\text{C}$ ;  $-5,0^{\circ}\text{C}$ ), максимум в июле ( $23,4^{\circ}\text{C}$ ;  $17,6^{\circ}\text{C}$ ).

Если говорить о рекордах зимы, то за последние 30 лет наиболее сильные морозы были отмечены в 1979 г. 1 января –  $-43,5^{\circ}\text{C}$ . Однако наиболее часто минимальные температуры воздуха в зимний период отмечались в феврале (47%), в январе (37%) и декабре (16%). В 2002 г. в середине декабря отмечалась минимальная температура воздуха  $-38,1^{\circ}\text{C}$ , в феврале в 1976 г.  $-39,4^{\circ}\text{C}$ .

Средняя месячная температура февраля на  $0,6^{\circ}\text{C}$  выше январской, главным образом за счет дневных температур. Температура воздуха в марте на  $5,1^{\circ}\text{C}$  выше чем в феврале; средняя месячная температура в марте составляет  $-5,0^{\circ}\text{C}$  и только в течение нескольких дней средняя суточная температура поднималась выше  $0^{\circ}\text{C}$ .

Температура воздуха в апреле на  $11,5^{\circ}\text{C}$  выше, чем в марте. В начале апреля начинает быстро разрушаться снежный покров и окончательно он сходит 8 апреля. В холодные годы снег может лежать до 20 апреля. В течение апреля отмечается интенсивное повышение среднесуточной температуры воздуха, изменение температуры от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $10^{\circ}\text{C}$  происходит в среднем за 11 дней. Иногда в наиболее холодные годы средняя месячная

температура может быть ниже нормы на  $5^{\circ}\text{C}$ , в 1987 году она составляла  $1^{\circ}\text{C}$ . Наиболее теплым был апрель 1995 года ( $+13,4^{\circ}\text{C}$ ).

В мае продолжается интенсивный рост температуры в среднем на  $7,9^{\circ}\text{C}$ , отмечается много теплых дней с температурой выше  $15^{\circ}\text{C}$ . Нередко наблюдаются дни, когда средняя температура воздуха за сутки составляет  $15^{\circ}\text{C}$ - $20^{\circ}\text{C}$ , несколько дней могут быть жаркими – температура воздуха выше  $20^{\circ}\text{C}$ . Однако в мае бывают и похолодания, связанные с вторжением арктического воздуха, вызывающие ночные заморозки, причем заморозки на почве более часты и интенсивнее по сравнению с заморозками в воздухе. Образуются заморозки обычно ночью или рано утром при ясной тихой погоде в результате радиационного выхолаживания подстилающей поверхности и прилегающего к ней слоя воздуха. Наиболее поздние заморозки на почве отмечались в 1979 году 10 июня ( $-0,5^{\circ}\text{C}$ ), а в 1983 г. 1 июня отмечалась минимальная температура почвы –  $6,5^{\circ}\text{C}$ . Заморозки приносят большой вред сельскому хозяйству.

Продолжительность безморозного периода в Смышляевке 140 дней. Длительность его в отдельные годы может значительно отличаться от средней с вероятностью 10% в ту или иную сторону в пределах 21 дня (Гольцберг, 1962; Климатическая характеристика..., 1980).

С мая температура воздуха повышается медленнее: в июне в среднем на  $4,5^{\circ}\text{C}$ , в июле на  $2,3^{\circ}\text{C}$ . Июль – самый теплый месяц. Однако в 31% случаев выборки самым теплым отмечался июнь, в 4% – август, соответственно июль – в 65% случаев. В июне, июле, августе средняя суточная температура не опускается ниже  $10^{\circ}\text{C}$ , днем преобладают температуры  $20^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ , а ночью температура воздуха составляет  $10^{\circ}\text{C}$ - $20^{\circ}\text{C}$ . Максимальная температура воздуха в 57% случаев отмечалась в июле, 33% приходится на июнь, 10% на август. Абсолютный максимум дневной температуры воздуха за 30 лет отмечался 1998 г. в июне и в 1984 г. в июле  $39,6^{\circ}\text{C}$ . В июне 1998 г. в поселке было зарегистрировано опасное явление – продолжительная жара более  $30^{\circ}\text{C}$  в течение 12 дней.

С августа температура медленно понижается, но еще преобладают дни с температурой выше  $15^{\circ}\text{C}$ . Однако уже в конце августа наблюдаются первые заморозки на почве: в 1977 г. минимальная температура почвы  $-0,6^{\circ}\text{C}$  была отмечена 19 августа, а температура  $-1,8^{\circ}\text{C}$  в 2005 г. отмечалась 26 августа.

Значительное понижение температуры воздуха начинается в сентябре, температура понижается на  $5,6^{\circ}\text{C}$  по сравнению с августом и на  $8,4^{\circ}\text{C}$  по сравнению с июлем. Однако в сентябре еще бывают теплые дни со средней суточной температурой выше  $10^{\circ}\text{C}$ .

В дальнейшем температура интенсивно понижается до января на  $6^{\circ}\text{C}$ - $8^{\circ}\text{C}$  в месяц. В октябре еще в среднем 14 дней отмечается среднесуточная температура воздуха выше  $5^{\circ}\text{C}$ , но часто наблюдается более холодная погода с отрицательной температурой, преимущественно ночью. В ноябре увеличивается количество дней с отрицательной температурой до 22. Ус-

тойчивый снежный покров появляется в среднем 26 ноября, а самая ранняя дата 29 октября. Среднемесячная температура ноября за последние 30 лет составила  $-3,3^{\circ}\text{C}$ . В 2004 г. наблюдался самый теплый ноябрь за 30 лет со средней месячной температурой  $+0,1^{\circ}\text{C}$ , а самый холодный – в 1994 г. с температурой  $-10,1^{\circ}\text{C}$ . В декабре средняя суточная температура в основном отрицательная, но бывают дни с температурой около  $0^{\circ}\text{C}$ . Очень редко температура в дневные часы бывает выше  $0^{\circ}\text{C}$ .

Изменчивость температуры из года в год очень велика и зависит от циркуляции атмосферы, особенно в холодный период года. Так минимальная средняя месячная температура холодного периода составляет  $-21,2^{\circ}\text{C}$  (январь), а максимальная  $-2,5^{\circ}\text{C}$  (февраль).

Амплитуда изменчивости средней месячной температуры летом составляет  $8,5^{\circ}\text{C}$ , зимой –  $-18,7^{\circ}\text{C}$ .

Для характеристики температурного режима большое значение имеет суточный ход температуры. В суточном ходе температуры воздуха наблюдается один максимум в послеполуденные часы и один минимум утром. Наиболее четко выражен суточный ход температуры весной и летом в безоблачные дни. Днем воздух сильно нагревается, температура достигает максимума в 15-16 часов, а безоблачной ночью земля и воздух выхолаживаются и температура понижается к восходу солнца. Зимой минимальная температура наблюдается в 6-8 часов, летом в 4-5 часов. Наибольшая средняя суточная амплитуда наблюдается летом ( $8^{\circ}\text{C}$ - $9^{\circ}\text{C}$ ), наименьшая зимой ( $2^{\circ}\text{C}$ - $3^{\circ}\text{C}$ ). В редких случаях суточная амплитуда достигает в летние месяцы  $22^{\circ}\text{C}$ , а в зимние  $23^{\circ}\text{C}$  –  $25^{\circ}\text{C}$  (Хромов, Петросянц, 2001).

Степень устойчивости погоды характеризуется междусуточной изменчивостью температуры воздуха, которая показывает в основном колебания, вызванные адвекцией тепла и холода. Междусуточная изменчивость, как и суточная амплитуда имеет сезонный характер. В зимний период она составляет в среднем  $3,3^{\circ}\text{C}$ - $3,4^{\circ}\text{C}$ , а в летний – около  $2,0^{\circ}\text{C}$ , весной и осенью от  $2,0^{\circ}\text{C}$  до  $2,6^{\circ}\text{C}$ . В отдельных случаях зимой междусуточная изменчивость достигает  $16$ - $20^{\circ}\text{C}$ , летом  $8$ - $10^{\circ}\text{C}$ .

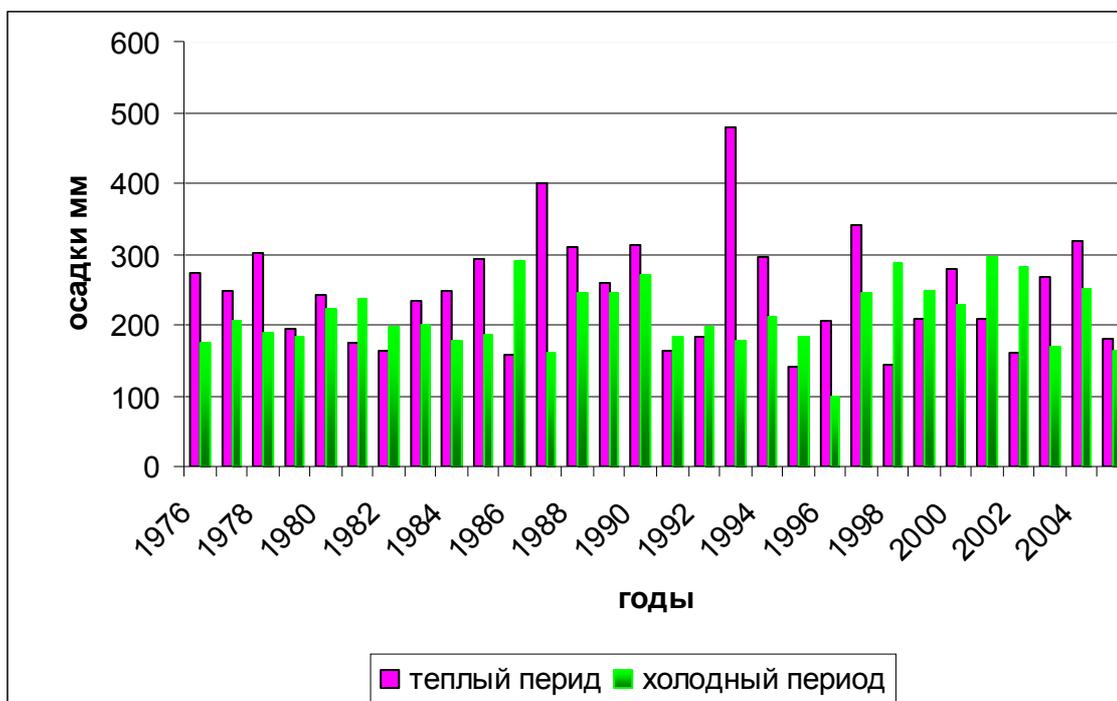
Смышляевка находится на границе климатических зон умеренного и недостаточного увлажнения. Большое влияние на выпадение осадков оказывает высота места, форма рельефа, наличие лесных массивов, водоемов и речных долин. Влияние рельефа, лесной и водной поверхности связано с подъемом и опусканием воздушных масс над возвышенностями и изменением турбулентности воздушного потока в зависимости от шероховатости подстилающей поверхности. За год в пос. Смышляевка выпадает в среднем 454 мм осадков. Атмосферные осадки в течение всего года обусловлены главным образом циклонической деятельностью. Осадки бывают двух видов: обложные и ливневые. Обложные осадки выпадают из слоисто-дождевых и высокостристых облаков, они продолжительны и охватывают большую территорию. Ливневые осадки выпадают из кучево-дождевой

облачности, начинаются и заканчиваются внезапно и охватывают небольшие площади.

В годовом ходе наибольшее количество осадков выпадает в июне и составляет в среднем за 30 лет 53 мм. За три летних месяца выпадает 30% годовой суммы осадков, зимой – 23%, весной – 20%, осенью – 27%. Годовой минимум осадков отмечался в марте – 25 мм.

В отдельные годы, в зависимости от погодных условий, распределение осадков в течение года может значительно отличаться от среднего многолетнего. Например, в 1987 г. в июле выпало 116 мм, в сентябре 102 мм, а в октябре 00 мм. Максимум осадков наблюдался в ноябре 1991 г – 129 мм, в апреле 1993 г. – 106 мм, в октябре 2002 г – 100 мм, в сентябре 1978 г – 106 мм, в декабре 2000 г – 109 мм. Абсолютный максимум количества осадков зарегистрирован в мае 1997 г – 142 мм. За период наблюдений с 1976 по 2005 гг. в 43% случаев максимум количества осадков отмечался летом (июнь-август), в 33% случаев – осенью (сентябрь-ноябрь), в 17% – зимой (декабрь-февраль) и в 7% – весной. Изменчивость количества осадков велика особенно летом. Так, в мае г. выпало 141 мм осадков, а в мае 1998 г. только 1 мм, в июне 1988 г. – 96 мм, а в июне 1981 г. – 2 мм. Разница годовых сумм осадков составляет 352 мм. Так в 1996 г. количество осадков составило 304 мм, а в 1993 г. – 656 мм.

С ноября по март (холодный период) осадки обычно выпадают в виде снега, с апреля по сентябрь (теплый период) – преимущественно жидкие осадки. На рис. 2 представлено соотношение осадков, выпадающих в теплый и холодный период в Смышляевке.



**Рис. 2. Соотношение количества осадков теплого и холодного периодов в Смышляевке**

За последние 30 лет больше осадков выпадало в теплый период года. Однако в 40% случаев максимум осадков отмечался в холодный период года. Это связано с атмосферной циркуляцией, когда в теплый период увеличивается продолжительность антициклональной деятельности и надолго устанавливается жаркая и сухая погода.

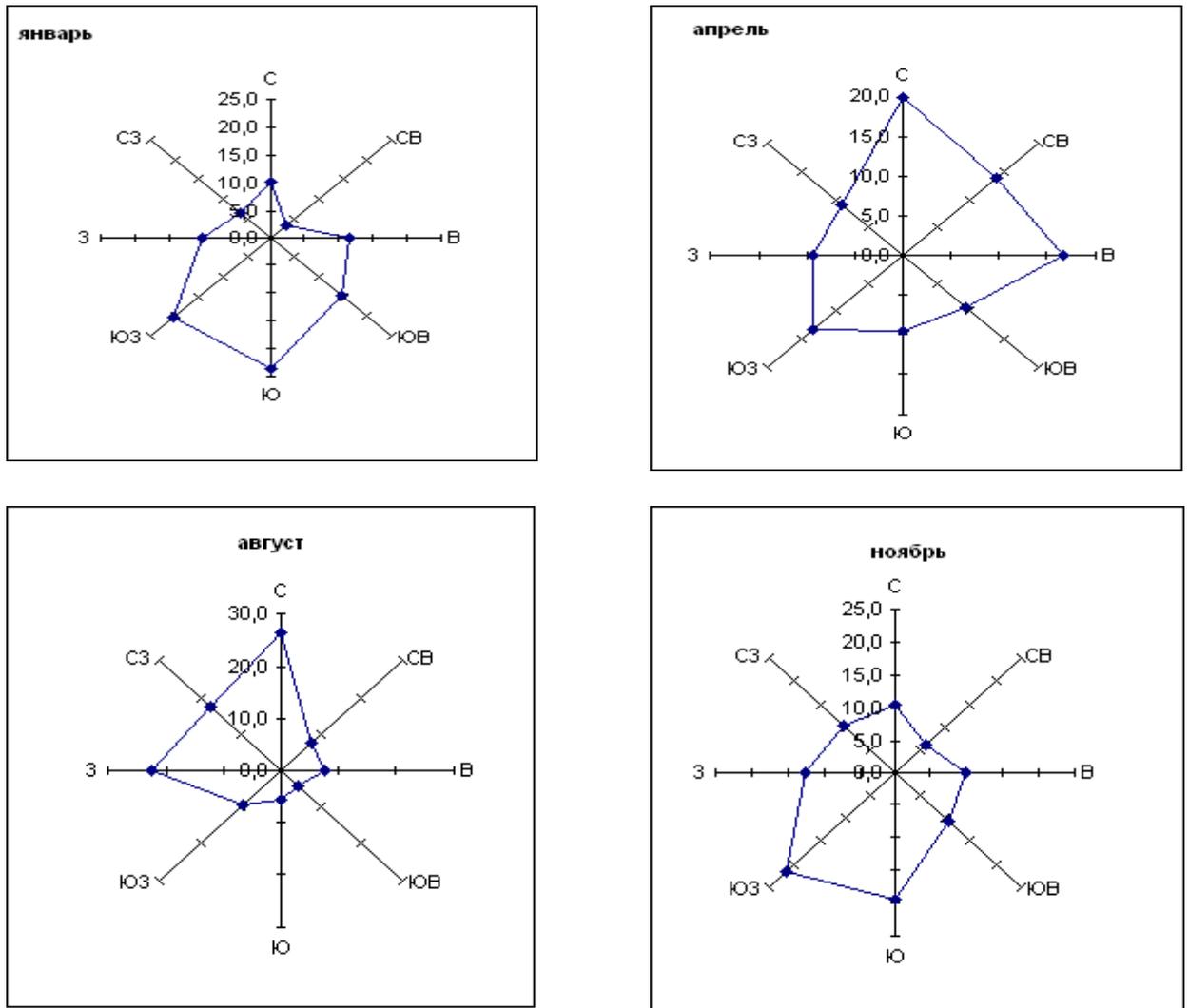
В теплый период года преобладают осадки ливневого характера, что связано с прогревом воздуха над землей, увеличением испарения с подстилающей поверхности, большими вертикальными градиентами температуры воздуха, а также прохождением холодных фронтов. Рост интенсивности ливней отмечается вблизи крупных рек, в условиях резко неровного повышенного рельефа. Чаше ливни наблюдаются в мае, июне и июле. В мае атмосферно-синоптические процессы более благоприятны для возникновения ливней. В мае в среднем вдвое чаще через территорию пос. Смышляевка проходят юго-западные и северо-западные циклоны, воздушные массы которых характеризуются высоким влагосодержанием, что вызывает ливневые осадки на системах холодных фронтов и неустойчивость погодных условий. Например, в мае 2000 г. в начале месяца наблюдался сильный ливневой снег в течение 2 часов, а через неделю отмечались грозы и жаркая погода. В теплый период с апреля месяца по сентябрь ливневые дожди часто сопровождаются грозами. За сезон может отмечаться до 28 случаев гроз. Наибольшее количество гроз наблюдается в июне, от 6 до 12 случаев в месяц.

В июне и июле возрастает повторяемость местного (локального) циклогенеза. Увеличивается прогрев воздуха и его влагосодержание, усиливается турбулентный обмен и уменьшается устойчивость атмосферы. В этих условиях вторгающиеся циклоны встречают физически более подготовленную атмосферу для образования осадков.

В холодный период года преобладают обложные осадки в виде снега или смешанных осадков.

Осадки в течение года выпадают неравномерно, отмечаются дождливые и сухие периоды. Дождливым считается период, в течение которого осадки выпадают ежедневно или с перерывами не более чем один день, а их суточная сумма более 1 мм. В теплое время года в районе поселка Смышляевка преобладают дождливые периоды продолжительностью от 2 до 5 дней. Дождливые периоды продолжительностью 6-10 дней наблюдаются редко, примерно один раз за весь теплый период. Сухим считается такой период, в течение которого все дни были без осадков или с осадками не более 1 мм. Причиной сухой погоды является устойчивый антициклональный процесс. Во все месяцы теплого времени года возможны сухие периоды продолжительностью 20 дней. Они бывают примерно один раз в 5-8 лет. В октябре 1987 г. за месяц выпало 0 мм осадков. Засушливый период наблюдался в Смышляевке в 1984 г., когда в течение февраля выпало 0,3 мм, в марте 7 мм, в апреле 7 мм, в мае 1 мм осадков.

Общая продолжительность выпадения осадков за год в среднем составляет 1287 часов. Разница в отдельные годы может составлять 500-600 часов. В годовом ходе наибольшая суммарная продолжительность осадков наблюдается в декабре и январе, в среднем 230 часов в месяц. Наименьшая продолжительность осадков наблюдается в летний период 30-40 часов в месяц. Это объясняется тем, что в теплый период преобладают ливневые осадки, которые имеют небольшую продолжительность и большую интенсивность.



**Рис. 3. Розы ветров за период 1976-2005 гг. в п. Смышляевка**

Ветер – это движение воздуха, связанное с различием атмосферного давления. Самарская область по своему географическому положению находится под влиянием внетропической атмосферной циркуляции, которая складывается под воздействием различных воздушных масс: умеренных, арктических и тропических (Хромов, Петросянц, 2001). В течение года в этих широтах возникают сотни циклонов самых разных размеров: от 1000

до 2000-3000 км в диаметре. Центральные циклоны чаще всего образуются в северных частях Атлантического океана в Исландской депрессии и перемещаются с запада на восток. Эти циклоны над Самарской областью проходят чаще всего своей южной частью, поэтому преобладает южное и юго-западное направление ветра, которое по мере смещения циклона меняет свое направление на северо-западное и северное. В холодное время года часто на территорию Самарской области оказывает воздействие отрог Сибирского антициклона, который становится препятствием для западных воздушных течений умеренных широт. На периферии антициклона ветры северо-восточных и юго-восточных направлений.

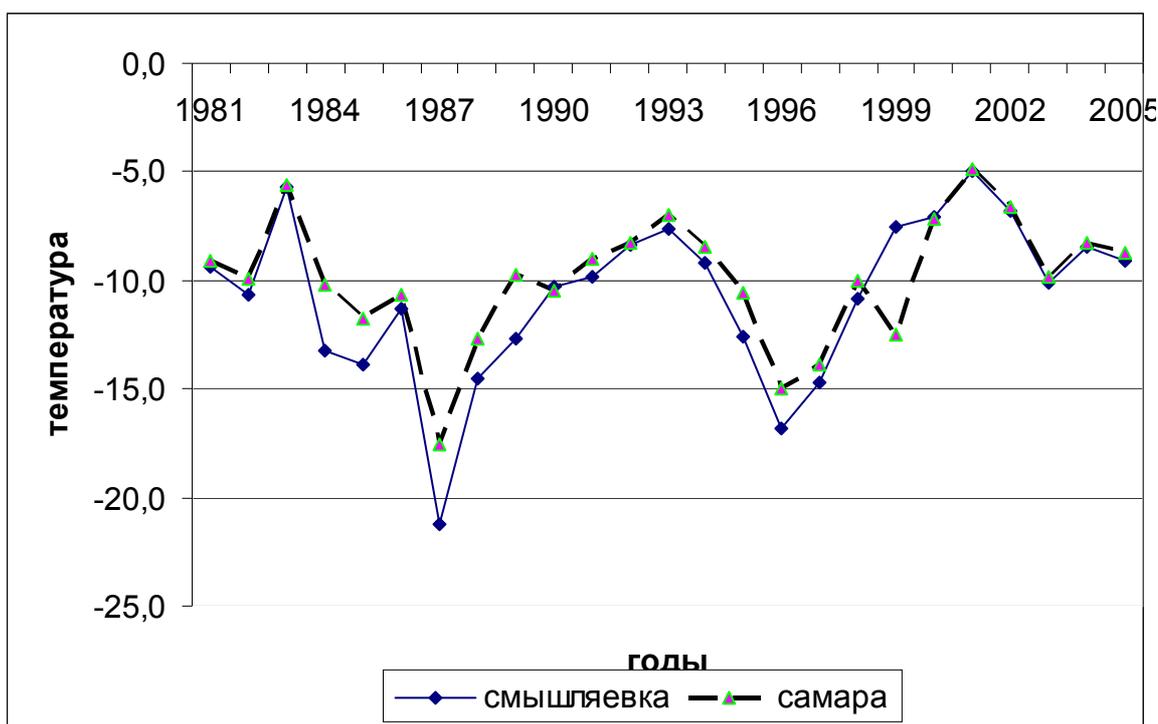
В районе поселка Смышляевка в течение года, по тридцатилетним данным, преобладали ветры северного направления (17,4%) и юго-западного направления (16,1%). В холодный период года с октября по февраль преобладали ветры южного (20-24%) и юго-западного (15-24%) направления. Октябрь является переходным месяцем, когда ветер северного направления (18%) переходит на юго-западное (20%). В марте направление ветра переходит с южного (17%) на восточное направление (17,2%). В теплый период с апреля по сентябрь преобладающим направлением ветра является северное (20-26%). В апреле также отмечается переход с восточного направления (17%) на северное направление (20%). Наиболее характерные розы ветров для разных периодов по данным наблюдений в пос. Смышляевке представлены на рисунке 3.

Вторая важная характеристика ветра это скорость, которая на метеостанции Смышляевка измеряется с помощью прибора анеморумбометра. В работе использованы данные средней скорости ветра, без учета порывов. В течение года в Смышляевке преобладает ветер скоростью 3-5 м/с; ветер с такой скоростью отмечается в 39,5% случаев. Преобладание такой скорости сохраняется во все месяцы и только в сентябре и декабре повторяемость скорости ветра 3-5 м/с повышается до 43%. Повторяемость скорости ветра 6-7 м/с наибольшая в мае и ноябре (15%), а наименьшая в июле и августе (10%). Ветер скоростью 8-10 м/с отмечался в 6% случаев в год. Однако в течение года повторяемость определенной скорости ветра разнообразна: в мае ветер скорости 8-10 м/с отмечался в 10% случаев, а в июле всего в 2%; ветер 11-12 м/с чаще всего наблюдался в январе и ноябре 1%, а наименьшая повторяемость 0,1% в июле. За год ветер скоростью 11-12 м/с отмечался в 0,6% случаев. Еще реже наблюдался ветер скоростью 13-15 м/с (0,2%), в основном зимой, и 16-17 м/с (0,02%). Чаще всего сильный ветер наблюдается при южном и юго-западном направлении, в переходные сезоны велика их повторяемость при северном направлении. В теплый период усиление скорости ветра происходит при прохождении холодных фронтов и кучево-дождевой облачности с грозвым валом. Чаще всего при грозе наблюдаются шквалы 15-18 м/с, реже 20-24 м/с. В 1999 г. в мае на станции был зарегистрирован шквал 30 м/с юго-западного направления. В холодный период года усиление ветра вызывает общие и низовые метели, кото-

рые опасны ухудшением видимости. Продолжительность метелей может быть от получаса до нескольких дней. В феврале 1990 г. метель продолжалась 46 часов, при видимости 2 км и скорости ветра 12 порывы 16 м/с; в феврале 1998 г. метель при видимости 700 м и скорости ветра 15 порывы 20 м/с продолжалась 16 часов. В октябре 1995 г. отмечался ветер 10 порывы 17 м/с в течение 6 дней.

Средняя скорость ветра изменяется и в течение суток. Суточные изменения скорости ветра наиболее существенны в теплое время года, особенно с мая по июль, когда днем воздух прогревается неравномерно и увеличивается неустойчивость атмосферы, дневная скорость ветра увеличивается почти в 2-3 раза по сравнению с ночной. Зимой суточный ход ветра выражен слабо.

На скорость ветра в приземном слое большое влияние оказывает шероховатость поверхности. Поэтому скорость ветра, как правило, с высотой увеличивается. Так, средняя скорость на высоте 200 м почти в 1,5-2 раза больше, чем на высоте 24 м. В отдельных случаях могут быть значительные отклонения от указанного распределения, вплоть до уменьшения скорости ветра на отдельных высотах.

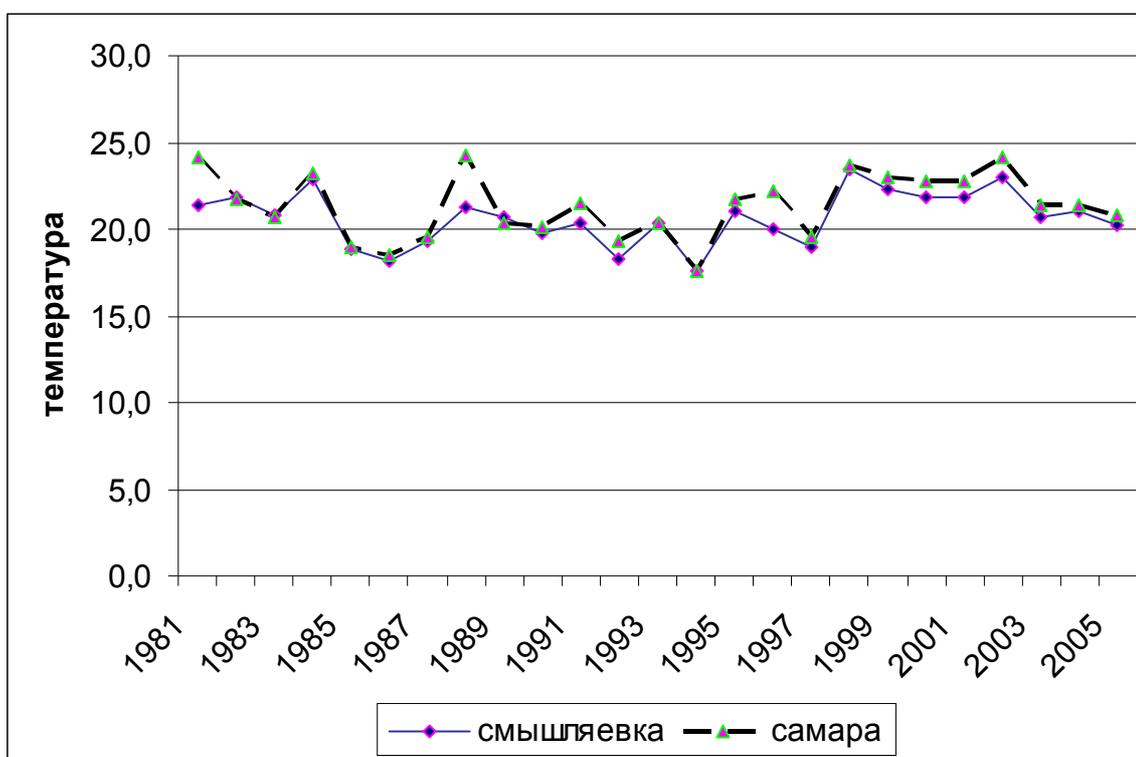


**Рис. 4. Средняя температура воздуха в январе по данным станций Самара и Smyshlyevka**

Особенности микроклимата в районе пос. Smyshlyevka можно выявить путем сравнительного анализ метеорологических данных поселка и данных метеостанции Самара. Эти станции расположены на расстоянии 10 км друг от друга. Особенностью их взаимного положения является то, что

они расположены на разных географических высотах: превышение Самары 136 м над у. м., а Смышляевки 41 м. Самара расположена на берегу реки Волги (Саратовского водохранилища), а поселок Смышляевка удален от Волги на 14 км и от реки Самара на 2 км. Пос. Смышляевка расположен как бы в долине между холмами. В поселке нет высоких зданий, подстилающая поверхность в основном однородная. В тоже время Самара – это большой город, где много высоких зданий, что может оказывать влияние на ветровой режим в городе, на температуру и количество осадков. Многочисленные промышленные предприятия, скопление жилых и промышленных зданий, асфальтовое покрытие улиц, транспортные средства оказывают влияние на формирование микроклимата в городе, отличного от микроклимата в пос. Смышляевке.

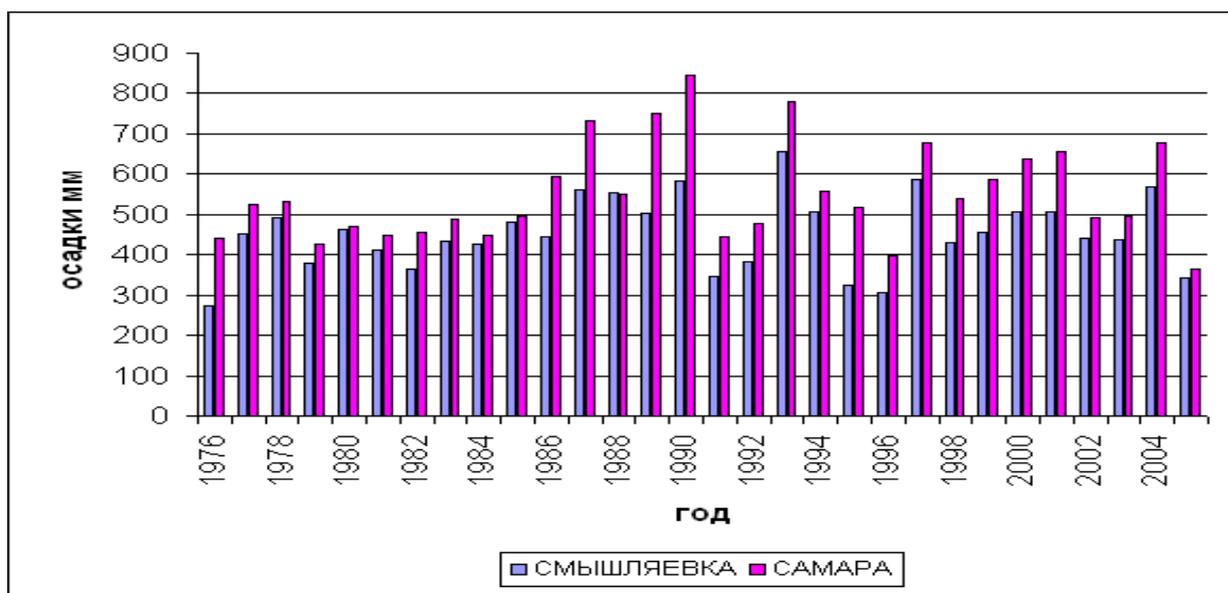
Для сравнительной характеристики использованы данные метеостанций за период 1976-2005 гг.



**Рис. 5. Средняя температура воздуха в июле по данным станций Самара и Смышляевка**

Общность физико-географических условий и атмосферной циркуляции создаёт одинаковые внешние условия для формирования климата в поселке Смышляевка и городе Самара. Однако холмистый рельеф оказывает большое влияние на термический режим Смышляевки. Физическими факторами, объясняющими это влияние, являются с одной стороны, увеличение на возвышенностях и уменьшение в долинах интенсивности турбулентного перемешивания, с другой – особенности стока и притока холодного воздуха в ночные часы суток в разных условиях рельефа. В ре-

зультате дневное нагревание воздуха и его ночное охлаждение оказываются минимальными для выпуклых форм рельефа и максимальными, для вогнутых форм рельефа (Романова, 1977). Таким образом, в Самаре в теплый период днем температуры воздуха ниже, чем в Смышляевке, т.к. здесь оказывает влияние близость большой реки и высота местности. Но в ночное время в Смышляевке отмечается более быстрое выхолаживание воздуха, т.к. поселок находится ниже, чем Самара, происходит задержка холодного воздуха и ночные температуры ниже в Смышляевке. Поэтому средние суточные температуры воздуха в Смышляевке ниже, чем в Самаре. Например, в 1988 г. средняя месячная температура июля в Смышляевке ниже на 3 С° чем в Самаре. В холодный период года в Смышляевке средняя суточная температура также ниже, чем в Самаре, за счет более низких ночных температур. Еще на температурный режим в Самаре оказывает влияние Волга и множество жилых зданий, которые в холодный период отдают свое тепло в окружающую среду и повышают ее температуру. Так средняя месячная температура января 1987 г. в Смышляевке на 3,6 С° была ниже чем в Самаре (рис.4).



**Рис. 6. Годовая сумма осадков по данным станций Самары и Смышляевки за период с 1976 по 2005 гг.**

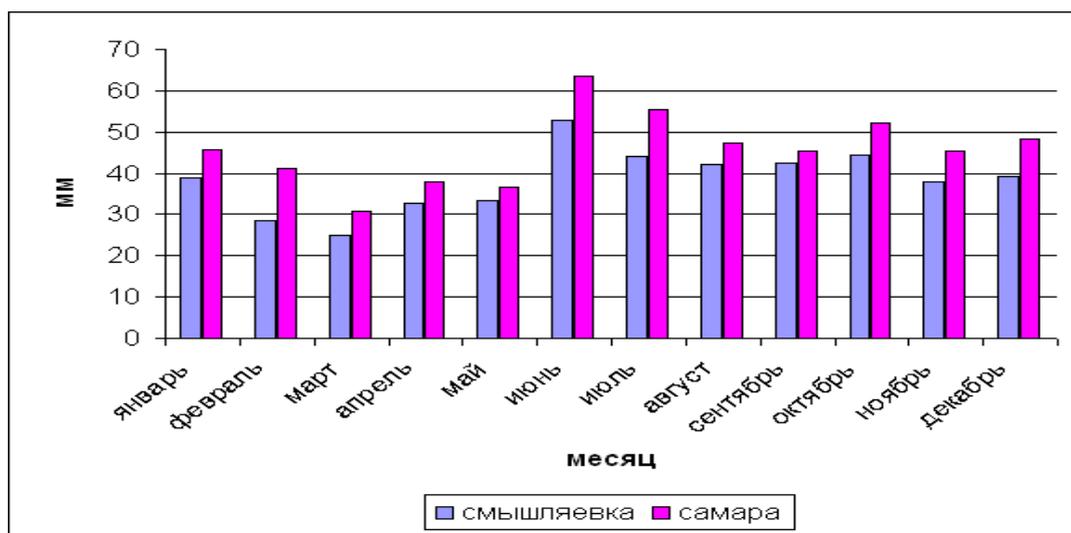
Январь в Смышляевке, так же как и в Самаре, является самым холодным месяцем в году. Однако средняя температура воздуха января в Смышляевке в основном ниже, чем в Самаре, кроме 1999 и 2000 гг., на 0,1-4,6 С° (рис. 4). В 1999 г. средняя месячная температура января в Смышляевке была на 5 С° выше, чем в Самаре. Такое возможно, если после оттепели в более низкой местности, образуются туманы, которые задерживают теплый воздух в низине. Количество туманов за год в Смышляевке колеблется от

10 до 23 случаев. Наиболее продолжительный туман наблюдался в ноябре 2000 г. в течение 66 часов.

Различие средних температур воздуха в июле между Смышляевкой и в Самарой немного меньше, чем в январе, и составляет 0,1-3,6 С°. Средняя температура за месяц в Смышляевке в основном ниже чем в Самаре. Но в некоторые годы средняя температура воздуха за месяц в Смышляевке выше, чем в Самаре (рис. 5).

Годовой ход температуры воздуха в Самаре и Смышляевке почти одинаков. Средняя месячная температура воздуха в Смышляевке в течение года ниже чем в Самаре на 0,1-0,9 С°. Только в феврале и октябре средняя месячная температура воздуха в Смышляевке выше чем в Самаре.

Средняя годовая температура за исследуемый период в Самаре составила 5,3С°, в п. Смышляевка – 4,8С°. Средняя годовая температура воздуха в Смышляевке в 77% количества лет была ниже чем средняя годовая температура в Самаре. Разница средних годовых температур в 1981 году составила 2С°. Однако, в 2002 и 2001 гг. средняя годовая температура, температура января в Смышляевке была выше, чем в Самаре (рис. 4).



**Рис.7. Соотношение количества выпавших осадков в Самаре и Смышляевке по месяцам в среднем за период с 1976 по 2005 гг.**

На количество осадков в районе п. Смышляевка оказывает влияние рельеф местности и удаленность от водоемов. В Смышляевке выпадает меньшее количество осадков (454 мм/г), чем в Самаре (550 мм/г). Город Самара находится на холме вблизи реки Волга, поэтому над городом образуется больше облаков, а наличие в городе большого количества ядер конденсации способствует выпадению осадков.

По данным 1976 г. количество осадков в течение года в Смышляевке меньше чем в Самаре (рис. 6). Однако в зависимости от циркуляции атмо-

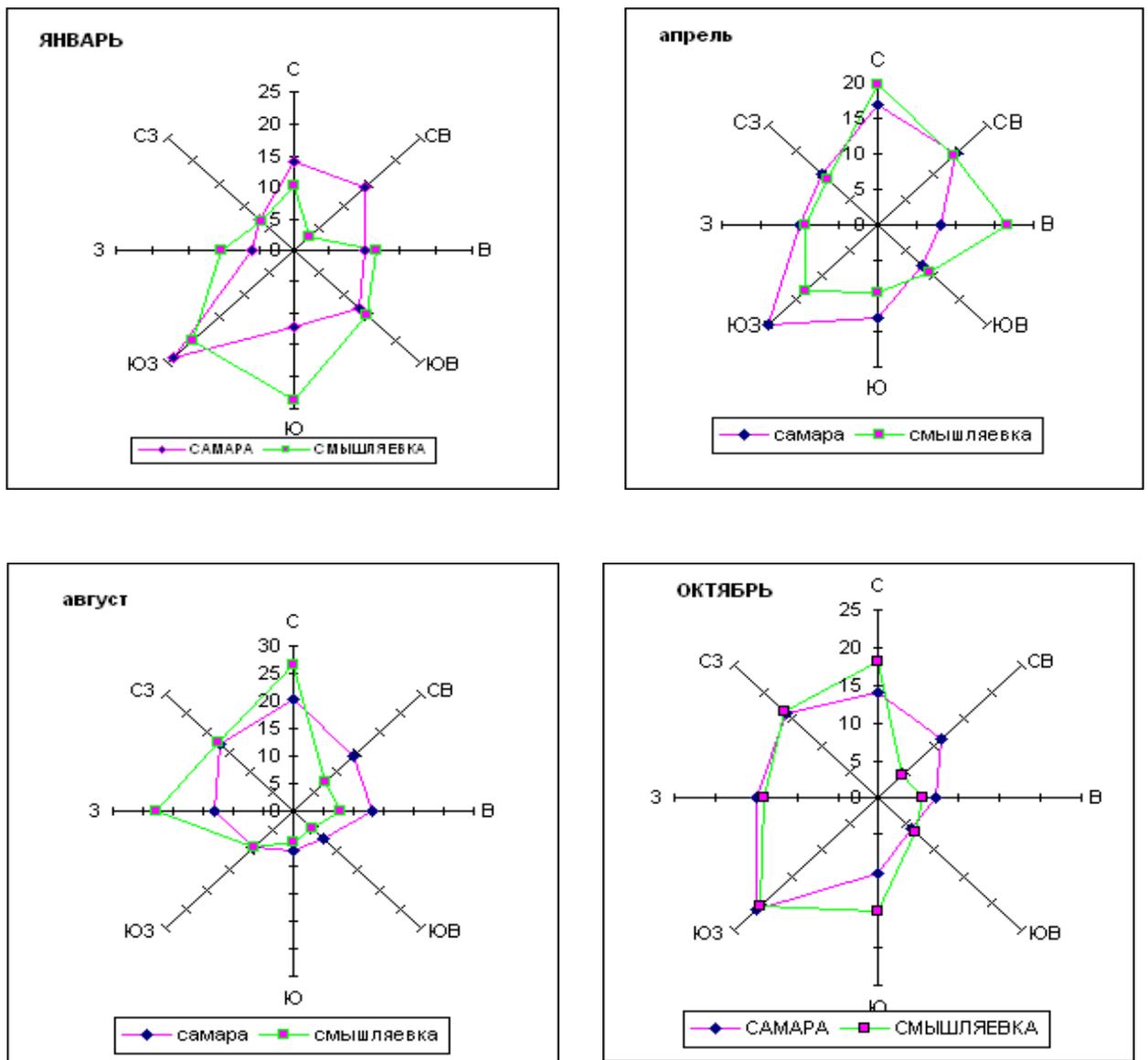
сферы, образования кучево-дождевой облачности, в некоторые месяцы в Смышляевке может выпасть больше осадков.

Например: в мае 1978 г. в Смышляевке выпало 32 мм, а в Самаре – 20 мм; в мае 1997 г. в Смышляевке выпало осадков больше на 47мм, чем в Самаре. Максимальное количество осадков в месяц в Смышляевке составило 142 мм (май), а в Самаре 150мм (ноябрь). В октябре 1987 г. в Самаре и Смышляевке за месяц выпало 0 мм. В теплый и холодный периоды года количество осадков в Смышляевке меньше, чем в Самаре (рис. 7). Но в 1976, 1979, 1980, 1983 гг. в Смышляевке в холодный период выпало осадков немногим больше.

Данные по ветровому режиму имеют большое значение при изучении микроклимата, так как изменение его существенно меняет режим метеорологических элементов в нижнем слое воздуха. Изменение скорости ветра оказывает влияние на непосредственное воздействие холодной адвекции на растения. Растения на склонах находятся в худших условиях увлажнения, чем на равнине, и ослабление скорости ветра, сокращающее испарение, является положительным фактором, а усиление скорости ветра – отрицательным. Как уже было сказано выше, Смышляевка находится на 95 м ниже, чем Самара. В условиях пересеченной местности воздушный поток деформируется. Деформация особенно резко выражена у поверхности земли и затухает по мере подъема. Воздушный поток в пересеченной местности испытывает динамическое и термодинамическое воздействие. Первое выражается в изменении скоростей и направления ветра в различных формах рельефа, второе – в возникновении местной циркуляции. Изменение скорости и направления ветра в отдельных формах рельефа зависит от основного воздушного потока. Воздушный поток, встречая препятствия, обтекает их, происходит схождение и расхождение линий тока и, кроме того, образуются области завихрения. При этом скорость ветра, т.е. скорость направленного воздушного потока, параллельного земной поверхности, местами возрастает за счет сужения поперечного сечения потока, местами же, наоборот, ослабевает (Сапожникова, 1950). Анализируя розы ветров в п. Смышляевка и г. Самара составленные по данным 1976-2005 гг., выявлено, что основными направлениями ветра в Смышляевке являются северное (17,4%) и юго-западное (16,1%), а в Самаре юго-западное (18%) и северное (17%). Помимо рельефа большое влияние на ветровой режим оказывает защищенность места разной высоты деревьями и зданиями. В Самаре много высоких зданий, поэтому ветровой поток может деформироваться и отличается от ветрового потока в Смышляевке, где нет высоких зданий, а флюгер находится в поле.

В течение года ветровой режим в Смышляевке отличается от ветрового режима в Самаре. В январе преобладающим ветром в Смышляевке отмечался южный ветер(23,6%), а в Самаре юго-западный (24%). В переходный период, март-апрель, преобладающим ветром в Смышляевке отмечался северный и восточный ветер, а в Самаре ветер юго-западного направле-

ния. Далее, в мае и в июне, преобладающее направление ветра на данных территориях отличается мало. В июле повторяемость северного ветра в Смышляевке является преобладающей (23,2%), в Самаре чаще отмечается ветер северо-западного направления (23%). В августе и сентябре преобладающим ветром в Смышляевке и в Самаре является северный и северо-западный ветер, различия только в процентном соотношении. В октябре, ноябре и декабре в Самаре и Смышляевке преобладал ветер юго-западного направления. Но в Смышляевке чаще, чем в Самаре, повторялся ветер южного направления (рис. 8).



**Рис. 8. Совмещенные розы ветров для некоторых месяцев в Самаре и Смышляевке**

Местная циркуляция развивается в пересеченной местности в различных формах рельефа вследствие горизонтальной термической неоднород-

ности между склонами и атмосферой и уклона подстилающей поверхности. Изменение направления ветра в пересеченных условиях на один румб ( $22,5^\circ$ ) обычное явление, причем зимой при тех же условиях рельефа отклонения наблюдаются больше – до двух румбов ( $45^\circ$ ). В результате в долине увеличивается число ветров вдоль по долине, вблизи же строений, растительных массивов и отдельных возвышенностей уменьшается повторяемость ветров со стороны препятствий, при этом обычно увеличивается повторяемость ветров смежных румбов.

### **КРАТКИЕ ВЫВОДЫ**

Данные метеонаблюдений в поселке Смышляевка за длительный период с 1976 по 2005 гг. позволили определить климатические условия в данной местности и сравнить с условиями близлежащей станции Самара: температурный режим, количество осадков, ветровой режим.

1. Средняя годовая температура воздуха в Смышляевке на  $0,5^\circ\text{C}$  меньше, чем в Самаре. В течение года по месяцам температура воздуха в Смышляевке ниже, чем в Самаре. Однако, в некоторые годы средняя месячная температура воздуха в Смышляевке может быть выше, чем в Самаре. Самым холодным месяцем в году в Смышляевке так же как и в Самаре отмечается январь, а самым теплым июль. Разница средней месячной температуры января в Смышляевке и Самаре составила  $0,3^\circ\text{C}$ , разница средней месячной температуры июля  $0,4^\circ\text{C}$ .

В целом температура воздуха в п. Смышляевке ниже, чем в г. Самара. На формирование температурного режима в Смышляевке большое влияние оказывает рельеф, удаленность от водоемов. Так как поселок находится ниже, чем окружающая его территория, то в результате ночного выхолаживания подстилающей поверхности и задержки холодного воздуха в низине, ночные температуры воздуха в Смышляевке меньше, чем на окружающей территории. Ночные температуры оказывают влияние на формирование режима средних суточных и средних месячных температур.

2. Количество осадков в год в Смышляевке выпадает на 96мм меньше, чем в Самаре. В течение года за месяц в Смышляевке выпадает также меньше осадков, чем в Самаре. Только в холодный период года в некоторые годы количество осадков в поселке больше, чем в Самаре. На режим выпадения осадков оказывает влияние рельеф и удаленность от водоемов. Так как Смышляевка находится восточнее г. Самара и на большем удалении от р. Волги в низине, то наибольшее количество осадков выпадает в Самаре.

3. Ветровой режим в Смышляевке формируется под влиянием рельефа и общей циркуляции атмосферы. Преобладающим направлением ветра в Смышляевке по данным за 30 лет отмечался северный и юго-западный ветер скоростью 3-5 м/с. В холодный период преобладает южное и юго-западное направление ветра. В теплый период преобладает ветер северного направления. В Самаре в холодный период преобладает ветер юго-

западного направления, в теплый период – северного и северо-западного направления.

Таким образом, анализ всех данных показал, что в районе поселка Смышляевка формируются свои микроклиматические условия, отличные от окружающей территории. На формирование микроклиматических условий в Смышляевке оказывает влияние рельеф, удаленность от водоемов, подстилающая поверхность, открытость территории.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Гольцберг И.А.** Микроклимат холмистого рельефа и его влияние на сельскохозяйственные культуры. Л.: Гидрометеиздат. 1962. 242 с.

**Климат Куйбышева** / Под ред. Доктора географ. наук Ц.А. Швер. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 224 с. - **Климатическая характеристика** аэропорта Смышляевка. Приволжское территориальное управление по гидрометеорологии и контролю природной среды. Куйбышев, 1980.

**Ляховская Л.Ф., Ляховская В.А.** Изменение климатических характеристик в Самарской области за последние десятилетия // Самарская Лука: Бюл. 2006. № 17. С. 18-27.

**Мезо- и микроклиматология** / под редакцией д-ра геогр. Наук Е.Н.Романовой. Л.: Гидрометеиздат. 1986.

**Природа Куйбышевской области** / под ред. М.С. Горелова, В.И. Матвеева, А.А. Устиновой. – К.: 1990. 383 с.

**Раунер Ю.Л.** Закономерности формирования теплового баланса и микроклимата в засушливых условиях. М.: Изд-во академии наук СССР. 1960. - **Романова Е.Н.** Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата. Л.: Гидрометеиздат. 1977.

**Сапожникова С.А.** Микроклимат и местный климат. Л.: Гидрометеиздат. 1950.

**Хромов С.П., Петросянц М.А.** **Метеорология** и климатология. Учебник для студентов университетов. М.: Издательство МГУ. 2001. 528.

Поступила в редакцию  
1 июня 2008 г.