

О каталоге сильных почвенных засух под ранними яровыми зерновыми культурами в Черноземной зоне России

В связи с риском засух и необходимостью агротехнических мер борьбы с ними для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственной отрасли важное значение имеет правильное размещение сельскохозяйственных культур. В наибольшей степени это относится к Черноземной зоне России с ее плодородными почвами, но неустойчивым и недостаточным увлажнением, обуславливающим значительные колебания урожайности зерновых культур [3,4]. Во многих областях зоны урожайность этих зерновых культур даже в смежные годы различается в два-три раза и более. Так, например, в Ростовской области урожайность яровой пшеницы в засушливом 1979 г. составила всего 0,43 т/га, а в достаточно влажном 1980 г. – 1,24 т/га. В Липецкой области в эти годы она была соответственно 0,34 т/га и 1,08 т/га. Оптимальное размещение сельскохозяйственных культур, в том числе с учетом риска засух, даже в пределах области приводит к заметному повышению их урожайности, не требуя при этом дополнительных затрат [5].

Исследование засух в нашей стране ведется в различных направлениях, и по этому вопросу имеется обширная научная литература. Преобладающая часть исследований посвящена атмосферной засухе, почвенная засуха и количественные аспекты влияния ее на растения изучены слабо. Считается, что почвенная засуха обычно возникает как следствие атмосферной засухи, когда при усиленном испарении запасы доступной растениям влаги в почве быстро уменьшаются и становятся недостаточными для их роста и развития. Наступает несоответствие между потребностью растений во влаге и поступлением ее из почвы. Когда оба типа засух (атмосферная и почвенная) наблюдаются совместно, наступает общая засуха. За последние 30 лет общими были обширные засухи в 1972, 1975, 1979, 1981, 1995, 1998 и 1999 гг, когда наблюдалось значительное снижение урожайности зерновых культур. Обширными были засухи и в 2001, 2002 гг, однако они наблюдались в основном во вторую половину вегетационного периода (июль-август) и ущерб от них был существенно меньше.

В литературных источниках приводится значительное количество показателей и критериев атмосферной засухи. В методах оценки почвенных засух, впервые разработанных А.С.Вериго, а затем и М.С.Куликом, использовались запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы (0-20 см). Н.В.Бова одним из первых исследователей ввел в формулу для установления начала засухи запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало весны. А.М.Шульгин, а затем позднее В.П.Дмитренко, В.А.Жуков и Л.И.Сверлова также применили общую оценку влагозапасов пахотного (0-20 см) и метрового (0-100 см) слоев почвы. Продолжительность почвенных засух и влияние этого фактора на продуктивность сельскохозяйственных культур практически не исследовались. Некоторые сведения по продолжительности почвенных засух приведены в работе [5].

В связи с тем, что продолжительность засухи наряду с интенсивностью является одной из наиболее важных ее характеристик, особенно необходимой для оперативной практики, ставилась задача исследовать продолжительность интенсивных почвенных засух в Черноземной зоне. Для этого создавались специализированные базы данных о влагозапасах в почве применительно к озимым и яровым зерновым культурам отдельно, т.к. режим влажности у них существенно различается. В качестве примера таких различий приведем данные о фактических запасах продуктивной влаги по отдельным гидрометстанциям Ростовской и Оренбургской областей (табл.1)

Таблица 1

Запасы продуктивной влаги (мм) в пахотном слое почвы (0-20см)

под озимыми и ранними яровыми культурами в засушливые годы

| Годы | Месяц декада | Апрель | | | Май | | | Июнь | | |
|-----------------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Зерноград / Ростовская область / | | | | | | | | | | |
| 1975 | озимые яровые | 17 39 | 14 26 | 7 27 | 21 38 | 5 16 | 8 34 | 2 12 | 3 6 | 0 0 |
| 1980 | озимые яровые | 34 35 | 36 32 | 21 36 | 12 30 | 9 24 | 6 14 | 10 10 | 3 10 | 0 21 |
| 1986 | озимые яровые | 15 32 | 10 25 | 11 19 | 6 14 | 14 12 | 8 8 | 6 18 | 2 10 | 2 7 |
| 1999 | озимые яровые | 20 - | 21 20 | 13 16 | 15 28 | 24 33 | 10 32 | 4 22 | 0 10 | 0 6 |
| Чебеньки / Оренбургская область / | | | | | | | | | | |
| 1975 | озимые яровые | 38 - | 30 31 | 17 29 | 6 23 | 0 25 | 0 11 | 0 6 | 0 1 | 0 0 |
| 1977 | озимые яровые | 49 47 | 45 38 | 36 33 | 23 23 | 6 29 | 10 13 | 2 7 | 2 14 | 9 6 |
| 1987 | озимые яровые | - - | - - | 52 56 | 23 31 | 13 26 | 8 16 | 3 12 | 5 26 | 1 31 |
| 1998 | озимые яровые | - - | - - | 30 38 | 28 24 | 15 19 | 8 12 | 6 17 | 0 2 | 0 1 |

Проведенные предварительные исследования фактических данных о влагозапасах по годам с учетом практического опыта по оценке влияния дефицита влаги на растения и литературных источников позволили предложить следующие критерии интенсивности

почвенных засух применительно к зерновым колосовым культурам для пахотного и метрового слоев почвы (табл.2).

Таблица 2
Критерии интенсивности почвенных засух
(по запасам влаги в мм)

| Пахотный слой (0-20см) | Метровый слой (0-100см) | Интенсивность засухи |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 0-10 | <50 | сильная |
| 11-15 | 51-60 | средняя |
| 16-20 | 61-80 | слабая |
| >20 | >80 | отсутствует |

Используя эти критерии при анализе сведений, помещенных в табл.1, можно сделать вывод, что гидрометстанцией Зерноград (Ростовская область) есть в мае 1975 г. ни сильной, ни средней почвенной засухи в пахотном слое почвы под яровыми зерновыми культурами не зафиксировано, тогда как под озимыми культурами сильная почвенная засуха наблюдалась во второй и третьей декадах месяца (запасы влаги соответственно 5 и 8 мм). Аналогичная ситуация наблюдалась и в 1980 г. (вторая декада – 9 мм, третья – 6 мм). По данным гидрометстанции Чебеньки (Оренбургская область) в 1975 г. под озимыми зерновыми культурами сильная засуха наблюдалась в течение всех трех декад мая, тогда как под яровыми культурами сильной почвенной засухи в мае не было, а средняя засуха (запасы влаги 11 мм) отмечалась лишь в третьей декаде. В июне практически во все годы различия в интенсивности засух были несколько меньше, но в отдельные годы (например, 1987 г., гидрометстанция Чебеньки) они также были весьма значительными.

При выполнении настоящей работы создана специализированная база данных по запасам продуктивной влаги в слоях почвы 0-20см и 0-100см под ранними яровыми зерновыми культурами Черноземной зоны России за период с1971 по 2000 г.

Известно, что наибольший ущерб посевам зерновых культур наносят сильные почвенные засухи. Исследование фактических влагозапасов на основе созданной базы данных показывает, что почти повсеместно на территории Черноземной зоны сильных почвенных засух в апреле не отмечалось, влагообеспеченность зерновых культур была достаточной, в мае в отдельные годы она резко снижалась и наблюдались сильные почвенные засухи, в июне почвенные засухи, как правило, наблюдались сравнительно часто.

Анализ засух по годам по принятым критериям в сопоставлении с конечной урожайностью (в весе после доработки) показал, что сильную почвенную засуху (запасы продуктивной влаги менее 10 мм в пахотном слое почвы) в течение одной декады в мае-июне (основной период вегетации) зерновые культуры переносят удовлетворительно, если влажность воздуха не понижается до критических значений (отсутствуют интенсивные сушеи). При увеличении продолжительности почвенной засухи до двух-трех декад состояние посевов ухудшается [3,4]. При этом, как правило, засуха наблюдается и в метровом слое (влагозапасы понижаются до 50 мм и менее).

По данным гидрометстанций Черноземной зоны о фактических влагозапасах в пахотном слое почвы (0-20 см) была рассчитана средняя продолжительность наблюдавшихся сильных почвенных засух, оказывающих значительное влияние на урожайность ранних яровых зерновых культур, за май и июнь, а также в целом за май-июнь за период 1971-2000 г. В качестве критерия сильных почвенных засух использовалась величина запасов продуктивной влаги в указанном слое почвы менее 10 мм (табл.3). В приведены данные о средней продолжительности сильных почвенных засух под ранними яровыми зерновыми культурами по ряду гидрометстанций Черноземной зоны.

Результаты расчетных данных показывают, что в мае средняя за указанный период продолжительность почвенных засух увеличивается с севера на юг (за исключением Краснодарского края) и юго-восток зоны: от значений, близких к 0,1 в Курской и на севере Воронежской области до 1,38-1,43 декады в Астраханской области и на востоке Республики Калмыкия. В июне продолжительность засух повсеместно возрастает и составляет от 0,30 – 0,60 декады на севере Черноземной зоны до 2,21-2,30 на востоке Ставропольского края и в Астраханской области. В целом за май-июнь

Таблица 3

Средняя продолжительность сильных почвенных засух по данным

гидрометстанций Черноземной зоны за период 1971 – 2000 гг.

(яровые зерновые культуры)

| Территория | Средняя продолжительность сильных почвенных засух (декады) | | |
|------------------------------|--|------|------------|
| | май | июнь | май - июнь |
| Курская область | | | |
| Тим | 0,16 | 0,30 | 0,46 |
| Рыльск | 0,06 | 0,33 | 0,39 |
| Воронежская область | | | |
| Анна | 0,07 | 0,60 | 0,63 |
| Борисоглебск | 0,10 | 0,86 | 0,96 |
| Калач | 0,33 | 1,10 | 1,43 |
| Самарская область | | | |
| Челновершины | 0,00 | 0,33 | 0,33 |
| Б. Глушица | 0,06 | 0,83 | 0,89 |
| Сызрань | 0,13 | 0,56 | 0,69 |
| Волгоградская область | | | |
| Котельниково | 0,96 | 2,20 | 3,16 |
| Елань | 0,53 | 1,10 | 1,63 |
| Палассовка | 0,53 | 1,87 | 2,40 |
| Астраханская область | | | |
| В. Баскунчак | 1,43 | 2,30 | 3,73 |
| Ростовская область | | | |
| Зерноград | 0,31 | 1,00 | 1,31 |
| Матвеев Курган | 0,93 | 1,53 | 2,46 |
| Ремонтное | 0,50 | 1,43 | 1,93 |
| Краснодарский край | | | |
| Краснодар | 0,03 | 0,37 | 0,40 |
| Тимашевская | 0,06 | 0,66 | 0,72 |
| Отрадное | 0,06 | 0,13 | 0,19 |
| Ставропольский край | | | |
| Буденовск | 1,29 | 2,21 | 3,50 |
| Арзгир | 0,67 | 1,42 | 2,09 |
| Красногвардейск | 0,04 | 0,87 | 0,91 |
| Республика Калмыкия | | | |
| Элиста | 1,38 | 1,87 | 3,25 |

| | | | |
|-----------------------------|------|------|------|
| Городовиковск | 0,90 | 1,30 | 2,40 |
| Оренбургская область | | | |
| Чебеньки | 0,10 | 0,87 | 0,97 |
| Бугуруслан | 0,23 | 0,90 | 1,13 |
| Беляевка | 0,57 | 1,37 | 1,97 |

продолжительность сильных засух под яровыми зерновыми культурами меняется от 0,39 декады на западе Курской области до 3,25-3,73 на востоке Ставропольского края, большей части Республики Калмыкия и Астраханской области.

В практике оперативного агрометеорологического обеспечения важнейшей отрасли сельского хозяйства – растениеводства оценка влагообеспеченности сельскохозяйственных культур производится подекадно. В каждом конкретном году важно знать начало засухи, ее интенсивность, продолжительность. В наибольшей степени это относится к сильным засухам, наносящим значительный ущерб посевам. В связи с этим необходимо было разработать такой каталог сильных засух, в котором отражался бы календарный период засухи, ее продолжительность.

Основой созданного каталога являются фактические данные 42 гидрометстанций Черноземной зоны о запасах продуктивной влаги в почве под ранними яровыми зерновыми культурами в пахотном (W 0-20см) и метровом (W 0-100 см) слоях почвы за период с 1971 по 2000 г. Известно, что наибольший ущерб зерновым культурам в этой зоне наносят сильные засухи [3,4]. Согласно разработанным ранее критериям интенсивности засух, сильная засуха характеризовалась снижением запасов продуктивной влаги в пахотном слое почвы до 10 мм и менее, в метровом - до 50 мм и менее. Предложенная нами схема каталога представлена на рисунке ниже.



Схема каталога

Полный каталог сильных засух представлен в (табл. 4). По гидрометстанциям каждого из субъектов (края, республики) Черноземной зоны в нем показаны все годы с сильной почвенной засухой как по пахотному, так и по метровому слоям почвы под ранними

яровыми зерновыми культурами. Продолжительность сильных засух по годам указывается в декадах месяцев.

Каталог с такими полными данными о сильных почвенных засухах применительно к яровым зерновым культурам подготовлен впервые в агрометеорологической практике. Он необходим не только для установления годов-аналогов по параметрам засухи для текущих лет, но и для предварительной оценки возможного ущерба от засухи в текущем году. Для этого, учитывая принцип аналогичности реакции растений на неблагоприятное воздействие внешней среды, необходимо сопоставить период сильных почвенных засух и урожайности яровых культур за прошлый, выбранный в качестве аналога, и текущий годы.

В связи с риском засух и необходимостью агротехнических мер борьбы с ними для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственной отрасли важное значение имеет правильное размещение сельскохозяйственных культур. В наибольшей степени это относится к Черноземной зоне России с ее плодородными почвами, но неустойчивым и недостаточным увлажнением, обуславливающим значительные колебания урожайности зерновых культур. [3.4]. Во многих областях этой зоны урожайность этих культур даже в смежные годы различается в два-три раза и более. Так, например, в Ростовской области урожайность яровой пшеницы в засушливом 1979 г. составила всего 0,43 т/га, а в достаточно влажном 1980 г – 1,24 т/га. В Липецкой области в эти годы она была соответственно 0,34 т/га и 1,08 т/га. Оптимальное размещение сельскохозяйственных культур, в том числе с учетом риска засух, даже в пределах области приводит к заметному повышению их урожайности, не требуя при этом дополнительных затрат. [5].

Исследование засух в нашей стране ведется в различных направлениях, и по этому вопросу имеется обширная научная литература. Преобладающая часть исследований посвящена атмосферной засухе, почвенная засуха и количественные аспекты влияния ее на растения изучены слабо. Считается, что почвенная засуха обычно возникает как следствие атмосферной засухи, когда при усиленном испарении запасы доступной растениям влаги в почве быстро уменьшаются и становятся недостаточными для их роста и развития. Наступает несоответствие между потребностью растений во влаге и поступлением ее из почвы. Когда оба типа засух (атмосферная и почвенная) наблюдаются совместно, наступает общая засуха. За последние 30 лет общими были обширные засухи в 1972, 1975, 1979, 1981, 1995, 1998 и 1999 г, когда наблюдалось значительное снижение урожайности зерновых культур. Обширными были засухи и в 2001, 2002 г, однако они наблюдались в основном во вторую половину вегетационного периода (июль-август) и ущерб от них был существенно меньше.

В литературных источниках приводится значительное количество показателей и критериев атмосферной засухи. В методах оценки почвенных засух, впервые разработанных А.С.Вериго, а затем и М.С.Куликом, использовались запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы (0-20 см). Н.В.Бова одним из первых исследователей ввел в формулу для установления начала засухи запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало весны. А.М.Шульгин, а затем позднее В.П.Дмитренко, В.А.Жуков и Л.И.Сверлова также применили общую оценку влагозапасов пахотного (0-20 см) и метрового (0-100см) слоев почвы. Продолжительность почвенных засух и влияние этого фактора на продуктивность сельскохозяйственных культур практически не исследовались. Некоторые сведения по продолжительности почвенных засух приведены в работе [5].

В связи с тем, что продолжительность засухи наряду с интенсивностью является одной из наиболее важных ее характеристик, особенно необходимой для оперативной практики, ставилась задача исследовать продолжительность интенсивных почвенных засух в Черноземной зоне. Для этого создавались специализированные базы данных о влагозапасах в почве применительно к озимым и яровым зерновым культурам отдельно, т.к. режим влажности у них существенно различается. В качестве примера таких различий приведем

данные о фактических запасах продуктивной влаги по отдельным гидрометстанциям Ростовской и Оренбургской областей (табл.1).

Таблица 1

Запасы продуктивной влаги (мм) в пахотном слое почвы (0-20см)

под озимыми и ранними яровыми культурами в засушливые годы.

| Годы | Месяц декада | Апрель | | | Май | | | Июнь | | |
|-----------------------------------|-----------------|--------|----|----|-----|----|----|------|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Зерноград / Ростовская область / | | | | | | | | | | |
| 1975 | озимые | 17 | 14 | 7 | 21 | 5 | 8 | 2 | 3 | 0 |
| | яровые | 39 | 26 | 27 | 38 | 16 | 34 | 12 | 6 | 0 |
| 1980 | озимые | 34 | 36 | 21 | 12 | 9 | 6 | 10 | 3 | 0 |
| | яровые | 35 | 32 | 36 | 30 | 24 | 14 | 10 | 10 | 21 |
| 1986 | озимые | 15 | 10 | 11 | 6 | 14 | 8 | 6 | 2 | 2 |
| | яровые | 32 | 25 | 19 | 14 | 12 | 8 | 18 | 10 | 7 |
| 1999 | озимые | 20 | 21 | 13 | 15 | 24 | 10 | 4 | 0 | 0 |
| | яровые | - | 20 | 16 | 28 | 33 | 32 | 22 | 10 | 6 |
| Чебеньки / Оренбургская область / | | | | | | | | | | |
| 1975 | озимые | 38 | 30 | 17 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | яровые | - | 31 | 29 | 23 | 25 | 11 | 6 | 1 | 0 |
| 1977 | озимые | 49 | 45 | 36 | 23 | 6 | 10 | 2 | 2 | 9 |
| | яровые | 47 | 38 | 33 | 23 | 29 | 13 | 7 | 14 | 6 |
| 1987 | озимые | - | - | 52 | 23 | 13 | 8 | 3 | 5 | 1 |
| | яровые | - | - | 56 | 31 | 26 | 16 | 12 | 26 | 31 |
| 1998 | озимые | - | - | 30 | 28 | 15 | 8 | 6 | 0 | 0 |
| | яровые | - | - | 38 | 24 | 19 | 12 | 17 | 2 | 1 |

Проведенные предварительные исследования фактических данных о влагозапасах по годам с учетом практического опыта по оценке влияния дефицита влаги на растения и литературных источников позволили предложить следующие критерии интенсивности почвенных засух применительно к зерновым колосовым культурам для пахотного и метрового слоя почвы (табл. 2).

Таблица 2

Критерии интенсивности почвенных засух
(по запасам влаги в мм)

| Пахотный слой (0-20см) | Метровый слой (0-100см) | Интенсивность засухи |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 0-10 | <50 | сильная |
| 11-15 | 51-60 | средняя |
| 16-20 | 61-80 | слабая |
| >20 | >80 | отсутствует |

Используя эти критерии при анализе сведений, помещенных в табл.1, можно сделать вывод, что гидрометстанцией зерноград (Ростовская область.) в мае 1975 г. ни сильной, ни средней почвенной засухи в пахотном слое почвы под яровыми зерновыми культурами не зафиксировано, тогда как под озимыми культурами сильная почвенная засуха наблюдалась во второй и третьей декадах месяца (запасы влаги соответственно 5 и 8 мм). Аналогичная ситуация наблюдалась и в 1980 г. (вторая декада –9 мм, третья – 6 мм). По данным гидрометстанции Чебеньки (Оренбургская область) в 1975 г. под озимыми зерновыми культурами сильная засуха наблюдалась в течение всех трех декад мая, тогда как под яровыми культурами сильной почвенной засухи в мае не было, а средняя засуха (запасы влаги 11 мм) отмечалась лишь в третьей декаде. В июне практически во все годы различия в интенсивности засух были несколько меньше, но в отдельные годы (например, 1987 г., гидрометстанция Чебеньки) они также были весьма значительными.

При выполнении настоящей работы создана специализированная база данных по запасам продуктивной влаги в слоях почвы 0-20см и 0-100см под ранними яровыми зерновыми культурами Черноземной зоны России за период с1971 по 2000 г.

Известно, что наибольший ущерб посевам зерновых культур наносят сильные почвенные засухи. Исследования фактических влагозапасов на основе созданной базы данных показывает, что почти повсеместно на территории Черноземной зоны сильных почвенных засух в апреле не отмечалось, влагообеспеченность зерновых культур была достаточной, в мае в отдельные годы она резко снижалась и наблюдались сильные почвенные засухи, в июне почвенные засухи, как правило, наблюдались сравнительно часто.

Анализ засух по годам по принятым критериям в сопоставлении с конечной урожайностью (в весе после доработки) показал, что сильную почвенную засуху (запасы продуктивной влаги менее 10 мм в пахотном слое почвы) в течение одной декады в мае-июне (основной период вегетации) зерновые культуры переносят удовлетворительно, если влажность воздуха не понижается до критических значений (отсутствуют интенсивные сушеи). При увеличении продолжительности почвенной засухи до двух-трех декад состояние посевов ухудшается [3,4]. При этом, как правило, засуха наблюдается и в метровом слое (влагозапасы понижаются до 50 мм и менее).

По данным гидрометстанций Черноземной зоны о фактических влагозапасах в пахотном слое почвы (0-20 см) была рассчитана средняя продолжительность наблюдавшихся сильных почвенных засух, оказывающих значительное влияние на урожайность ранних яровых зерновых культур, за май и июнь, а также в целом за май-июнь за период 1971-2000 г. В качестве критерия сильных почвенных засух использовалась величина запасов продуктивной влаги в указанном слое почвы менее 10 мм. В табл.3

приведены данные о средней продолжительности сильных почвенных засух под ранними яровыми зерновыми культурами по ряду гидрометстанций Черноземной зоны.

Результаты расчетных данных показывают, что в мае средняя за указанный период продолжительность почвенных засух увеличивается с севера на юг (за исключением Краснодарского края) и юго-восток зоны: от значений декады, близких к 0,1 декады в Курской и на севере Воронежской области до 1,38-1,43 в Астраханской области и на востоке Республики Калмыкии. В июне продолжительность засух повсеместно возрастает и составляет от 0,30 – 0,60 декады на севере Черноземной зоны до 2,21-2,30 на востоке Ставропольского края и в Астраханской области. В целом за май-июнь

Таблица 3

Средняя продолжительность сильных почвенных засух по данным

гидрометстанций Черноземной зоны за период 1971 – 2000 г.

(яровые зерновые культуры)

| Территория | Средняя продолжительность сильных почвенных засух (декады) | | |
|------------------------------|--|------|------------|
| | май | июнь | май - июнь |
| Курская область | | | |
| Тим | 0,16 | 0,30 | 0,46 |
| Рыльск | 0,06 | 0,33 | 0,39 |
| Воронежская область | | | |
| Анна | 0,07 | 0,60 | 0,63 |
| Борисоглебск | 0,10 | 0,86 | 0,96 |
| Калач | 0,33 | 1,10 | 1,43 |
| Самарская область | | | |
| Челновершины | 0,00 | 0,33 | 0,33 |
| Б. Глушица | 0,06 | 0,83 | 0,89 |
| Сызрань | 0,13 | 0,56 | 0,69 |
| Волгоградская область | | | |
| Котельниково | 0,96 | 2,20 | 3,16 |
| Елань | 0,53 | 1,10 | 1,63 |
| Палассовка | 0,53 | 1,87 | 2,40 |
| Астраханская область | | | |
| В. Баскунчак | 1,43 | 2,30 | 3,73 |
| Ростовская область | | | |
| Зерноград | 0,31 | 1,00 | 1,31 |
| Матвеев Курган | 0,93 | 1,53 | 2,46 |
| Ремонтное | 0,50 | 1,43 | 1,93 |
| Краснодарский край | | | |
| Краснодар | 0,03 | 0,37 | 0,40 |
| Тимашевская | 0,06 | 0,66 | 0,72 |
| Отрадное | 0,06 | 0,13 | 0,19 |
| Ставропольский край | | | |
| Буденовск | 1,29 | 2,21 | 3,50 |
| Арзгир | 0,67 | 1,42 | 2,09 |

| | | | |
|-----------------------------|------|------|------|
| Красногвардейск | 0,04 | 0,87 | 0,91 |
| Республика Калмыкия | | | |
| Элиста | 1,38 | 1,87 | 3,25 |
| Городовиковск | 0,90 | 1,30 | 2,40 |
| Оренбургская область | | | |
| Чебеньки | 0,10 | 0,87 | 0,97 |
| Бугуруслан | 0,23 | 0,90 | 1,13 |
| Беляевка | 0,57 | 1,37 | 1,97 |

продолжительность сильных засух под яровыми зерновыми культурами меняется от 0,39 декады на западе Курской области до 3,25-3,73 на востоке Ставропольского края, большей части Республики Калмыкии и Астраханской области.

В практике оперативного агрометеорологического обеспечения важнейшей отрасли сельского хозяйства – растениеводства оценка влагообеспеченности сельскохозяйственных культур производится подекадно. В каждом конкретном году важно знать начало засухи, ее интенсивность, продолжительность. В наибольшей степени это относится к сильным засухам, наносящим значительный ущерб посевам. В связи с этим необходимо было разработать такой каталог сильных засух, в котором отражался бы календарный период засухи, ее продолжительность.

Основой созданного каталога являются фактические данные 42 гидрометстанций Черноземной зоны о запасах продуктивной влаги в почве под ранними яровыми зерновыми культурами в пахотном (W 0-20см) и метровом (W 0-100 см) слоях почвы за период с 1971 по 2000 г. Известно, что наибольший ущерб зерновым культурам в этой зоне наносят сильные засухи [3,4]. Согласно разработанным ранее критериям интенсивности засух, сильная засуха характеризовалась снижением запасов продуктивной влаги в пахотном слое почвы до 10 мм и менее, в метровом до 50 мм и менее. Предложенная нами схема каталога представлена на рисунке ниже

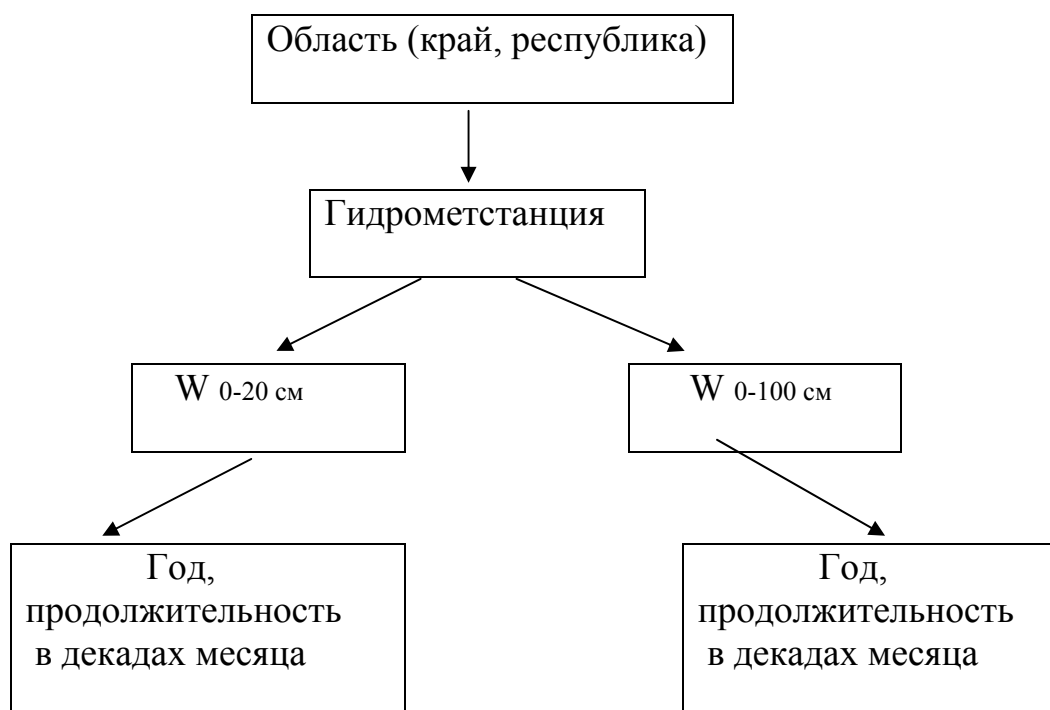


Схема каталога

Полный каталог сильных засух представлен в табл. 4. По гидрометстанциям каждого из субъектов (края, республики) Черноземной зоны в нем показаны все годы с сильной почвенной засухой как по пахотному, так и по метровому слоям почвы под ранними яровыми зерновыми культурами. Продолжительность сильных засух по годам указывается в декадах месяцев.

Каталог с такими полными данными о сильных почвенных засухах применительно к яровым зерновым культурам подготовлен впервые в агрометеорологической практике. Он необходим не только для установления годов-аналогов по параметрам засухи для текущих лет, но и для предварительной оценки возможного ущерба от засухи в текущем году.

Для этого, учитывая принцип аналогичности реакции растений на неблагоприятное воздействие внешней среды, необходимо сопоставить период сильной почвенной засухи и

Таблица 4

Каталог сильных почвенных засух продолжительностью 3 декады и более за период с 1971 по 2000 г. (яровые зерновые культуры) в слое почвы 0-20 см (а), 0-100 см (б)

| Гидрометстанция | Годы, декады месяцев |
|------------------------------------|---|
| <i>Курская область</i> | |
| Рыльск | а) 1972 (3.5-2.6), 1976 (1.6-3.6), 1979 (3.5-3.6) б) 1976 (1.6-3.6), 1979 (3.5-3.6) |
| Тим | а) 1971 (3.5-2.6), 1979 (1.6-3.6), 2000 (2.5-2.6) б) 1984 (2.5-3.6) |
| <i>Белгородская область</i> | |
| Валуйки | а) 1971 (3.5-2.6), 1972 (3.5-3.6), 1973 (3.5-2.6), 1975 (2.5-3.6), 1976 (2.5-1.6), 1981 (2.5-3.6), 1985 (1.6-3.6), 1998 (1.6-3.6), 2000 (1.6-3.6) б) 1971 (3.5-3.6), 1972 (3.5-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1981 (3.5-3.6) |
| Богородское - Фенино | а) – б) – |
| <i>Воронежская область</i> | |
| Анна | а) 1972 (1.6-3.6), 1975 (1.6-3.6), 1983 (1.6-3.6), 1995 (1.6-3.6) б) - |
| Борисоглебск | а) 1971 (1.6-3.6), 1972 (3.5-3.6), 1973 (1.6-3.6), 1975 (1.6-3.6), 1978 (1.6-3.6) б) 1972 (1.6-3.6) |
| Калач | а) 1972 (3.5-3.6), 1973(2.5-2.6), 1975 (1.5-3.6), 1981(3.5-3.6), 1984 (3.5-3.6) б) 1972 (3.5-3.6), 1981 (3.5-3.6), 1984 (3.5-2.6) |
| <i>Липецкая область</i> | |
| Конь – Колодец | а) 1972 (2.5-3.6), 1973 (2.5-2.6), 1975 (1.5-3.5), 1979 (3.5-3.6) б) 1972 (2.5-3.6), 1973 (1.5-3.6), 1974 (3.5-3.6), 1975 (3.4-3.6), 1976 (3.5-3.6), 1977 (1.5-3.5) |
| Лев Толстой | а) 1979 (1.6-3.6) б) – |

| | |
|-----------------------------|--|
| Тамбовская область | |
| Моршанск | а) 1972 (1.6-3.6), 1975 (2.5-3.6) б) – |
| Жердевка | а) 1972 (3.5-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1984 (2.5-2.6), 1999 (1.6-3.6) б) 1972 (1.6-3.6), 1975 (1.6-3.6), 1984 (3.5-3.6) |
| Республика Татарстан | |
| Чулпаново | а) 1975 (1.6-3.6), 1995 (1.6-3.6) б)- |

Продолжение табл. 4

| | |
|------------------------------|--|
| Казань | а) 1995 (1.6-3.6) б)- |
| Пензенская область | |
| Белинский | а) 1975 (2.5-3.6), 1988 (1.6-3.6) б) 1988 (1.6-3.6) |
| Ульяновская область | |
| Инза | а) 1972 (1.6-3.6), 1975 (3.5-3.6) б) 1992 (2.5-3.6) |
| Самарская область | |
| Челновершины | а) 1972 (1.6-3.6), 1975 (1.6-3.6) б) – |
| Большая Глушица | а) 1973 (3.5-3.6), 1975 (3.5-3.6), 1989 (1.6-3.6), 1995 (1.6-3.6), 1999 (1.6-3.6) б) 1975 (1.6-3.6), 1995 (1.6-3.6) |
| Сызрань | а) 1972 (1.6-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1995 (1.6-3.6) б) 1975 (1.6-3.6), 1986 (1.6-3.6) |
| Волгоградская область | |
| Палассовка | а) 1972 (1.6-3.6), 1973 (1.6-3.6), 1975 (1.5-3.6), 1977 (2.5-3.6), 1984 (3.5-3.6), 1991 (1.6-3.6), 1994 (1.6-3.6), 1995 (1.5-3.6), 1998 (3.5-3.6) б) 1971 (2.5-3.6), 1972 (3.4-3.6), 1973 (1.5-3.6), 1974 (1.6-3.6), 1975 (3.4-3.6), 1976 (2.4-3.6), 1977 (2.5-2.6), 1979 (2.5-2.6), 1980 (2.5-2.6), 1983 (1.6-3.6), 1984 (1.5-3.6), 1985 (1.4-3.6), 1986 (3.5-3.6), 1987 (3.5-3.6), 1988 (1.6-3.6), 1992 (3.5-3.6), 1995 (3.4-3.6), 1996 (3.5-3.6), 1997 (1.6-3.6), 1998 (3.5-3.6), 1999 (1.6-3.6), 2000 (1.6-3.6) |
| Котельниково | а) 1972 (2.5-3.6), 1974 (1.5-3.6), 1976 (3.5-3.6), 1979 (3.5-3.6), 1980 (1.6-3.6), 1983 (2.5-3.6), 1984 (2.5-3.6), 1992 (1.6-3.6), 1994 (3.5-3.6), 1995 (1.6-3.6), 1996 (1.5-3.5), 1997 (3.5-3.6), 1998 (2.5-3.6), 1999 (1.6-3.6), 2000 (1.5-3.6) б) 1972 (1.6-3.6), 1974 (2.5-3.6), 1976 (1.4-3.6), 1977 (1.6-3.6), 1980 (1.6-3.6), 1983 (2.5-2.6), 1984 (1.5-2.6), 1988 (1.6-3.6), 1992 (1.5-3.6), 1994 (3.5-3.6), 1996 (1.5-3.5), 1997 (1.5-3.6), 1998 (3.5-3.6), 1999 (1.6-3.6), 2000 (1.5-3.6) |
| Елань | а) 1972 (3.5-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1981 (2.5-3.6), 1984 (2.5-3.6), 1986 (1.6-3.6), 1995 (1.5-2.6), 1998 (1.6-3.6) |

| | |
|-----------------------------|--|
| | б) 1972 (3.5-3.6), 1973 (1.6-3.6), 1975 (3.5-3.6), 1983 (3.5-3.6), 1984 (2.5-3.6), 1986 (1.6-3.6), 1998 (1.6-3.6) |
| Астраханская область | |
| Верхний Баскунчак | а) 1971 (2.5-3.6), 1972 (3.5-3.6), 1973 (2.5-1.6), 1974 (1.5-1.6), 1975 (1.5-1.6), 1976 (3.4-3.6), 1977 (3.4-3.6), 1980 (1.5-1.6), 1981 (1.6-3.6), 1982 (2.5-3.6), 1983 (3.5-3.6), 1988 (1.6-3.6), 1989 (1.6-3.6), 1990 (3.5-3.6), 1991 |
| | Продолжение табл. 4 |
| | (3.5-3.6), 1992 (2.5-2.6), 1994 (1.6-3.6), 1995 (1.5-3.6), 1998 (2.5-3.6), 1999 (1.5-3.6) б) 1971 (3.5-3.6), 1974 (1.4-1.6), 1975 (2.5-2.6), 1976 (1.4-3.6), 1977 (3.4-2.6), 1978 (3.4-1.6), 1980 (1.4-3.6), |
| | 1981 (3.5 3.6), 1982 (1.4-3.6), 1983 (3.5-3.6), 1988 (1.5-2.6), 1989 (3.5-3.6), 1990 (3.5-2.6), 1992 (2.5-3.6), 1995 (1.4-2.6), 1996 (3.5-2.6), 1998 (3.1-3.6), 1999 (1.5-3.6), 2000 (3.5-3.6) |
| Ростовская область | |
| Ремонтное | а) 1971 (1.5-3.6), 1975 (1.5-1.6), 1976 (3.5-3.6), 1979 (1.6-3.6), 1982 (2.5-3.6), 1984 (1.6-3.6), 1998 (2.5-3.6) б) 1971 (3.4-3.6), 1973 (1.5-3.6), 1974 (3.4-3.6), 1975 (3.5-3.6), 1976 (2.4-3.6), 1978 (1.6-3.6), 1979 (1.6-3.6), 1982 (2.5-3.6), 1983 (1.6-3.6), 1984 (3.5-3.6), 1985 (3.5-2.6), 1986 (3.5-3.6), 1987 (1.6-3.6), 1992 (2.5-3.6), 1997 (3.5-3.6), 1998 (2.5-3.6), 1999 (1.6-3.6) |
| Зерноград | а) 1972 (3.5-3.6), 1974 (1.6-3.6), 1996 (1.5-3.5) б) 1972 (3.5-3.6), 1976 (1.6-3.6), 1983 (3.5-3.6), 1984 (3.5-2.6) |
| Матвеев Курган | а) 1972 (3.5-3.6), 1975 (1.6-3.6), 1976 (3.5-3.6), 1979 (1.6-3.6), 1982 (1.6-3.6), 1984 (3.5-3.6), 1998 (3.5-3.6) б) 1972 (3.5-3.6), 1976 (3.5-3.6), 1982 (1.6-3.6), 1983 (3.5-3.6), 1984 (1.6-3.6), 1998 (1.6-3.6) |
| Краснодарский край | |
| Краснодар | а) - б) - |
| Тимашевская | а) 1979 (3.5-3.6), 1981 (3.5-3.6), 1986 (1.6-3.6) б) - |
| Отрадное | а) 1975 (2.5-1.6), 1979 (1.6-3.6) б) 1979 (1.6-3.6) |
| Ставропольский край | |
| Красногвардейск | а) 1983 (3.5-2.6), 1998 (1.6-3.6), 1999 (1.6-3.6), 2000 (1.6-3.6) б) 1983 (3.5-2.6), 1998 (1.6-3.6), 1999 (3.5-3.6) |
| Буденовск | а) 1972 (2.5-3.6), 1973 (2.5-3.6), 1974 (1.6-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1976 (1.5-3.6), 1979 (2.5-3.6), 1981 (1.5-3.6), 1982 (2.5-3.6), 1985 (1.5-3.6), 1994 (3.5-3.6), 1998 (3.5-3.6), 1999 (1.5-3.6), 2000 (3.5-3.6) б) 1972 (3.5-3.6), 1973 (1.4-2.5), 1974 (1.6-3.6), 1977 |

| | |
|--------|--|
| | (1.5-1.6), 1979 (3.5-2.6), 1981 (3.5-2.6), 1984 (2.5-3.6), 1985 (1.5-3.5), 1987 (1.6-3.6), 1996 (2.5-1.6), 1997 (3.5-3.6), 1998 (1.6-3.6), 1999 (1.5-3.5) |
| Арзгир | а) 1972 (1.6-3.6), 1975 (1.5-3.5), 1976 (1.5-3.6), 1979 (1.6-3.6), 1983 (3.5-3.6), 1995 (1.6-3.6), 1999 (1.5-2.6) б) 1972 (1.5-3.6), 1973 (1.5-2.6), 1974 (1.5-1.6), 1975 (1.5-3.5), 1976 (1.4-3.4), 1977 (1.5-2.6), 1979 (1.4-3.6), 1981 (2.5-2.6), 1983 (3.5-2.6), 1985 (2.4-3.5), 1986 (1.5- |

Продолжение табл. 4

| | |
|--------------------------------|---|
| | 2.6), 1988 (3.5-2.6), 1991 (3.5-3.6), 1997 (3.5-3.6) 1999 (2.5-2.6) |
| Республика Дагестан | |
| Буйнакск | а) 1975 (1.6-3.6), 1979 (1.6-3.6), 1999 (2.5-3.6) б) 1979 (1.5-3.6), 1999 (3.5-3.6) |
| Республика Калмыкия | |
| Элиста | а) 1979 (1.5-3.5), 1980 (1.6-3.6), 1982 (1.5-1.6), 1988 (1.5-1.6), 1994 (3.5-3.6), 1995 (1.6-3.6), 1998 (2.5-3.6), 2000 (3.5-3.6) б) 1971 (2.5-2.6), 1972 (2.4-1.6), 1974 (1.4-2.6), 1978 (1.4-1.5, 3.5-3.6), 1979 (3.4-3.5), 1980 (1.6-3.6), 1982 (3.4-1.6), 1983 (1.4-2.5), 1984 (1.4-1.6), 1985 (2.4-2.6), 1987 (1.6-3.6), 1988 (1.5-2.6), 1989 (2.5-1.6), 1991 (1.6-3.6), 1992 (1.4-1.6), 1994 (3.4-3.6), 1995 (2.4-3.6), 1998 (1.5-3.6), 1999 (2.5-3.6), 2000 (1.5-3.6) |
| Городовиковск | а) 1971 (1.6-3.6), 1973 (2.5-3.6), 1976 (1.6-3.6), 1986 (1.5-3.6), 1997 (2.5-3.6) б) 1971 (3.5-3.6), 1973 (2.5-3.6), 1974 (1.6-3.6), 1975 (2.5-1.6), 1976 (1.6-3.6), 1981 (3.5-2.6), 1983 (2.5-2.6), 1984 (3.5-2.6), 1985 (1.6-3.6), 1986 (2.5-3.6), 1988 (1.5-2.6), 1997 (1.6-3.6) |
| Республика Башкортостан | |
| Дуван | а) - б) - |
| Зилаир | а) 1975 (1.6-3.6), 1977 (1.6-3.6), 1991 (3.5-3.6), 1998 (3.5-3.6) б) 1975 (1.6-3.6), 1977 (1.6-3.6) |
| Мраково | а) 1973 (2.5-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1991 (1.6-3.6) б) 1975 (1.6-3.6) |
| Челябинская область | |
| Бреды | а) 1973 (2.5-3.6), 1975 (1.6-3.6), 1980 (1.5-3.6), 1984 (2.5-3.6), 1991 (2.5-3.6), 1998 (2.5-3.6) б) 1973 (3.4-3.6), 1975 (1.6-3.6), 1979 (1.5-3.5), 1990 (3.5-3.6), 1998 (3.5-3.6) |
| Троицк | а) 1974 (1.6-3.6), 1975 (3.5-3.6), 1989 (1.6-3.6), 1991 (1.5-3.6), 1996 (1.6-3.6) б) 1975 (1.4-3.6) |
| Оренбургская область | |

| | |
|---------------------------|--|
| Беляевка | а) 1973 (3.5-2.6), 1974 (1.6-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1977 (1.6-3.6), 1981 (1.6-3.6), 1982 (2.5-2.6), 1984 (2.5-3.6), 1995(1.6-3.6),1997 (3.5-3.6) б) 1973 (3.5-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1977 (1.6-3.6), 1984 (1.6-3.6), 1997 (2.5-3.6), 1998 (2.5-3.6) |
| Бугуруслан | а) 1973 (1.6-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1992 (1.6-3.6), 1996 (3.5-3.6), 1998 (2.5-3.6) б) 1973 (1.6-3.6), 1975 (3.5-3.6), 1998 (1.6-3.6) |
| Окончание табл. 4 | |
| Чебеньки | а) 1973 (1.6-3.6), 1975 (2.5-3.6), 1992 (1.6-3.6), 1996 (3.5-3.6), 1998 (2.5-3.6), б) 1973 (1.6-3.6), 1975 (3.5-3.6), 1998 (1.6-3.6) |
| Курганская область | |
| Шадринск | а) 1985 (3.5-3.6), 1991 (1.6-3.6), 1992 (1.6-3.6) б) 1975 (1.6-3.6), 1991 (3.5-3.6), 1994 (1.6-3.6) |
| | |
| Куртамыш | а) 1990 (1.6-3.6), 1998 (2.5-1.6) б) 1990 (1.6-3.6), 1998 (3.5-2.6) |

Примечание. В скобках : первая цифра означает декаду месяца, вторая – месяц.

Список литературы

1. Козельцева В.Ф., Педь Д.А. Данные об атмосферной засушливости (si) по станциям западной части территории СССР.- М.:1985. – 58 с.
2. Романова Е.Н., Гобарова Е.О., Жильцова Е.Л. Методы мезо- и микроклиматического районирования для целей оптимизации размещения сельскохозяйственных культур с применением технологии автоматизированного расчета. СПб.:2003, Гидрометеоздат – 104 с.
3. Страшная А.И. Использование показателей увлажнения для оценки засушливости и прогноза урожайности зерновых культур в Поволжском экономическом районе // Труды Гидрометцентра 1993. – Вып. 327. – с.15-22.
4. Уланова Е.С., Страшная А.И. Засухи в России и их влияние на урожайность зерновых культур. //Тр.ВНИИСХМ. - 2000. Вып.33.- с.64-83.
5. Хомякова Т.В., Зойдзе Е.К. Агроклиматическая оценка почвенных засух на европейской территории Российской Федерации // «МиГ»-2002. №9. – с.75-86.