



УДК 551.584.3(471.32)

ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ ПОД АГРОЦЕНОЗАМИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Крымская
М.Г. Лебедева

*Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет, Россия
308015, г. Белгород,
ул. Победы, 85*

*E-mail: krymskaya@bsu.edu.ru;
lebedeva_m@bsu.edu.ru*

Проведена оценка изменчивости запасов влаги в пахотном слое почвы в вегетационный период на территории Белгородской области на основании данных стандартных агрометеорологических наблюдений. Выявлена тенденция к формированию засушливых явлений в осенний период, что отражает временные климатические изменения условий увлажнения.

Ключевые слова: вегетационный период, изменчивость условий увлажнения, продуктивная влага.

Наблюдаемое в последнее столетие глобальное потепление проявляется в разных регионах земного шара [1, 2]. Анализ влагообеспеченности вегетационного периода был проведен по данным наблюдений за запасами почвенной влаги за период 1994–2010 гг. Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Цель наших исследований состояла в оценке запасов продуктивной влаги в почвах Белгородской области в период активной вегетации.

Задачей была оценка изменчивости запасов продуктивной влаги в почвах Белгородской области в конце XX–начале XXI вв.

Изменчивость запасов влаги в пахотном слое почвы на территории Белгородской области оценивалась на основании данных стандартных агрометеорологических наблюдений.

Белгородская область занимает южные и юго-восточные склоны Среднерусской возвышенности. Вся территория области изрезана густой сетью рек бассейнов Северского Донца, Дона и Днепра. Восточные районы области сильно расчленены оврагами и балками, к западу овражность уменьшается.

Северная часть области находится в лесостепной зоне, а юго-восточная – в степной. Леса занимают около 8% всей площади, большая часть территории и особенно водораздельные пространства распаханы. Среди полевых сельскохозяйственных культур преобладают хлебные злаки – озимая и яровая пшеницы, рожь, овес, ячмень, просо, гречиха.

На территории области преобладают черноземные почвы: мощные, выщелоченные, обыкновенные и оподзоленные. Для получения на них высоких урожаев, в условиях климата, отличающегося значительной континентальностью, прежде всего, необходимы мероприятия по удержанию и накоплению влаги. Область обладает богатыми термическими ресурсами, а условия увлажнения изменяются от незначительно засушливых (гидротермический коэффициент от 1 до 1.2) на севере и западе области до засушливых на востоке и юго-востоке (гидротермический коэффициент от 1 до 0.9) [3].

Показателем обеспеченности влагой вегетационного периода может служить количество выпавших осадков, которое в целом убывает с запада на восток от более, чем 600 мм в Готне до менее 550 мм в Новом Осколе и Волоконовке. Примерно две трети этого количества выпадает в теплом полугодии. Сумма осадков за период активной вегетации растений составляет в среднем по области 240–290 мм. Однако изменчивость их очень велика (табл. 1).

Особенности годового хода увлажнения проявляются в зависимости от условий зимы и степени засушливости вегетационного периода. Так, в наименее засушливых районах мягкой зимы (южные склоны Среднерусской возвышенности) наблюдается значительное влагонакопление в почве зимой и большой дефицит влаги осенью. В ус-

ловиях более суровых зим (юго-восточные склоны Среднерусской возвышенности) существенное пополнение влаги в почве наблюдается весной за счет талых вод [4].

Таблица 1

Многолетняя сумма осадков за период с температурой воздуха выше 10°C более указанных значений различной обеспеченности

| средняя | наименьшая | Сумма осадков, мм | | | | | наибольшая |
|---------|------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------------|
| | | Обеспеченность (%) | | | | | |
| | | 90 | 75 | 50 | 25 | 10 | |
| 240 | 103 | 150 | 192 | 246 | 292 | 328 | 385 |
| 250 | 111 | 158 | 202 | 255 | 300 | 340 | 395 |
| 260 | 120 | 165 | 208 | 264 | 310 | 348 | 405 |
| 270 | 129 | 172 | 214 | 272 | 320 | 358 | 415 |
| 280 | 137 | 180 | 222 | 280 | 330 | 370 | 425 |

На территории Белгородской области располагаются 8 станций, относящихся к разным агрогидрологическим районам (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Характеристика станций по мониторингу влажности почвы на территории Белгородской области

| Станция | Агрогидрологический район | Тип и механический состав почв |
|----------------|---|---|
| Готня | Тип полного весеннего промачивания | Черноземы выщелоченные среднегумусные мощные глинистые и тяжелосуглинистые пылеватые |
| Новый Оскол | Тип умеренного весеннего промачивания | Черноземы оподзоленные глинистые и тяжелосуглинистые пылеватые |
| Белгород | Тип полного весеннего промачивания | Черноземы обыкновенные слабовыщелоченные среднемощные глинистые и тяжелосуглинистые пылеватые |
| Валуйки | Тип полного весеннего промачивания | Черноземы обыкновенные среднегумусные среднемощные глинистые и тяжелосуглинистые пылеватые |
| Большетроицкое | Тип полного весеннего промачивания | Черноземы выщелоченные среднегумусные мощные глинистые и тяжелосуглинистые пылеватые |
| Алексеевка | Тип умеренного весеннего промачивания | Черноземы выщелоченные глинистые и тяжелосуглинистые пылеватые |
| Старый Оскол | Тип полного весеннего промачивания | Черноземы оподзоленные средне- и легкосуглинистые песчаные |
| Б.-Фенино | Тип увлажнения капиллярно-подперто-подвешенной влагой | Черноземы типичные средне- и малогумусные сверхмощные глинистые и тяжелосуглинистые пылеватые |

В начале вегетации запасы продуктивной влаги на зяби в северо-восточных районах, а также на юге области (в междуречье Оскола и Корочи) наибольшие и составляют 175–200 мм в метровом слое суглинистых почв. Несколько меньше, 150–175 мм, бывает в западных и центральных районах. На юго-востоке области, а также на супесчаных почвах по левобережью р. Оскол запасы влаги наименьшие – 125–150 мм. Недостаточные запасы влаги, меньше 100 мм, бывают только на юго-востоке области в 10–30% лет [3].

Для вегетационного периода характерны огромные расходы почвенной влаги из корнеобитаемого слоя на испарение и транспирацию, которые обычно не компенсируются выпадающими осадками. В течение лета запасы влаги постепенно убывают, доходя до минимума под озимыми во второй декаде июля, а под яровыми – в третьей декаде июля.



Рис. 1. Агрогидрологические районы на территории Белгородской области

В отдельные засушливые годы запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы за вегетационный период могут понижаться до 5–10 мм (табл. 3). Общую оценку влагообеспеченности сельскохозяйственных культур можно дать путем сопоставления потребности их во влаге с фактическими ее ресурсами. Согласно исследованиям потребность культурных растений в воде за весь период вегетации в разных почвенных зонах почти совпадает с испаряемостью за тот же период. Потребность озимых в воде за период от возобновления вегетации до созревания составляет 350–400 мм, а яровых – 365–470 мм.

Таблица 3

Многолетние характеристики условий увлажнения вегетационного периода (с температурой выше 10°C) [3]

| Агроклиматический район | Сумма осадков за период (мм) | Сумма дефицитов влажности воздуха за период (мм) | Станция | Тип почвы и её механический состав | Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (мм) | | | | |
|-------------------------|------------------------------|--|----------------|---|--|-------|-------------|-----------|---|
| | | | | | на дату перехода температуры воздуха через 10°C | | минимальные | | На дату перехода температуры воздуха через 5°C осенью |
| | | | | | озимые | ярьбь | озимые | пропашные | |
| 1 | 270-290 | 850-950 | Старый Оскол | Чернозем оподзоленный супесчаный | 126 | 128 | 33 | 40 | 108 |
| | | | Б.-Фенино | Чернозем типичный тяжелосуглинистый | 193 | 184 | 31 | 76 | 110 |
| | | | Готня | Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый | 127 | 150 | 17 | 16 | 89 |
| 2 | 240-275 | 900-1060 | Новый Оскол | Чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый | 111 | 137 | 10 | 17 | 77 |
| | | | Белгород | Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый | 176 | 167 | 0 | 16 | 136 |
| | | | Алексеевка | Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый | 129 | 128 | 12 | 25 | 86 |
| | | | Большетроицкое | Чернозем типичный тяжелосуглинистый | 150 | 166 | 4 | 29 | 82 |
| | | | Валуйки | Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый | 176 | 194 | 22 | 17 | 127 |

Фактические ресурсы влаги за вегетационный период составляют 235–325 мм. Сопоставляя потребность культуры во влаге с фактическими ее ресурсами, получаем влагообеспеченность посевов в процентах от оптимальной, которая для зерновых культур составляет 60–80%, (табл. 4).

Таблица 4

Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур [3]

| Культура | Агроклиматический район | Станция | Запасы продуктивной влаги, (мм) в слое почвы 0-100 см на дату | | Количество осадков от посева до созревания | Сумма испарения от посева до созревания, мм | Влагообеспеченность | |
|----------|-------------------------|----------------|---|------------|--|---|-------------------------------------|--|
| | | | сева | созревания | | | оптимальная потребность в воде (мм) | фактическая потребность (% от оптимальной) |
| Озимые | I | Старый Оскол | 155 | 87 | 167 | 235 | 379 | 62 |
| | | Б.-Фенино | 199 | 101 | 175 | 273 | 348 | 78 |
| | II | Белгород | 209 | 87 | 170 | 292 | 374 | 78 |
| | | Большетроицкое | 152 | 77 | 165 | 240 | 358 | 67 |
| | | Валуйки | 184 | 97 | 160 | 247 | 398 | 62 |
| Яровые | I | Старый Оскол | 141 | 81 | 203 | 263 | 453 | 58 |
| | | Б.-Фенино | 192 | 119 | 197 | 270 | 390 | 70 |
| | II | Белгород | 194 | 110 | 176 | 260 | 371 | 70 |
| | | Большетроицкое | 161 | 45 | 190 | 306 | 423 | 72 |
| | | Валуйки | 194 | 94 | 165 | 265 | 429 | 69 |

Для объективной оценки условий, обычно наблюдаемых в различные периоды вегетации озимых культур, более информативными будут данные о средних многолетних запасах продуктивной влаги в пахотном слое почв (табл. 5).

Таблица 5

Средние многолетние запасы продуктивной влаги в почве (мм) под озимыми культурами (слой почвы 0–20 см) [3]

| Станция | Месяцы года | | | | | | |
|----------------|-------------|----|----|-----|------|----|----|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Старый Оскол | 25 | 18 | 15 | 17 | 21 | 21 | 26 |
| Б.-Фенино | 36 | 25 | 20 | 25 | 36 | 30 | 37 |
| Готня | 27 | 21 | 6 | н/д | н/д | 12 | 20 |
| Новый Оскол | 22 | 19 | 15 | 17 | 14 | 14 | 24 |
| Алексеевка | 31 | 17 | 8 | 14 | н/д | 45 | 49 |
| Белгород | 37 | 23 | 18 | 22 | 25 | 24 | 31 |
| Большетроицкое | 47 | 24 | 24 | 14 | 33 | 26 | 30 |
| Валуйки | 37 | 26 | 17 | 23 | 24 | 24 | 27 |

Анализ запасов продуктивной влаги в почвах Белгородской области в разные фазы развития озимых культур в начале нынешнего столетия показал, что неблагоприятные для формирования будущего урожая условия чаще складываются осенью, что связано с изменениями в режиме выпадения осадков, отмечаемыми в последние годы, а именно – малым количеством осадков в августе, что сдерживает всходы озимых и ослабляет их перед зимним периодом (рис. 2–4).

Возобновление вегетации озимых культур приходится на апрель. Тенденции последних лет указывают на то, что примерно в 50% случаев запасы влаги в пахотном слое ниже многолетних значений. При этом отклонение от средних многолетних величин составляют не более 10–25%. Среднее квадратическое отклонение – 5 мм.

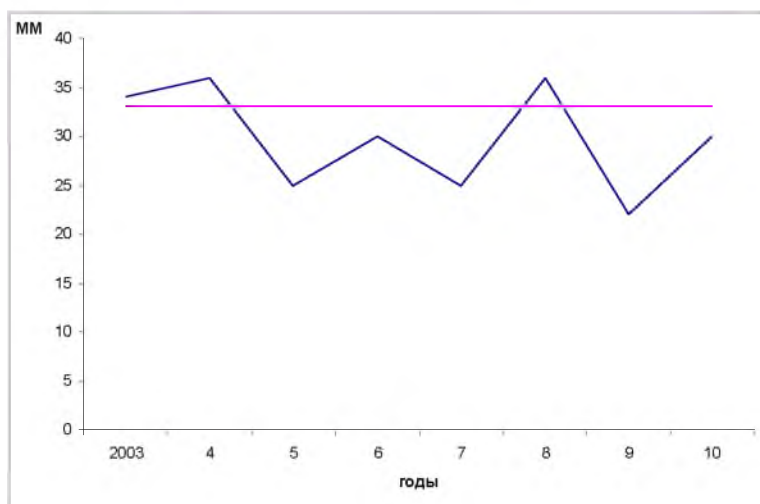


Рис. 2 . Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы к началу активной вегетации

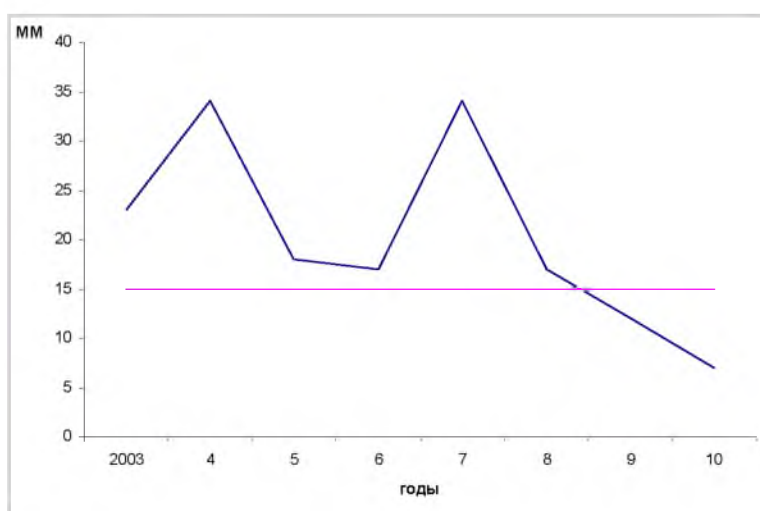


Рис.3. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы к концу третьей декады июня

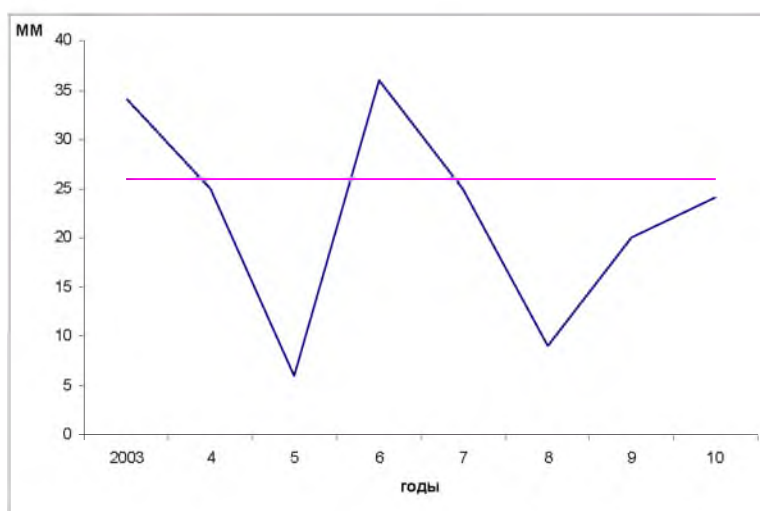


Рис.4 .Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы в начале сентября

В фазу «выход в трубку-цветение» дефицит запасов влаги в почве ухудшает состояние посевов и снижает урожай. В последние два года характеризовались резким дефицитом влагообеспеченности. В остальные годы запасы влаги были удовлетворительными и оптимальными.

Наибольшей изменчивостью влагообеспеченности характеризуется осенний пе-

риод. Если дефицит осадков в сентябре накладывался на малое количество осадков в августе, то влагозапас почвенного покрова уменьшался до минимальных значений. Такие неблагоприятные условия для всходов озимых отмечались в 2000 и 2005 гг. В эти годы запас продуктивной влаги на момент сева и всходов озимых в слое 0–10 см бы недостаточным (5–10 мм). Ситуацию могут выправить осадки, выпадающие в первой половине сентября – это отмечалось в 2001 и 2002 годах, когда после засушливого августа (с осадками в 2 раза ниже нормы) наступал сентябрь, в первой декаде которого выпадали интенсивные осадки.

Оптимальными по влагообеспеченности на момент сева озимых можно признать условия 2003 и 2004 гг. Об этом свидетельствуют запасы продуктивной влаги в пахотном слое, которые составили соответственно 30–50 мм и 30–35 мм. При средних за декаду запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы меньше 5 мм всходы зерновых культур, как правило, не появляются. Удовлетворительное состояние всходов соответствует запасам влаги 12–15 мм, а отличное состояние всходов наблюдают при влажности, близкой к наименьшей влагоемкости. Для суглинистых почв эта величина составляет 40–50 мм, супесчаной – 30–40 мм, песчаной – 20–30 мм.

Сложными для формирования урожая озимых были условия сева в 2000 и 2005 гг. Недостаточное увлажнение в августе – первой половине сентября привело к иссушению почвы (запасы продуктивной влаги в 10-ти сантиметровом слое почвы составляли 5–10 мм).

Выводы

Таким образом, современные климатические изменения на территории Белгородской области выражаются в следующем: существенно возросла изменчивость запасов продуктивной влаги в пахотном слое почвы в конце лета–начале сентября, что приводит к ухудшению условий для сева озимых культур и, в последующем, пересеву площадей зерновых из-за недостаточного развития растений осенью и повреждения в зимний период. Запасы влаги летнего периода подвержены меньшей изменчивости. Влагообеспечение пахотного слоя почвы весной к началу вегетации близко к многолетним значениям.

Список литературы

1. Лебедева М.Г., Крымская О.В., Котова М.И. Климатические характеристики вегетационного периода в конце XX века в Центрально-Черноземном регионе // Метеоспектр. – 2007. – № 1. – С. 146–151.
2. Лебедева М.Г., Крымская О.В. Проявление современных климатических изменений в Белгородской области // Научные ведомости БелГУ. – 2008, №3 (43), вып.6. – С. 188–196.
3. Атлас запасов продуктивной влаги в почве под озимыми зерновыми культурами на Европейской части СССР / Под ред. И.А. Гольцберг. – М.: ГУТК, 1983. – 23 с.
4. Агроклиматические ресурсы Белгородской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 91 с.

STOCKS OF THE PRODUCTIVE MOISTURE UNDER THE AGROCENOSSES IN THE BELGOROD REGION

O.V. Krymskaya
M.G. Lebedeva

*Belgorod State National Research University
Victory St., 85, Belgorod, 3080015, Russia
E-mail: krymskaya@bsu.edu.ru;
lebedeva_m@bsu.edu.ru*

The variability of moisture resources in the topsoil during the vegetation period on the territory of Belgorod region is estimated on the basis of the standard agrometeorological control.

The tendency to formation of the droughty phenomena during the autumn period that reflects modern climatic changes of moistening conditions is revealed.

Key words: the vegetation period, variability of moistening conditions, productive moisture.