

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

В ДВУХ ЧАСТЯХ

Под редакцией Е.В. Просьянникова, В.Е. Торикова



Часть 1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

БРЯНСК, 2020

УДК 504.062.2:633/635 (035.3)

ББК 20.18:41/42

П 77

Природные ресурсы растениеводства западной части Европейской России: кол. монография. В 2 ч. Ч. 1. Современное состояние природных ресурсов растениеводства / Н. М. Белоус, под ред. Е. В. Просяникова, В. Е. Торилова, Г. П. Малявко, В. В. Мамеев. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - 212 с.

Авторский коллектив:

Н. М. Белоус, ректор Брянского ГАУ, доктор с.-х. наук, профессор;

Е. В. Просяников, доктор с.-х. наук, профессор;

В. Е. Торилов, проректор Брянского ГАУ, доктор с.-х. наук, профессор;

Г. П. Малявко, проректор Брянского ГАУ, доктор с.-х. наук, профессор;

В. В. Мамеев, кандидат с.-х. наук, доцент.

ISBN 978-5-88517-352-0

В монографии рассмотрено современное состояние природных ресурсов растениеводства как системы природно-антропогенных компонентов, являющихся материальной основой производства растительных продуктов питания для людей и кормов для сельскохозяйственных животных. От их количества и качества зависит физическое и психологическое здоровье людей, продолжительность их жизни, репродуктивные способности. Рост народонаселения и неравномерность обеспечения различных участков территории природными ресурсами растениеводства все больше требует не только эффективного, но и рационального использования. С каждым годом возрастает актуальность и производственный интерес к агроэкологической оценке их современного состояния.

Книга предназначена широкому кругу читателей: растениеводам, почвоведом, агрохимикам, агроэкологам, преподавателям и аспирантам, студентам бакалавриата и магистратуры высших учебных заведений, учащимся средних специальных учебных заведений, а также школьникам старших классов. Она будет полезна всем, кто желает рационально использовать ресурсы природы для эффективного производства качественной продукции растениеводства.

Рецензенты:

А.В. Дронов, доктор с.-х. наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянского ГАУ;

А.Н. Романова, доктор с.-х. наук, профессор кафедры агрономии и экологии Смоленской ГСХА

ISBN 978-5-88517-352-0

© Брянский ГАУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	9
2. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	14
3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	33
4. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ	56
5. ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ	62
6. УДОБРИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ	101
7. РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ	140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	194
ЛИТЕРАТУРА	200
ПРИЛОЖЕНИЯ	207

ВВЕДЕНИЕ

Растениеводство – первая отрасль сельского хозяйства, обеспечивающая продовольственную безопасность, поэтому повышение ее эффективности и стабильности актуально всегда. Основой растениеводства являются природные ресурсы: агроклиматические и геологические, геоморфологические и гидрогеологические, гидрологические и геохимические, земельные и почвенные, удобрения и растительные. Глава Минфина РФ А.Г. Силуанов так оценил современную ситуацию: «Тучные времена прошли, сейчас приходится более эффективно распоряжаться теми ресурсами, которые есть в государстве»*.

Российская федерация (РФ) – самое крупное государство в мире, располагающееся на материке Евразия. Его площадь более 17 млн. кв. км, около 23% территории расположено на востоке Европы и около 76% территории лежит на севере Азии. Территория РФ разделена на 8 федеральных округов – Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный. Столицей является г. Москва. На большей части РФ природные ресурсы не благоприятствуют ведению растениеводства, поэтому аграрии вынуждены постоянно совершенствовать теоретические знания и производственный опыт для достижения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и получения продукции необходимого качества [1, 2].

Центральный федеральный округ (ЦФО) занимает площадь 650205 кв. км, то есть 3,8% от территории РФ, но самый густонаселенный в 2019 г. – 39378059 человек (26,83% от РФ) или 60,56 чел./кв. км. Он состоит в основном из небольших, но густонаселённых 17 областей. Около половины населения проживает в центральной части ЦФО г. Москве и Подмосковье. Интенсивная различная деятельность населения существенно изменяет количественные и качественные характеристики природных ресурсов растениеводства [3].

В западной части ЦФО располагаются пять областей: Брянская, Смоленская, Калужская, Орловская и Курская. Центральной для региона является Брянская область, занимающая площадь 34857 кв. км, в 2019 г. здесь проживало 1200187 человек (34,43 чел./кв. км). Протяженность области с запада на восток 270 км, с севера на юг 190 км. Областной центр г. Брянск, основанный в 985 г., удален от г. Москвы на 379 км. В состав области входят 6 городских округов (Брянск, Клинцы, Новозыбковский, Сельцо, Стародуб, Фокино), 26 муниципальных районов (до 2019 г.), 30 городских и 182 сельских поселения (рис. 1).

* <https://regnum.ru/news/economy/2906536.html>

Крайние точки Брянской области имеют следующие географические координаты:

на севере (п. Рогнедино) – $54^{\circ}02'10''$ с. ш., $33^{\circ}35'24''$ в. д.;

на юге (г. Севск) – $51^{\circ}50'39''$ с. ш., $34^{\circ}22'42''$ в. д.;

на западе (п.г.т. Красная Гора) – $53^{\circ}01'43''$ с. ш., $31^{\circ}14'32''$ в. д.;

на востоке (г. Карачев) – $53^{\circ}04'02''$ с. ш., $35^{\circ}19'17''$ в. д. [4].

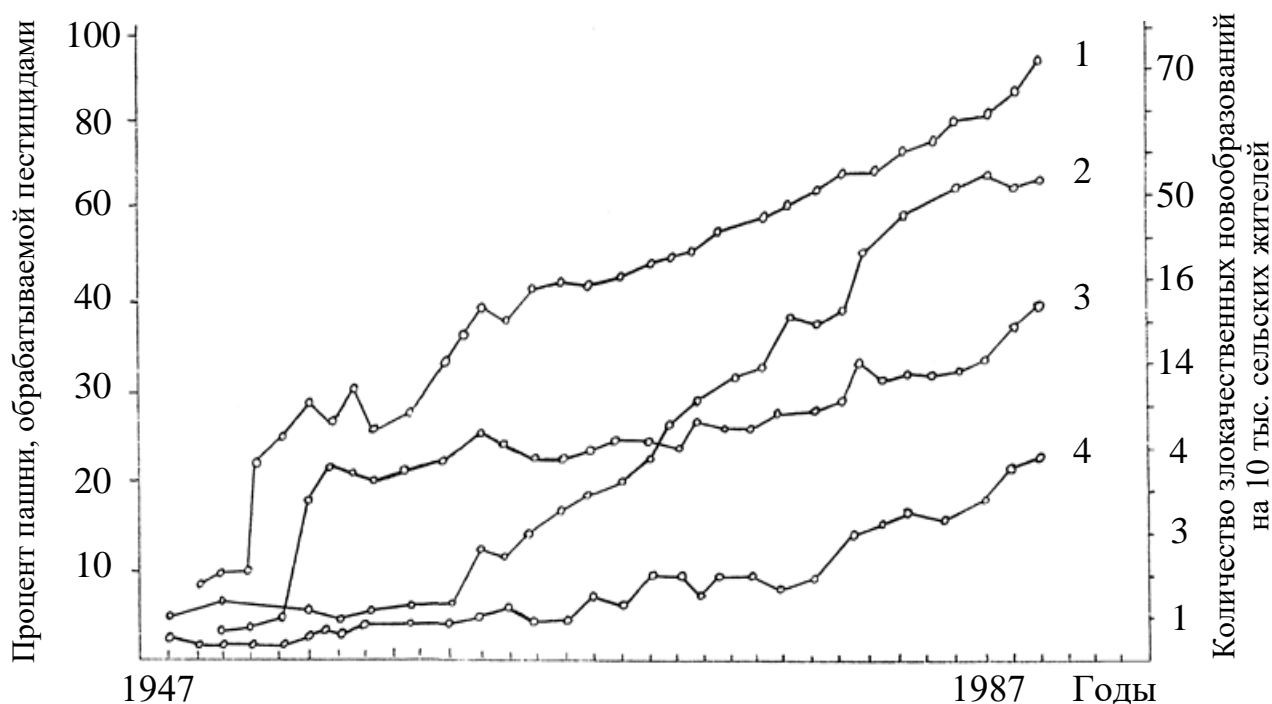


Территория области практически расположена посередине между северным полюсом и экватором, поэтому имеет наиболее приемлемую для растениеводства длину светового дня и количество солнечного тепла.

Природные ресурсы растениеводства на территории ЦФО и особенно современной Брянской области уже с начала второго тысячелетия нашей эры испытывают все виды антропогенного воздействия: аграрные, техногенные, военные, рекреационные, которые бывают экосистемные и геохимические, прямые и косвенные, прерывистые и постоянные [5]. Но ведущее положение среди них занимали аграрные антропогенные воздействия, которые были такими же, как во всей Центральной России и странах Западной Европы [6-11].

Исследования, проведенные санитарно-эпидемиологической службой Брянской области за 40-летний период, предшествующий аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС), вскрыли прямую положительную связь между площадью полей,

обрабатываемых пестицидами, и количеством злокачественных новообразований у жителей сельской местности (рис. 2).



1 – общее количество злокачественных новообразований; 2 – площадь пашни, обрабатываемой пестицидами, % от общей площади пахотных земель; 3 – патология желудка; 4 – патология молочной железы.

Рисунок 2 – Связь количества злокачественных новообразований у жителей сельской местности Брянской области с применением пестицидов на пашне до аварии на ЧАЭС [12]

Особенностью растениеводства со середины XX века стало радиоактивное загрязнение. В 1945–1979 гг. было взорвано 1200 атомных устройств, из которых около половины в атмосфере. Больше всего взрывов было произведено в северном полушарии. В результате каждый квадратный километр территории оказался загрязнен 90 мКи Cs-137 и 40 мКи Sr-90, то есть радиоактивность возросла относительно природных источников на 10–30% [13].

В 1963 г. был подписан договор об ограничении испытаний ядерного оружия в атмосфере, под водой и в космосе. Последний взрыв был произведен в 1980 г. Часть радиоактивного материала выпала неподалеку от места испытаний, другая часть задержалась в тропосфере и ветры переместили радионуклиды на большие расстояния, оставляя примерно на одной и той же широте. Находясь в воздухе в среднем около месяца, радиоактивные вещества посте-

пенно выпадали на землю. Однако большая часть их попала в стратосферу, где оставалась многие месяцы, медленно опускаясь и рассеиваясь по всей поверхности земного шара [14]. Радиоактивные продукты неодинаково распределялись в различных широтных поясах. Максимальные выпадения происходили в северных умеренных широтах, средние – в средних южных широтах, минимальные – в экваториальных районах [15].

26 апреля 1986 г. произошла крупная авария на ЧАЭС. Количество выпавших радиоактивных веществ составило около 50 мКи/кв. км [16]. На территории РФ, подвергшейся загрязнению, проживает более 2,3 миллиона человек. Наиболее высокие уровни радиации зарегистрированы в Брянской, Калужской, Тульской и Орловской областях [17]. Самая загрязненная Брянская область, а в ее составе семь юго-западных районов: Гордеевский, Злынковский, Климовский, Клинцовский, Красногорский, Новозыбковский, Стародубский и три городских округа: г. Новозыбков, г. Клинцы и г. Стародуб. Их суммарная площадь составила 24% территории области [18].

Общепризнанным индикатором уровня радиационного воздействия на людей является возникновение злокачественных новообразований. Их структура у населения Брянской области через 8 лет после аварии на ЧАЭС представлена на рисунке 3. Ученые обнинского Медицинского радиологического научного центра и МНИОИ им. П.А. Герцена установили [17], что через 8 лет после аварии на ЧАЭС формирование уровней заболеваемости злокачественными новообразованиями населения, проживающего на загрязненной территории, ее структуры и динамики происходило под влиянием комплекса факторов, сложившихся до аварии.

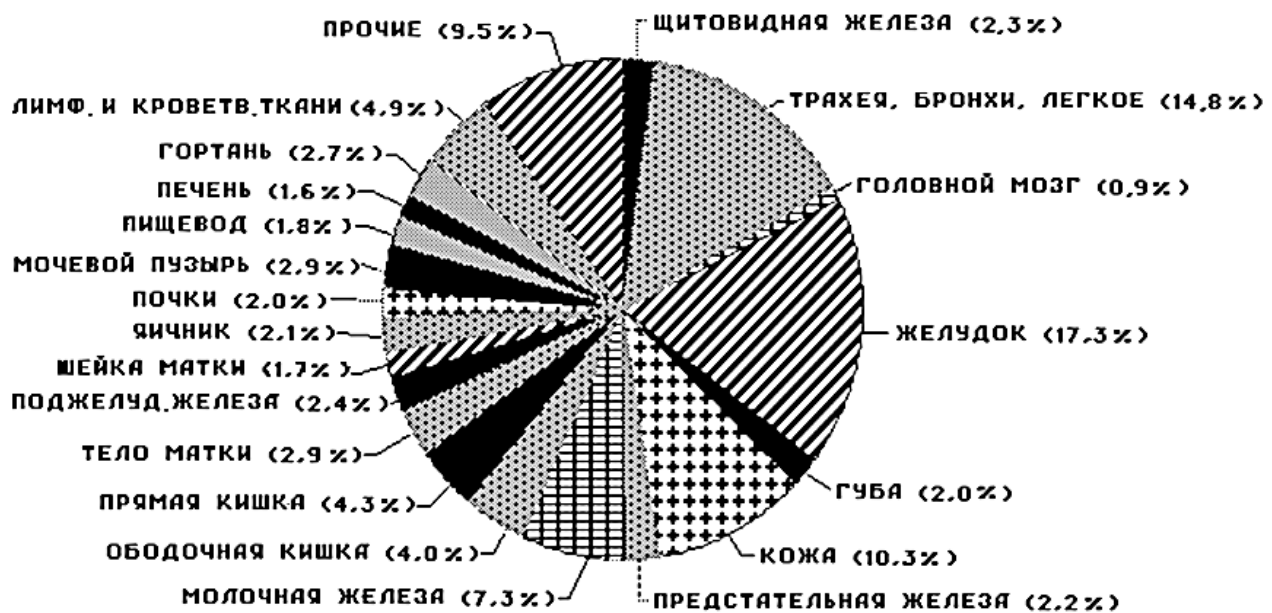


Рисунок 3 – Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Брянской области в 1994 г. [17]

Многолетними исследованиями доктора медицинских наук, профессора БГУ им. И.Г. Петровского Г.П. Золотниковой с сотрудниками установлено [19], что в юго-западных районах Брянской области повышение уровня общей заболеваемости взрослого населения болезнями системы кровообращения обусловлено возрастанием радиационно-химических нагрузок. Поэтому люди, проживающие на этой территории, нуждаются в защите не только от радиации, но и от экзотоксикантов, загрязняющих природу, поскольку их сочетанный эффект является определяющим в нарушении состояния здоровья.

Вышеприведенные и другие аналогичные выводы, вытекающие из многолетних исследований, инициируют поиск причин, вызывающих рост числа многих системных заболеваний и снижение репродуктивного здоровья населения. Прежде всего, необходимо оценить современное состояние природных ресурсов растениеводства в каждом регионе, как первоосновы производства безопасных продуктов питания населения и кормов для животноводства. Ключевым регионом для западной части Европейской России является Брянская область.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Климатические ресурсы обеспечивают растения космическими (тепло, солнечный свет) и земными (вода, воздух) факторами жизни, которые зависят от географического расположения территории и являются важным фактором ее биопродукционного потенциала.

Изменения климата по периодам оценивают по разности климатических переменных, характеризующих климаты конечного и начального периодов, или как тенденции изменений климатических переменных внутри всего рассматриваемого интервала времени. Обнаруженные изменения климата считают соответствующими действительности, если их величина превосходит вероятную ошибку вычисления соответствующих климатических переменных.

Для оценки изменений климата за определенный интервал времени используют коэффициент линейного тренда, который оценивают методом наименьших квадратов. Он характеризует среднюю скорость изменений изучаемой гидрометеорологической величины на заданном интервале времени. В качестве меры существенности тренда используют долю дисперсии переменной, объясняемую трендом, которую выражают в процентах от полной дисперсии за рассматриваемый интервал времени.

Статистическую значимость тренда оценивают в рамках принятой стохастической модели климата с использованием однопроцентного или пятипроцентного уровня значимости. Иногда указывают критический уровень значимости – наименьший, при котором отвергается гипотеза об отсутствии тренда. Изменение климата считают статистически значимым, если оно превосходит заданный уровень значимости [20].

Начиная с 1976 г. климат Европейской части РФ теплеет по годам и сезонам. В 2018 г. темпы потепления намного превысили средние значения по земному шару [21]. На рисунке 4 представлены следующие характеристики климата: 11-летнее скользящее среднее; линейный тренд за 1976–2018 гг. с 95%-ной

доверительной полосой; b – коэффициент тренда ($^{\circ}\text{C}/10$ лет); D % – вклад тренда в суммарную дисперсию.

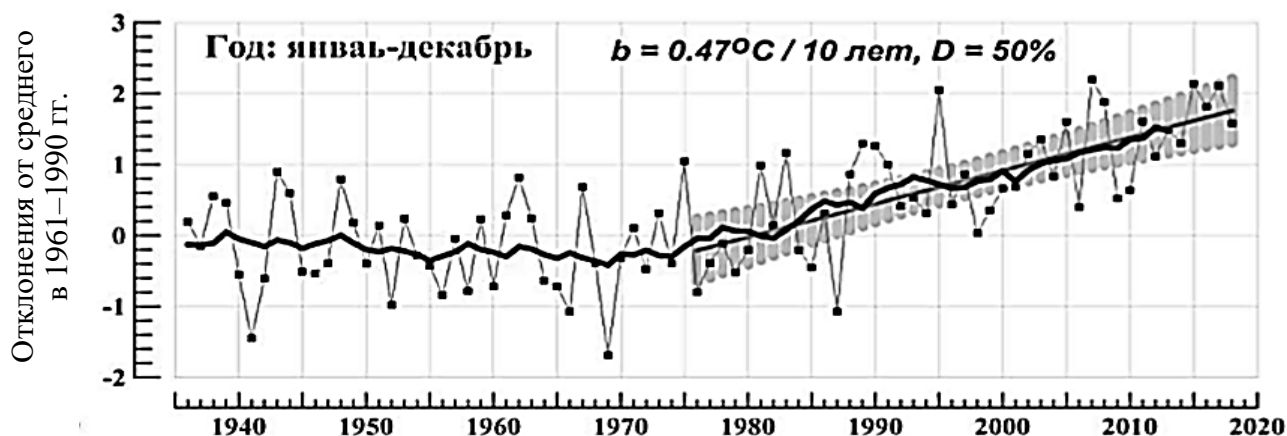


Рисунок 4 – Средние годовые аномалии температуры ($^{\circ}\text{C}$) приземного воздуха в ЦФО РФ [21]

Рост, развитие, урожайность и степень вызревания озимых зерновых культур в первую очередь обуславливают термические условия вегетационного периода. Сумму эффективных среднесуточных температур ($\Sigma \geq 5^{\circ}\text{C}$) используют для оценки всего вегетационного периода, а сумму активных температур ($\Sigma \geq 10^{\circ}\text{C}$) – для оценки теплообеспеченность в период активной вегетации.

По влагообеспеченности растениеводства в ЦФО РФ тенденции были разнонаправленными: наряду с ростом весенних осадков уменьшались летние. Уровень увлажненности в 2018 г. был значительно ниже, чем в среднем за 1998-2017 годы. Он составил менее 85% нормы, а в июне 58% нормы. Совместно с повышением температурного фона это обусловило засушливые условия для растениеводства. Сохранялись тенденции уменьшения продолжительности залегания снежного покрова и максимального за зиму запаса воды в нем. В многолетнем режиме солнечной радиации на рассматриваемой территории сохранялась положительная тенденция. Средняя скорость ветра во все сезоны года уменьшалась. Выявлена тенденция к снижению летом числа дней с сильным ветром [21].

Доля климатических факторов в общей дисперсии формирования урожая озимой пшеницы в ЦФО РФ составляет 44% в основном за счет условий тепло-

и влагообеспеченности в осенний и зимний периоды вегетации. Увеличение количества осадков в мае и увеличение их осенью на 10 мм снижает урожайность зерна на 0,2 ц/га [22].

Брянская область расположена в бореальном (умеренно холодном) и суббореальном (умеренном) географических поясах и двух биоклиматических областях: Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной и Центральной лиственно-лесной и степной [23].

Климат региона в целом умеренно континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха постепенно повышается с севера на юг от 4,5 до 6,0 °С. В январе средняя температура воздуха составляет – 8,5 °С, а в июле подымается до 17,9 °С. Сумма активных температур в регионе до глобального потепления варьировала в пределах 2150–2450 °С [24].

Промерзание почвенных горизонтов начинается с наступлением отрицательных температур приземного воздуха. В среднем по области почвы промерзают на 60-90 см, максимальная глубина промерзания 120-150 см и более. Снеготаяние начинается в начале марта и продолжается в среднем 18-22 дня. Это период наиболее интенсивной водной эрозии почв [25, 26].

Во второй половине XX века территорию Брянской области характеризовали как умеренно увлажненную. Среднее многолетнее количество осадков за год составляло 530-655 мм. Наибольшее количество отмечалось на северо-западе, а наименьшее – по линии Почеп – Погар – Мальцево – Ново-Ямское. По годам количество осадков колебалось от 400 до 980 мм. На холодный период приходилось 30-35% осадков, а на теплый – 65-70%. Максимальное количество их выпадало в июне–июле, а минимальное – в феврале–марте. Примерно 2/3 осадков в году бывало в виде дождя, 1/3 – в виде снега [25].

Гидротермический коэффициент (ГТК), характеризующий осадки и температурный режим периода активной вегетации растений, составлял в среднем 1,8. Коэффициент увлажнения (КУ), представляющий собой отношение за год количества осадков к испаряемости, варьировал в пределах 0,9-1,3. В течение года преобладали ветры западных направлений. Средние месячные скорости движе-

ния воздуха составляли 2,5-5,0 м/с, на открытых равнинных местах они увеличивались. Летом скорость ветра составляла 2,5-3,5 м/с, а в остальные времена года – 4,0–5,0 м/с. Ежегодно бывало 6-18 дней с сильным ветром (15 м/с и более), который может вызвать дефляцию почв легкого гранулометрического состава, особенно в апреле и мае, когда их поверхность не защищена растительностью [25].

Характер атмосферных осадков во многом определяет эффективность растениеводства и эрозионную деградацию почв. В теплое время года смыв и размыв почв обуславливают повторяемость, продолжительность и интенсивность ливневых осадков. Морозящие затяжные дожди не принимают во внимание, хотя они и влияют на поверхностный сток, если предшествуют ливню. Наибольшее количество обильных осадков (более 10 мм или 10 л воды на 1 кв. м) приходится на май–август (2-4 дня в месяц). Особенно опасны ливни с крупными размерами капель, которые повреждают растения, вызывают их полегание, разъединяют почвенные частицы до образования илистой фракции, снижая тем самым водопроницаемость почвы. Увеличение размера капель в 3-4 раза снижает инфильтрационную способность почвы в 2-3 раза [26].

В 1996-2019 гг. среднегодовая температура приземного воздуха увеличилась с 5,5 до 7,4 °С, что в среднем за год составило 1,9 °С. На фоне потепления региональный климат иссушался. Среднегодовое количество осадков за рассматриваемый период снизилось на 73,5 мм (прил. 1). Преобладали осадки теплого периода года. В мае – июле количество осадков снизилось на 26 мм, с апрель по октябрь их выпало 66-75% годовой нормы (прил. 2).

Интегрально отражает условия увлажнения и атмосферную засуху в течение вегетационного периода ГТК (прил. 3). Погодные условия для возделывания сельскохозяйственных культур в годы с ГТК менее 1,0 были неблагоприятными, 1,0-1,4 – благоприятными, более 1,4 – особо благоприятными. ГТК тесно положительно коррелировал с осадками в мае – июне, в августе – сентябре эта закономерность исчезала. Связь ГТК со среднемесячными температурами приземного воздуха и суммами активных температур была отрицательная или отсутствовала (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции ГТК и основных климатических показателей в 1996-2019 гг. (по данным агрометеостанции Брянского ГАУ)

Месяц	Сумма осадков	Средняя температура	Сумма активных температур
Май	0,79	-0,42	-0,46
Июнь	0,74	-0,23	-0,22
Июль	0,30	-0,20	-0,10
Август	0,28	-0,21	-0,13
Сентябрь	0,16	0,10	-0,19

*Агроэкологическая оценка
климатических ресурсов растениеводства*

В Брянской области за 23 года наблюдений при росте среднегодовой температуры на 1,9 °С количества выпавших осадков снизилось в среднем на 73,5 мм. Увеличилась продолжительность безморозного периода. За счёт октября – первой декады ноября возросла продолжительность вегетационного периода озимых культур, а начало его сместилось на первую декаду апреля. Увеличилась теплообеспеченность вегетационного периода сельскохозяйственных культур: сумма активных температур ($\Sigma \geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$) возросла на 500 °С, а эффективных температур ($\Sigma \geq 5 \text{ }^\circ\text{C}$) – на 697 °С. Отмечается тенденция к увеличению многолетнего режима солнечной радиации и, как следствие, к уменьшению продолжительности залегания снежного покрова и запаса воды в нем. В целом, климатические ресурсы западной части Центральной России теплеют и иссушаются.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

По геологическому строению Брянская области расположена в центральной части Восточно-Европейской платформы, которая находится на северо-западной окраине Воронежского кристаллического массива докембрийского времени (более 570 млн лет). Она представляет собой крупную (тысячи километров в поперечнике) устойчивую глыбу земной коры образованную двумя структурными этажами: нижним – кристаллический фундамент и верхним – осадочный чехол. Кристаллический фундамент, залегающий на глубине 140–900 м от земной поверхности, сложен смятыми в складки породами архея и раннего протерозоя, а осадочный чехол – согласованно залегающими отложениями позднего протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя [27].

Архейские породы, которые самые древние, представлены гнейсами, кварцитами с интрузиями гранитов и диоритов.

Нижнепротерозойские отложения сложены базальтами, кристаллическими сланцами, железистыми кварцитами с интрузиями гранитов.

Верхнепротерозойские – состоят из песчаников, песков и глин. Мощность толщи колеблется от нескольких метров на поднятиях фундамента до 450 м в Унечской впадине.

Палеозойские породы образованы пластами девонских и каменноугольных отложений, мощность которых возрастает с 61 м на юго-западе до 510 м на северо-востоке территории области.

Девонские доломиты, известняки, мергели с прослоями песчаников, глин и алевритов распространены на глубинах 60–300 м. Их мощность возрастает с 61 м на юго-западе до 450 м на северо-востоке. Внутри девонских отложений имеются карстовые полости, но в современном рельефе территории глубинный карст не проявляется, хотя с ним связаны условия эксплуатации основного водоносного горизонта г. Брянска.

Каменноугольные глины с прослоями доломитов и известняков вскрыты скважинами лишь на крайнем северо-востоке Рогнединского и Дятьковского районов области. Мощность их изменяется от 6 до 56 м.

Мезозойские породы залегают на палеозойских и докембрийских породах. Мощность их возрастает от 42 м на северо-востоке до 455 м на юго-запад. Представлены они юрскими и меловыми отложениями.

Юрские глины с прослоями песков и алевроитов залегают повсеместно на глубине 16-305 м. На дневную поверхность они выходят на севере области в долине р. Болвы и вскрыт карьерами. Мощность юрских отложений 40-187 м.

Меловые отложения на территории области распространены повсеместно на глубине от нескольких метров до 40 м в виде двух толщ: нижняя – сложена песчано-глинистыми и песчаными породами, а верхняя – карбонатная, представлена мергельно-меловыми породами с прослоями песков, алевроитов и глин. Они вскрыты многочисленными карьерами. На дневную поверхность выходят на склонах речных долин и оврагов. Мощность их возрастает с 40 м на северо-востоке до 268 м на юго-западе области.

Кайнозойские породы представлены палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями.

Палеогеновые пески с прослоями глин и алевроитов распространены преимущественно на юго-западе (Стародубский, Климовский, Клинцовский, Новозыбковский районы) и в виде небольшого массива на юго-востоке (Севский район), на остальной части области встречаются спорадически. Мощность их изменяется от нескольких метров до 74 м.

Неогеновые пески и глины распространены ограничено, в южной части области залегают на водоразделах мелкими участками сложной конфигурации, а в центре и на севере они занимают бóльшую площадь в древних долинах стока талых ледниковых вод.

Четвертичные отложения – это самые молодые по возрасту пласты горных пород, образовавшиеся и продолжающие формироваться в четвертичном периоде кайнозойской эры. Распространены повсеместно, отличаются разнооб-

разием генетических типов и большими колебаниями мощности, сложены породами нижнего, среднего, верхнего плейстоцена и голоцена.

Нижнеплейстоценовые аллювиальные и озерно-болотные пески с прослоями глин выполняют днища древних доледниковых долин и покрывают водораздельные поднятия.

Среднеплейстоценовые моренные валунные суглинки, супеси и пески, водноледниковые пески с линзами и прослоями глин, озерноледниковые ленточные глины и эолово-ледниковые лёссовые породы в основном отложены Днепровским (300-250 тыс. лет назад) и Московским (170-125 тыс. лет назад) оледенениями.

Верхнеплейстоценовые породы эпохи Валдайского оледенения (70-11 тыс. лет назад) представлены аллювиальными песками и супесями, слагающими первую и вторую надпойменные террасы рек, эоловыми песками дюн на левобережных террасах рек Десны, Неруссы, Ипути, Навли и лёссовидными суглинками.

Голоценовые породы представлены песками, супесями аллювиального и аллювиально-озёрного происхождения, слагающими пойменную террасу, и покровными суглинками различного происхождения. По низинам встречаются озерно-болотные отложения торфа и сапропеля. У основания склонов залегают делювиальные суглинки и супеси, а в устьях балок и оврагов – пролювиальные отложения [28].

Агроэкологическая оценка геологических ресурсов растениеводства

Почвообразующими (материнскими) породами являются отложения четвертичного периода (табл. 2). Их оценивают по мощности, гранулометрическому составу и его преобладающим фракциям, скелетности, каменистости, химическим и физическим свойствам (карбонатность, оглеенность, плотность, пористость, водопроницаемость, влагоемкость, водоудерживающая способность, водоподъемная способность).

Таблица 2 – Почвообразующие и подстилающие породы (данные Брянского филиала «Центргипрозем» в обработке Е.В. Хориной [29])

Название породы	Процент от площади	
	области	пашни
Водноледниковые и древнеаллювиальные отложения	38,2	30,6
Лёссовидные отложения	19,0	33,8
Водноледниковые отложения, подстилаемые в пределах 1 м мореной	9,3	7,1
Покровные отложения	6,6	12,9
Аллювиальные отложения	5,5	0,3
Водноледниковые отложения, подстилаемые в пределах 1 м элювием опоки	3,9	2,1
Торф	3,6	–
Покровные суглинки, подстилаемый в пределах 1 м водноледниковыми отложениями	3,5	3,2
Покровные суглинки, подстилаемый в пределах 1 м мореной	3,2	1,3
Морена	2,8	0,9
Покровные суглинки, подстилаемый в пределах 1 м элювием опоки	1,4	2,1
Делювиальные отложения	0,9	0,2
Элювий опоки	0,9	0,9
Водноледниковые отложения, подстилаемые в пределах 1 м покровными суглинками	0,5	3,7
Элювий мела и мергеля	0,3	0,4
Водноледниковые отложения, подстилаемые в пределах 1 м элювием мела и мергеля	0,2	0,3
Покровные суглинки, подстилаемый в пределах 1 м элювием мела и мергеля	0,1	0,1
Элювий опоки, подстилаемый в пределах 1 м элювием мела и мергеля	0,1	0,1

Водноледниковые и древнеаллювиальные отложения хорошо сортированы, гранулометрический состав варьирует от песчаного и супесчаного до среднесуглинистого с преобладанием фракции мелкого песка, не содержат валунов. Супеси и пески содержат кварца 80% и более, а минералов группы полевых шпатов (плагиоклазы, ортоклаз и др.) – 10–20%, очень мало (около 0,5%) – солей кальция и магния. Удельная масса этих отложений 2,6–2,7 г/см³, объемная – 1,6–1,8 г/см³, общая скважность – около 40%, крайне низкая емкостью поглощения (табл. 3) [30]. Они рыхлые, слабо связные, водопроницаемость (капил-

лярность) и аэрация выражены в наибольшей степени, а водоподемность и влагоемкость чрезвычайно малы. Поэтому эти породы относительно сухие в местах глубокого стояния грунтовых вод. Формирующиеся на них почвы бедны гумусом и питательными веществами. При подстилании моренными суглинками и глинами на контакте пород происходит застой влаги, который обуславливает оглеение.

Таблица 3 – **Физико-химические свойства почвообразующих пород** (данные Брянского филиала «Центргипрозем»)

Глубина отбора образца, см	рН _{KCl}	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Степень насыщенности основаниями, %
		ммоль(экв)/100 г породы		
Водноледниковые отложения				
100–130	4,1–4,4	2,9–2,6	3,5–10,1	54,7–79,0
Древнеаллювиальные отложения				
130–160	4,9–5,4	Около 0,7	1,9–2,1	73,1–75,0
Лёссовидные суглинки				
110–200	5,9–7,6	Около 0,9	Около 0,9	Около 91,7
Покровные суглинки				
100–190	4,0–5,6	3,2–0,9	6,6–10,6	76,1–92,7
Аллювиальные отложения				
70–126	6,6–6,7	0,6–0,2	3,6–16,3	92,8–96,5
Моренные отложения				
140–160	4,1–4,7	5,4–0,7	3,3–7,0	38,0–91,0
Элювий опоки				
160–170	5,0	2,3	18,3	88,8

Лёссовидные и покровные отложения в основном легкосуглинистые песчано-крупнопылеватые. Физические свойства лёссовидных суглинков характеризуются следующими показателями: гигроскопическая влага 1,4%, объемная масса 1,7 г/см³, удельная масса 2,7 г/см³, пористость 40–50%, скорость размокания 75 сек, хорошо водо- и воздухопроницаемы. Даже небольшая влажность быстро переводит их в пластичное и текучее состояние, снижая связность, что обуславливает податливость к размыву на склонах, неравномерную деформацию и

значительную просадку. Химический состав следующий: оксида кремния содержится 67–86%, оксида алюминия (часто в сумме с P_2O_5) – 3–11%, оксида железа – 1–5%, иногда оксида серы – около 0,1% и оксидов калия и натрия – 0,9–2,4%. Характерной и важной особенностью лёссовидных пород являются карбонатность (СаО содержится 1–11%, MgO – 0,6–1,7%) и насыщенность основаниями (табл. 3). Известь встречается в виде рассеянной пыли, известковой «лжегрибницы», твердых образований разнообразной формы и размера [29].

Элювий опоки отличается от остальных почвообразующих пород наиболее тяжелым гранулометрическим составом – среднеглинистым пылевато-иловатым.

По увеличению кислотности и снижению степени насыщенности основаниями почвообразующие породы располагаются в следующий ряд: лёссовидные, аллювиальные и покровные суглинки, элювий опоки, древнеаллювиальные, водноледниковые и моренные отложения (табл. 3).

На территории, подвергавшейся воздействию материковых оледенений, толща отложений в пределах 1–2 метров от поверхности сформирована двумя-тремя слоями разных пород. В нижней части обычно залегают моренные суглинки, а иногда и третичные глины, которые, будучи плотными, влагеёмкими и трудно водопроницаемыми задерживают просачивающиеся атмосферные воды вместе с растворимыми в них веществами. Во влажные годы это приводит к заболачиванию и оглеению, а в сухие – к дополнительному снабжению растений влагой и питательными элементами.

По геоморфологическому строению поверхность Брянской области крупная моноклиальная равнина, на которой пласты горных пород залегают с пологим наклоном (30–40 см/км) с севера и востока на юго-запад. Западная и центральная части равнины лежат в обширной Приднепровской низменности, переходящей на востоке в Придеснинскую низменность. Средняя высота местности 180 м. Около 15% равнины лежат выше 200 м над уровнем Балтийского моря, около 73% – на высотах 200–150 м, а 12% – ниже 150 м. Самая низкая отметка 118 м находится в долине реки Цаты у выхода за границу области, а самая высокая – 292 м у села Межник Рогнединского района [30].

Сложность рельефа моноклиальной равнины обусловлена сочетанием крупных структурных форм: поднятий (возвышенностей) и прогибов (низменностей) с относительной разницей высот 80–120 м, имеющих тектонический генезис, с мелкими скульптурными формами экзогенного происхождения: эрозионно-аккумулятивными, оползневыми, ледниковыми, карстовыми, эоловыми и др.

Скульптурный рельеф формировался на всех геологических этапах развития территории, но он почти полностью уничтожался абразионно-аккумулятивной деятельностью нескольких древних морей. Сохранился современный четвертичный скульптурный рельеф. Ведущая роль в его развитии играли реки, которые приурочены преимущественно к тектоническим прогибам и линейным разломам. Они при общем поднятии территории усилили контрастность рельефа, сформировав глубокие долины.

В Брянской области выделяют следующие крупные возвышенности: Среднерусскую (275 м), Спас-Деменскую или Смоленско-Московскую (218 м), Дубровскую (288 м), Рогнединскую (292 м), Брянскую и Трубчевскую (234 м), Стародубскую (230 м) и Вщижскую (228 м) [30].

На физической карте области хорошо видна цепь возвышенных пологоволнистых участков, приуроченных к местам новейших тектонических поднятий и в разной степени расчлененных эрозией. Они протянулись с юго-запада на северо-восток. Это ополья: Брянское, Трубчевское, Присудостьское, Стародубское, Вара-Судостьское [31]. От окружающих конечно-моренных возвышенностей, зандровых и речных долины ополья отличаются своими естественнo-историческими условиями, которые с давних времен обусловили их значение, как центров земледельческой культуры [32].

Более половины территории области расположено в пределах северо-восточной окраины Приднепровской низменной равнины, которая разделяется здесь на более мелкие низменности: Деснинскую, Судостьскую, Ипатьевскую. По южной окраине области они образуют плоскую равнину, называемую Брянским Полесьем с диапазонами высот 140–180 м. Деснинская низменность на юге сливается с Новгород-Северским Полесьем, а на севере глубоко вклинива-

ется по р. Десне между Брянской и Среднерусской возвышенностями до р. Ресеты. Выделяют в пределах области также Жуковскую низменность.

Основную роль в формировании современного рельефа территории Брянской области играют процессы смыва и размыва склонов и сопряженной с ними аккумуляции эрозионного материала. Взаимодействие геологической структуры, литологического состава пород на склонах, склоновых процессов, овражно-балочной и речной эрозии создали разнообразие продольных профилей склонов. Пластовая геологическая структура и чередование циклов расчленения и выравнивания рельефа обусловили ступенчатость склонов крупных возвышенностей и речных долин. Более мелкие склоны имеют чаще выпукло-вогнутый профиль: покатый выпуклый в верхней, крутой прямой или вогнутый в средней и пологий слабо вогнутый в нижней части [33].

Очень сильный смыв и размыв происходит по правобережью рек Десны и Судости, а эрозия средней интенсивности – на водоразделах между этими двумя реками и в юго-западной части области. В наибольшей степени подвержены эрозии придолинные и приовражно-балочные участки с наибольшими уклонами поверхности, а также выпаханные обесструктуренные распыленные почвы. На таких территориях из-за дренирующего воздействия овражных систем опускается уровень грунтовых вод, изменяются фитоценозы и в конечном итоге ухудшаются условия для рационально-эффективного растениеводства.

Перепад высот, большие площади водосборов, лёссовый характер поверхностных пород создают условия для интенсивного смыва и размыва почв. Густая сеть оврагов со значительными уклонами тальвегов (5–10 м/км) позволяет временным потокам транспортировать продукты смыва и размыва к устьям оврагов, на поймы и в русла рек. Сложилась постоянно действующая система: водораздел → река, состоящая из следующих участков: склон с безусловным стоком, овраг-балка с временным стоком, река с постоянным русловым стоком.

С каждого квадратного километра возвышенностей в области ежегодно смывается 1300–2000 т почвогрунта. В бассейне р. Десны смыв в среднем составляет около 1 мм агрогоризонта почвы за 10 лет, а в опольях – 10–20 мм за

год, что в 10–40 раз больше естественного восстановления гумусового горизонта почвы. Особенно сильно смыв проявляется на южных склонах, где на полях с уклоном более 3° преобладают среднесмытые почвы.

Смытый и размывный с полей материал откладывается ниже по склонам (около 60 %), выносится в лога и балки (около 20%), оседает в их тальвегах. Остальная часть этого материала поступает в поймы и русла рек. Смыв, размыв и намыв пагубно влияют на почвенные ресурсы растениеводства.

Процессы смыва и размыва склонов стали причиной интенсивного оврагообразования. Наиболее расчленены балками и оврагами Среднерусская и Брянская возвышенности. На некоторых участках Брянского ополья до 40% площади занято балками и оврагами. Сильно расчленены ими склоны Трубчевской, Стародубской, Вщижской и Дубровской возвышенностей.

Правобережье рек Десны и Судости, верховья Ревны, Навли, Неруссы, Снежети и Сева отличаются высокой степенью эрозионного расчленения. В этой части области протяженность овражной сети составляет 0,6 км и более на 1 кв. км территории.

В настоящее время на дне многих балок и в их верховьях появились донные молодые врезы, свидетельствующие о новом цикле овражной эрозии. Основной причиной появления молодых оврагов следует считать сведение лесов и расширение сельскохозяйственных угодий, особенно пашни. Растущие овраги ежегодно уничтожают на территории области до 200 га пашни. Скорость роста оврагов на территории брянских возвышенностей оценивают в 1,0–1,5 м в год [33].

В западной части области и по левобережью рек Десны и Судости благодаря равнинному рельефу и значительному распространению песков и супесей эрозионные процессы выражены слабо.

На склонах речных долин и балок происходят оползневые процессы. Сильно им подвержен правый коренной берег р. Десны на участке от г. Брянска до п. Добрунь. Ниже п. Супонево в рельефе хорошо выражены оползневые террасы, иногда двурусные, шириной до 20–30 м и длиной до 400 м. Судя по высоте стенки срыва, блоки пород сползли вниз на 15–40 м. Нижняя часть ополз-

ней лежит под уровнем межени и подрезается рекой. Наклонённые к стенке срыва площадки оползней возвышаются над меженью на 6–15 м. Объем оползневых блоков достигает 150–200 тыс. куб. метров [34].

Брянской области не является территорией классического развития ледниковых форм рельефа. С севера она защищена Валдайской и Смоленской возвышенностями, которые разделяли ледник и задерживали его продвижение. Поэтому достигавшие территории области ледники не обладали большой активностью. Исключением был крайний северо-запад, где ледниковые потоки, двигавшиеся по Смоленско-Рославльской и Сещинской ложбинам, создали крупные аккумулятивные формы рельефа на склонах Дубровской и Рогнединской возвышенностей [35].

Днепровский ледник перекрывал пониженный запад и юг области, а также долину р. Десны выше с. Неготино и ниже г. Трубчевска (д. Острая Лука). Однако он, не обладая большой мощностью, был малоактивным и не оставил в краевой зоне крупных аккумулятивных и экзарационных форм рельефа. Низкое положение территории и общий южный уклон создавали благоприятные условия для оттока ледниковых вод и формирования обширных зандровых равнин.

Граница Днепровского оледенения проходит по линии г. Дятьково (южнее) – с. Неготино (на р. Десне) – водораздел р. Судости и Десны – с. Острая Лука (на р. Десне) – с. Погребы – п. Брасово – д. Ходынь – п. Семеновск – п. Борисово – п. Новоселки – п. Подлесные – д. Воскресеновка и далее за пределы области на с. Крупец. Морфологически граница выражена плохо и определяется по распространению валунных суглинков.

Днепровский ледник в центре и на юге территории области был относительно маломощным и малоактивным. Здесь он не обладал значительной эродирующей способностью, о чем свидетельствует малая толща морены на водоразделах, склонах возвышенностей и в долинах. В бассейне р. Ипути холмистый и холмисто-рядовый ледниковый рельеф встречается значительно чаще, особенно к западу от Стародубской возвышенности. Восток области не испытал воздействия ледника. Примерно 30% территории области находились во внеледниковых условиях.

В пределах Брянской области очень редко встречаются водно-ледниковые формы рельефа (озы, камы), что указывает на отсутствие крупных полей «мертвого» льда. Совершенно иной характер водно-ледниковый рельеф имеет в пределах соседних Смоленской и Калужской областей, где расположены мощные краевые образования с крупными скоплениями песчано-гравийного материала.

В ледниковых условиях широко проявились солифлюкционные процессы, способствующие общему выравниванию ледникового рельефа, особенно форм, сложенных тонким материалом. Одновременно на водоразделах шло накопление лёссовой толщи мощностью до 15–20 м. Лёсс способствовал дополнительному выравниванию поверхности водоразделов и создал благоприятные условия для оврагообразования.

В долинах равнинных рек наиболее хозяйственно ценной частью является пойма, которая периодически затапливается в половодье и паводки. Выделяют 3 части поймы: прирусловую, центральную, притеррасную и 5 типов поймы: островной, прирусловой, сегментно-гивистый, равнинный, понижено-болотный и несколько подтипов [36].

Основная часть пойменных угодий области приурочена к долине реки Десны, протекающей в тектонической прогибе, заложившемся еще в мезозое и активно развивающемся в последующее геологическое время. Это определило необычайно большую (40–50 км) ширину и значительную глубину ее асимметричной долины, в которой были размыты водоносные пласты меловой системы. Разрушение этих пластов стало причиной исключительной насыщенности поймы напорными грунтовыми водами и заболоченности. Усугубляли создавшееся положение длительный период затопления поймы, достигавший иногда 3–4 месяцев, и частые летние паводки от 10 до 30 дней [37]. Вследствие чего созревание пойменных почв запаздывало весной на 1–1,5 месяца, в сырые сезоны на распаханых поймах практически нечего было собирать, растениеводство здесь было связано с большой долей риска. В начале XXI в. потепление и иссушение климата существенно изменило эту ситуацию – роль речных пойм в растениеводстве значительно увеличилась.

Примерно на 75% территории Брянской области под маломощным чехлом четвертичных отложений залегают карбонатные породы меловой системы: мел, мергель, карбонатные пески. Это явилось причиной развития карстовых и суффозионных процессов и возникновения соответствующих поверхностных и глубинных форм рельефа [38].

Более молодые карбонатные породы, залегающие близко к поверхности, вскрываясь реками, оврагами и балками, по склонам часто выходит на дневную поверхность. В них выделяют два горизонта: нижний, представленный песчаным мелом (местное название «сурка») и верхний, образованный писчим мелом с содержанием CaCO_3 до 95%. Мощность меловой толщи изменяется от нескольких метров до 45 м, составляя в среднем 10–20 м.

Мел растворяется быстро: от 350 до 750 мг CaCO_3 с 1 кв. метра омываемой водой поверхности в сутки, а механическое разрушение поверхности трещин идет в 4–6 раз интенсивнее. На возвышенностях большинство (15–86%) карстовых форм рельефа в мелу находится на плоских водоразделах. На склонах и надпойменных террасах встречается соответственно 7 и 1–5% карстовых форм.

Среди поверхностных карстовых форм наиболее распространены блюдцеобразные западины, воронки провальные и просасывания, карстовые котловины, рвы и ложбины. Блюдцеобразные западины глубиной 0,5–2,5 м и диаметром десятки, реже сотни метров наиболее типичны для плоских и слабонаклоненных водораздельных равнин. На отдельных участках встречается до 100 западин на 1 кв. км. На склонах они обычно отсутствуют. Основной высотный интервал их расположения 180–200 м. Не встречаются западины и на высоких останцового типа водораздельных холмах и грядах. При наличии мощных покровных суглинков западины редки, но имеют большие размеры, в них формируются болотные почвы. Такой сложный микрорельеф дробит сельскохозяйственные угодья, существенно осложняя землепользование.

На маломощных покровных суглинках, лежащих на мергелях, микрорельеф особенно осложнен, горизонтالي на топографических картах принимают «дрожащий» рисунок. Здесь образуются воронки поверхностного выщелачива-

ния, или чисто коррозионные, происхождение которых обусловлено выщелачиванием карбонатов из мергеля и растворением мела грунтовыми водами в условиях слабой трещиноватости пород и медленной горизонтальной фильтрации вод. На таких участках карстование идет на поверхности, до глубины 1,0–1,5 м, и возникшие формы рельефа расширяются в стороны. Сухие просадочные западины связаны с глубинным карстом, поэтому на участках, где они распространены, поверхностный сток уменьшается до полного отсутствия.

Воронки просасывания, или коррозионно-суффозионные встречаются реже. Они имеют значительную глубину (до 7–12 м), четко выраженные склоны, сухое дно, обычно заполненное песком. На их склонах мел лежит под слоем дёрна или выходит на поверхность. Диаметр воронок 10–15 м, редко от 50 до сотен метров. Часто встречаются цепочки воронок, следующие вдоль линейных разломов и заканчивающиеся у верховьев оврагов и балок мощными выходами грунтовых вод.

Провальные воронки, или гравитационные типа колодцев встречаются преимущественно на юго-западе области, в пределах границ распространения мела. Здесь имеются молодые провалы глубиной до 40 м и диаметром до 90 м. Карстовый процесс развивается по вертикали на десятки метров ниже уровня современных рек, что обусловлено большой мощностью горизонтов мела и глубоким дренажом водоносного горизонта по древним погребённым долинам. Наблюдается также двурусное расположение подземных пустот.

В бассейне р. Десны на территории Брянской области ежегодно растворяется более 300 тыс. куб. метров мела. В последние десятилетия интенсивность карстового процесса возрастает в связи с интенсивной откачкой подземных вод для хозяйственных нужд. Если антропогенный фактор карстования в начале 80-х годов XX в. составлял 5–7% от естественного, то при современных темпах развития хозяйственной деятельности человека он достигает 15–20%. Поскольку откачка вод приурочена к отдельным пунктам, например, водозабор г. Брянска составляет 20% от областного, то антропогенный карст активизируется на таких территориях. Воздействие человека на карстовый процесс идет и через повышение агрессивности природных вод [37, 38].

Действующий карст явление нежелательное. Во избежание несчастных случаев нельзя забывать о нём при работе тяжелых тракторов и машин в сырую погоду на полях, изобилующих западинами. Для предотвращения загрязнения подземных вод, движущихся в земных пластах на большие расстояния и являющихся источником питьевой воды, образовавшиеся карстовые формы рельефа нельзя засыпать мусором и вредными отходами, следует использовать чистый песок или глину.

Суммарная площадь западин в землепользовании Брянской области составляет более 127 тыс. га. Располагаясь на пахотных угодьях, они затрудняют обработку почвы, посевы нередко вымокают и (или) вымерзают. Для борьбы с западинами на пашне применяют несколько способов [39]. Однако в отношении к опольям, где мелкие западины составляют до 50% территории, нет уверенности в необходимости их полного уничтожения. Предполагают, что они могут оказаться оптимальным состоянием угодья, позволяющим получать устойчивый урожай в различные по увлажнению годы [40]. Рекомендуют сохранять по 5–8 крупных закустаренных западин на каждом квадратном километре [41].

Эоловые формы рельефа встречаются на нижних террасах рек, зандровых и аллювиально-зандровых равнинах. Представлены они дюнами высотой до 5–6 м и протяженностью до нескольких сотен метров. Иногда дюны образуют крупные грядово-бугристые массивы площадью до 10–15 кв. км [30].

Дюнный рельеф приурочен к тем песчаным равнинам, которые формировались в прибрежных зонах озёрно-ледниковых бассейнов, где накапливались выносимые реками пески, подвергавшиеся дополнительной сортировке озёрными волнами. На флювиогляциальных плохо сортированных песках и на аллювиальных песках с большой примесью глинистых частиц условия для эолового морфогенеза менее благоприятны.

Когда песчаные равнины распахивают, возрождаются эоловые процессы. При освоении новых земель под пашню первым признаком неприкосновенности площадей для распашки могут служить даже слабо выраженные эоловые формы рельефа, свидетельствующие о том, что песчаный грунт на этом участке легко подвержен дефляции.

*Агроэкологическая оценка
геоморфологических ресурсов растениеводства*

По абсолютной высоте водораздельные равнины подразделяют на: очень высокие – выше 300 м, возвышенные – 300–200 м, средневысотные – 200–100 м, низкие – ниже 100 м. Этот показатель сказывается на местный климат и почвы следующим образом: на каждые 100 м высоты атмосферное давление снижается на 6–9 мм, температура – на 0,5–0,6 °С, а годовое количество осадков увеличивается на 10–12%. В определенной степени абсолютная высота определяет и дренированность территории [42].

Потенциальное развитие линейной эрозии оценивают по глубине местных базисов эрозии. Для оврага им может являться уровень дна балки, поймы или меженный уровень воды в реке, а для малой речки – уровень воды в водоеме, в который она впадает.

Степень вертикального расчленения территории оценивают по глубине расчленения рельефа, которая отражает превышение водоразделов над базисами эрозии внутри элементарных бассейнов. Определяют ее по разности наибольшей и наименьшей абсолютных высот по каждому элементарному бассейну, в качестве которого принимают бассейн каждого единичного водотока с постоянным или временным течением или бассейн единичного озера.

Обычно увеличение расчленения территории оврагами происходит при увеличении глубины базиса эрозии до 40–60 м. При этом большинство оврагов приурочено к склонам длиной 300–1250 м и крутизной 3–9°.

Коэффициент расчлененности территории K характеризует горизонтальное расчленение рельефа: $K = L : S$, где L – длина долинной и балочной сети, км; S – площадь территории, кв. км. Этот показатель неприменим для территорий с нелинейным расчленением.

Ширину водосборного бассейна a (среднее расстояние между соседними тальвегами) эрозионной сети определяют по следующей формуле: $a = S : L$.

Для районов с преобладанием нелинейного расчленения (озерного, холмистого, бугристого, западинного и т. п.) используют формулу: $a = S : k$, где k – общее число понижений (озер, западин и др.).

Среднюю длину склонов L : рассчитывают по формуле $L = 2k - 0,5a$. Она связана с коэффициентом расчлененности территории и шириной водосборного бассейна.

Степень повреждения территории современными формами линейной эрозии оценивают с помощью нижеследующих коэффициентов.

Коэффициент расчлененности территории оврагами позволяет оценить суммарную протяженность оврагов в километрах на 1 кв. км территории. По этому критерию выделяют следующие степени развития эрозии: слабая – менее 0,25; средняя – 0,25–0,50; сильная – 0,50–0,75; очень сильная – более 0,75.

Расчлененность территории овражной сетью определяют также по среднему расстоянию между соседними оврагами, то есть по средней ширине водосборного овражного бассейна: более 1000 м – слабая, 1000–500 м – средняя; 500–250 м – сильная, менее 250 м – очень сильная.

Коэффициент овражности узнают по отношению площади оврагов к общей площади территории (га/кв. км).

Плотность оврагов оценивают по их количеству на 1 кв. км территории: менее 0,25 шт/кв. км – слабая степень развития линейной эрозии; 0,25–0,5 – средняя; 0,5–0,75 – сильная; более 0,75 – очень сильная.

Глубину расчленения и стадии развития процесса линейной эрозии (реликтовые и/или современные формы) характеризует тип линейного расчленения. По глубине расчленения различают следующие эрозионные системы: слабо врезанные – 5–10 м; средневрезанные – 10–25 м и глубоковрезанные – 25–50 м, а по составу элементов – ложбинно-лощинные, ложбинно-лощинно-балочные, лощинно-балочные, овражно-лощинно-балочные и др.

Важнейшими характеристиками рельефа, от которых зависят микроклиматические и геохимические условия растениеводства, сток и эрозия почв, являются крутизна, форма, экспозиция, длина склонов и их расчлененность [42].

Крутизна склона играет определяющую, но не единственную роль в формировании стока. Ее влияние на интенсивность эрозионных процессов сильно различается в зависимости от почвенно-литологических и других условий. Поэтому единой классификации склонов по эрозионной опасности не существует.

В таежно-лесной зоне крутизну склонов оценивают следующим образом:

0–1° – повышенная вероятность переувлажнения, выраженность микро рельефа, наличие в структуре почвенного покрова оглееных компонентов;

1–3° – более благоприятные условия дренированности, но после 2° начинает проявляться линейная эрозия, обуславливающая ограничение доли пропашных культур в севообороте;

3–5° – способствуют сильному развитию эрозионных процессов, поэтому использование таких земель в пашне возможно только в системе противоэрозионных мероприятий, исключающей пропашные культуры;

5–8° – склоны используют только в почвозащитных севооборотах;

круче 8° – склоны используют как сенокосно-пастбищные угодья.

Форма склона оказывает большое влияние на условия увлажнения.

По форме продольного профиля выделяют прямые, выпуклые и вогнутые склоны. Встречаются склоны сложной формы – выпукло-вогнутые, вогнуто-выпуклые и ступенчатые. Прямые и выпуклые склоны сложены обычно легко размываемыми породами, вогнутые – трудно размываемыми, ступенчатые – чередующимися рыхлыми и твердыми породами. Эрозионная опасность выпуклых, прямых и вогнутых склонов соотносится как 1,25–1,5 : 1 : 0,5–0,75.

По форме поперечного профиля также различают склоны прямые, выпуклые и вогнутые. Склоны с прямыми поперечными профилями эрозионно нейтральны. При выпуклой форме склоны наименее эрозионно опасны, так как рассеивают поверхностный сток по расходящимся направлениям. Вогнутая форма склонов поперечного профиля обуславливает сток по сходящимся направлениям, поэтому такие собирающие склоны наиболее эрозионно опасны.

Для целей противоэрозионного проектирования принята следующая классификация склонов по форме.

Оценивая сложный рельеф, учитывают принадлежность территории не только к форме склонов, но и к их частям – верхней, средней, нижней.

Экспозиция склона оказывает значительное влияние на микроклиматические условия и интенсивность смыва почвы. В период весеннего снеготаяния

основными причинами различий в смыве являются неравномерность распределения снега в разных частях склонов различных экспозиций, зависящая от преобладающего направления ветров, а также неодинаковая скорость снеготаяния, которая определяется углом падения солнечных лучей. Для лесостепной зоны европейской России, если снежность на водоразделе принять за 1, то снежность южных, юго-восточных и восточных склонов равна 0,5, северо-восточных – 3, северо-западных – 2. В то же самое время суточные суммы прямой солнечной радиации на водоразделах, восточных и западных склонах практически не различаются. Южные склоны по этому показателю отличаются от водоразделов в среднем за вегетацию на +4–6% для склонов 5°; на +5–10% для склонов 10°; на +9–23% для склонов 20°, а северные склоны отличаются от водоразделов соответственно на –4–7; –10–16 и –20–40%.

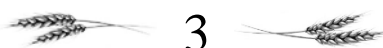
Длину склонов оценивают по расстоянию в метрах от водораздела до бровки элемента гидрографической сети по линии наибольшего уклона: чрезвычайно короткие – 50; очень короткие – 50–100; короткие – 100–200; средней длины – 200–500; повышенной длины – 500–1000; длинные – 1000–2000 м; очень длинные – 2000–4000; чрезвычайно длинные – более 4000.

Рельеф каждого участка для растениеводства оценивают по следующим показателям: 1) приуроченность к форме мезорельефа (увал, холм, лощина и т. п.); 2) приуроченность к элементу мезорельефа (вершина, склон, днище и т. п.); 3) приуроченность к определенной части склона и его форме (нижняя, средняя или верхняя часть прямого, выпуклого или вогнутого склона); 4) крутизна склона; 5) форма в плане (характер водосбора – рассеивающий, собирающий, прямой); 6) экспозиция (теплая, холодная, нейтральная); 7) расстояние от водораздела; 8) микрорельеф.

Рельеф всей территории оценивают по следующему комплексу показателей: 1) морфолого-генетический тип макрорельефа; 2) комплекс типов мезорельефа (по происхождению); 3) категория типов мезорельефа (по особенностям рельефа и литологии); 4) горизонтальная расчлененность (коэффициент расчлененности, средняя ширина водосбора, средняя длина склонов); 5) вертикальная

расчлененность; 6) тип линейного расчленения по составу гидрографической сети и глубине вертикального расчленения; 7) пораженность современными линейными эрозионными процессами (коэффициент овражности, суммарная протяженность оврагов на 1 кв. км, плотность оврагов) [42].

Части и типы пойм равнинных рек имеют разную хозяйственную значимость. Прирусловой части поймы обычно присущ волнистый рельеф с резко выраженными песчаными валами и гривами. Территория островного и прируслового типов поймы представляет собой закустаренные и залесенные водоохранные участки. По мере перехода к центральной пойме рельеф становится более спокойным. В центральной пойме на общем фоне равнинного рельефа хорошо различаются приподнятые участки – гривы и пониженные – лога. Сегментно-гривистый и равнинный тип поймы используют в основном как сенокос и для возделывания овощных культур. Луга полого-гривистого подтипа рационально использовать под пастбища. Основную часть полого-гривистого и полого-редкогривистого подтипов целесообразнее использовать как сенокосы первой и второй очереди, последние часто нуждаются в осушении. Притеррасная часть поймы по отношению к центральной пойме представляет собой несколько пониженную территорию и почти всегда заболочена. Понижено-болотный тип притеррасной поймы является геохимическим барьером на пути различных веществ, мигрирующих с суши в Мировой океан.



ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Гидрогеологические ресурсы по состоянию на 01.01.2018 г. в Брянской и прилегающих к ней областях западной части Европейской России составляли: эксплуатационные запасы подземных вод тыс. куб. м/сут: Брянская – 895,5; Смоленская – 682,2; Калужская – 997,9; Орловская – 759,9; Курская – 1221,1; степень разведанности ресурсов подземных вод в %: Брянская – 17,3; Смоленская – 10,7; Калужская – 43,9; Орловская – 21,7; Курская – 37,1 [43].

Брянская область расположена на юго-западном крыле Московского и северо-восточном крыле Днепровского-Донецкого артезианских бассейнов. Чередование в геологическом разрезе водопроницаемых и водоупорных пород различного состава обусловили многоэтажное строение водосодержащей толщи. Сверху вниз выделяют пять водоносных систем: четвертично-неогеновую, палеоген-мезозойскую, палеозойскую, верхнепротерозойскую и протерозойско-архейскую [44].

Четвертично-неогеновая водоносная система является первой от поверхности. Подземные воды приурочены к различным типам рыхлых горных пород. Это преимущественно поровые грунтовые, местами межпластовые воды, лишь иногда обладающие небольшим напором, пресные гидрокарбонатные кальциевые. Используются населением из колодцев шахтного типа.

Палеоген-мезозойская водоносная система относится к Днепровско-Донецкому артезианскому бассейну, характеризуется слабым наклоном водоносных пластов на юго-запад. Наиболее широко распространены турон-маастрихтский и альб-сеноманский водоносные горизонты. Первый из них приурочен к трещиноватой зоне мергельно-меловой толщи, глубина его залегания увеличивается в юго-западном направлении. В северных районах области глубина залегания горизонта 0–40 м, в юго-западных – до 90 м. Минерализация вод 0,2–0,7 г/л. Из мергельно-меловых пород бьют многочисленные родники. Вода имеет прекрасные вкусовые качества. Небольшие ключи дают начало маленьким ручьям и речкам. Особенно их много на правом берегу р. Десны в г. Брянске, у поселков Добрунь и Супонево, а также в Трубчевском, Навлинском, Дятьковском и других районах области. Воды альб-сеноманского водоносного горизонта приурочены к кварцево-глауконитовым пескам. Глубина залегания горизонта 0–40 м от поверхности. Минерализация вод 0,1–0,5 г/л. Турон-маастрихтский и альб-сеноманский водоносные горизонты являются основными источниками водоснабжения Злынковского, Клинцовского, Унечского, Новозыбковского, Брасовского, Почепского, Погарского, Стародубского, Клетнянского, Севского, Трубчевского, Климовского, Суражского, Гордеевского,

Жирятинского, Комаричского, Красногорского, Мглинского и Суземского районов (второй гидрогеологический район).

Верхнепалеозойская водоносная система относится к Московскому артезианскому бассейну и расположена преимущественно на северо-востоке и востоке Брянской области. Подземные воды приурочены к терригенно-карбонатным породам (доломиты, известняки). Воды межпластовые трещинные, трещинно-карстовые, реже поровые, преимущественно напорные. В области активного водообмена до глубины 180–200 м воды пресные, преимущественно гидрокарбонатные кальциевые. По мере погружения горизонта воды переходят в зону затрудненного водообмена с постепенным повышением минерализации и изменением состава до гидрокарбонатного натриевого и хлоридного натриевого. Пресные воды приурочены к отложениям верхнедевонского отдела. Этот водоносный горизонт залегает на глубине 60–120 м, иногда 170–180 м. Воды по составу гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2–0,8 г/л. Пресные воды верхнепалеозойской водоносной системы являются основными источниками водоснабжения Брянского, Дятьковского, Жуковского, Дубровского, Карачевского, Навлинского, Выгоничского, Рогнединского муниципальных районов (первый гидрогеологический район). Более глубокие горизонты верхнепалеозойской водоносной системы приурочены к отложениям среднедевонского отдела. Глубина их залегания 300–500 м от поверхности. По степени минерализации воды от пресных и слабоминерализованных (2,3 г/л) до среднеминерализованных (5,8–8,2 г/л) и рассольных (до 56 г/л). По химическому составу воды сульфатные кальциево-натриевые, хлоридно-сульфатные кальциево-натриевые, хлоридные натриево-кальциевые.

Верхнепротерозойская водоносная система приурочена к отдельным крупным депрессиям на поверхности кристаллического фундамента. Водоносные горизонты характеризуются трещинным и поровым типами вод, значительным напором, повышенной до рассолов минерализацией вод, нередко с содержанием брома и йода. Глубина залегания вод от 400 до 650 м от поверхности. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые

и кальциево-натриевые, сульфатно-хлоридные натриевые, хлоридные кальциево-натриевые, хлоридные натриевые, дебит скважин до 1,5–3,0 л/с.

Протерозойско-архейская водоносная система приурочена к зоне выветривания трещиноватых кристаллических пород нижнего протерозоя и архея и к зонам тектонических нарушений. Воды трещинного типа высоконапорные от пресных до высокоминерализованных и рассолов (до 87,9 г/л.) Глубина залегания водоносных горизонтов 200–920 м от поверхности, дебиты скважин 0,003–2,5 л/с. По химическому составу воды хлоридные кальциево-натриевые, содержат бром и йод. Воды среднедевонского, верхнепротерозойского и протерозойско-архейского водоносных горизонтов для водоснабжения не используются из-за глубокого залегания, малой водообильности, высокой минерализации, а также наличия более доступных вод [44].

Хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХПВ) населения Брянской области основывается на прогнозных ресурсах подземных вод, объемы которых в целом по области составляют 4970 тыс. куб. м/сут. Меньшая часть ресурсов сосредоточена в Московском артезианском бассейне (1830 тыс. куб. м/сут). Около 63% (т. е. 3140 тыс. куб. м/сут) прогнозных ресурсов находится в Днепровско-Донецком артезианском бассейне. Средний модуль прогнозных ресурсов подземных вод –142,57 куб. м/(сут×кв. км). Степень разведанности прогнозных ресурсов пресных подземных вод в целом по Брянской области составляет 18%. Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод на 1 человека 4,14 куб. м/сут. За 2018 г. прирост запасов подземных вод по Брянской области за счет разведки семи новых месторождений пресных подземных вод составил 5,872 тыс. куб. м/сут. Сняты с государственного баланса запасы в общем количестве 59,521 тыс. куб. м/сут. Балансовые запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2019 г. составили 834,809 тыс. куб. м/сут. Запасы, подготовленные для промышленного освоения, – 605,21 тыс. куб. м/сут. В области 406 месторождений пресных подземных вод, обеспеченность разведанными запасами подземных вод на одного человека составляет 0,7 куб. м/сут [44].

Степень освоения запасов пресных подземных вод в Брянской области

низкая (16%), используются они преимущественно для ХПВ. Общий отбор подземных вод по области в 2018 г. составил 182,872 тыс. куб. м/сут, использование подземных вод для ХПВ – 141,294 тыс. куб. м/сут. Для сравнения, отбор поверхностных вод водозаборами «Бордовичский» на р. Десна и «Ипутский» на р. Ипуть в 2018 г. составил 66,051 тыс. куб. м/сут, использование их для ХПВ – 61,063 тыс. куб. м/сут. Поверхностные и подземные воды, использованные для ХПВ, составили 202,357 тыс. куб. м/сут. Доля подземных вод в общем балансе ХПВ – 69,8%.

Из общего количества извлекаемой подземной воды в 2018 г. на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды расходовалось 141,294 тыс. куб. м/сут или 77%. Для производственно-технического водоснабжения – 28,517 тыс. куб. м/сут (16% от общего количества извлекаемой воды). Для сельскохозяйственного водоснабжения использовано 13,061 тыс. куб. м/сут (7% от добытой воды). Из общего количества используемой поверхностной воды в 2018 г. на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды израсходовано 61,063 тыс. куб. м/сут или 92%. Использование подземных вод в 2018 г. сократилось по сравнению с 2017 г. на 7,586 тыс. куб. м/сут, что связано с тенденцией снижения объемов добычи крупными промышленными предприятиями области, сокращением численности населения, увеличением использования поверхностных вод для ХПВ населения и предприятий области. Использование подземных вод на ХПВ сократилось на 14,788 тыс. куб. м/сут. Использование подземных вод на производственно-технические нужды увеличилось на 4,772 тыс. куб. м/сут, на нужды сельского хозяйства – на 2,430 тыс. куб. м/сут.

К 2016 г. из-за отбора подземных вод в западной части Европейской России сформировались следующие депрессии (табл. 4).

Таблица 4 – Депрессии уровней подземных вод в западной части Европейской России, 2017 г. [43]

Название депрессионной области/воронки	Индекс и наименование гидрогеологической структуры II порядка	Субъект РФ	Эксплуатируемый водный горизонт, водный комплекс (индекс)	Площадь депрессии, тыс. кв. км	Максимальное понижение уровня 2016 г., м
Смоленская	аII-Г Московский артезианский бассейн (АБ)	Смоленская область	Среднефаменский ВК (D3fm2)	0,1	43,0
Московская	аII-Г Московский АБ	Частично Калужская область	Каширский ВГ (C2ks)	17,9	90,0
Обнинская	аII-Г Московский АБ	Калужская область	Алексинско-протвинский (C1al-pr)	0,1	43,5
Калужская	аII-Г Московский АБ	Калужская область	Упинский ВГ (C1up)	0,2	35,2
г. Орел	аII-Г Московский АБ	Орловская область	Верхнедевонский ВК (D3)	2,9	10,6
г. Курск	аII-Г Московский АБ, аII-К Днепровско-Донецкий АБ	Курская область	Юрско-девонский ВК (J2-D3)	20,2	66,9
г. Брянск	аII-Г Московский АБ, аII-К Днепровско-Донецкий АБ	Брянская область	Верхнедевонский ВК (D3)	13,7	76,7

В Брянской области самым крупным водопотребителем является г. Брянск, который в 2018 г. использовал 65,24 тыс. куб. м/сут, из них для ХПВ – 53,219 куб. м/сут. За последние десятилетия в результате интенсивной многолетней эксплуатации подземных вод под Брянском и в радиусе 60-80 км во всех направлениях от него образовалась воронка депрессии, продолжающая увеличиваться. За 100-летний период эксплуатации сработка уровня подземных вод в центре депрессии в 80-е годы XX в. составляла 56–59 м, в настоящее время – более 80 м; а в 20 км от центра воронки – 40–50 м, в 40 км – 20–35 м, и в 70 км – 10–20 м. Вокруг групповых водозаборов подземных вод (города Дятьково, Фокино, Унеча и др.) образовались локальные воронки депрессии глубиной более 70 м от естественного уровня [44].

В западной части Европейской России природное качество подземных вод, используемых для ХПВ, на отдельных участках не соответствует нормативным требованиям по показателю общей жесткости, содержанию железа, марганца, лития, стронция стабильного, бария, бора, фтора. Повышенные содержания стронция стабильного являются одной из основных проблем при решении задач питьевого водоснабжения на территориях Смоленской и северо-восточной части Брянской областей.

Интенсивная откачка приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (водозаборы Брянска, Орла и др.): увеличивается сухой остаток и общая жесткость за счет возрастания содержания хлоридов, сульфатов, натрия и магния. Радиоактивное загрязнение подземных вод наблюдается в регионе, подверженном влиянию ЧАЭС: участки загрязнения распределены неравномерно и охватывают площади не более сотни квадратных метров [43].

В 2018 г. на территории Брянской области оценка качества подземных вод осуществлялась в 106 скважинах. Опасное загрязнение нитратами вод меловых горизонтов выявлено в Комаричах, Локте (Брасово) и Погребах Брасовского района. Загрязнение подземных вод выявлено на 22 участках: на 11 промплощадках предприятий, осуществляющих обращение с нефтепродуктами, на шести полигонах твёрдых бытовых отходов (ТБО), на четырех полях фильтрации (очистных сооружениях) и на объекте уничтожения химического оружия в Почепском районе. Нефтяному загрязнению от 0,11 мг/л до свыше 50 мг/л (500 ПДК) подвержены первые от поверхности четвертичные меловые водоносные горизонты, не являющиеся основными источниками ХПВ населения области [44].

В грунтовых водах четвертичных отложений установлено повышение:

- содержания аммония 2–8,1 мг/л (1,3–5,4 ПДК);
- содержания железа 0,32–30,8 мг/л (1,1–102,7 ПДК);
- биохимического потребления кислорода после 5 дней инкубации (БПК₅) 2,2–4,8 мг/л (1,1–2,4 ПДК);
- химического потребления кислорода (ХПК) 16,3–190 мг/л (1,1–12,7 ПДК);

перманганатной окисляемости 5,8–24 мг/л (1,2–4,8 ПДК);
содержания нефтепродуктов 0,16–0,3 мг/л (1,6–3 ПДК).

В подземных водах меловых отложений отмечено повышение:

содержания аммония 1,6–25,9 мг/л (1,1–17,2 ПДК);

содержания железа 0,34–9,4 мг/л (1,1–31,3 ПДК);

БПК₅ 2,2–11,9 мг/л (1,1–6 ПДК);

ХПК 16,1–390 мг/л (1,1–26 ПДК);

перманганатной окисляемости 6,3–15,8 мг/л (1,3–3,2 ПДК).

содержания нефтепродуктов 0,2–0,27 мг/л (2–2,7 ПДК).

Сильное загрязнение подземных вод четвертичных и меловых отложений отмечалось в 2018 г. в границах полигона ТБО г. Брянска в п. Большое Полпино:

содержание аммония 1,7–15 мг/л (1,1–10 ПДК);

содержание железа 0,66–15 мг/л (2,2–50 ПДК);

БПК₅ 15–28 мг/л (7,5–14 ПДК);

ХПК 18–220 мг/л (1,2–14,7 ПДК);

содержание нефтепродуктов до 0,23 мг/л (2,3 ПДК);

содержание сухого остатка 1185–2600 мг/л (1,2–2,6 ПДК);

содержание фенолов 0,0011–0,11 мг/л (1,1–110 ПДК);

содержание марганца 0,38–1,77 мг/л (3,8–17,7 ПДК).

В северо-восточной части области на водозаборах г. Дятьково и пгт. Ивот высоким остается содержание стронция стабильного 9,5–19,8 мг/л при норме 7,0 мг/л. Эта аномалия имеет природный характер, связана с наличием в водовмещающих породах минерала целестина, содержащего стронций стабильный. В настоящее время для доведения содержания стронция стабильного до нормы добавляют воду, не содержащую этот элемент из других водоносных горизонтов.

Серьезную проблему для гидромелиорации растениеводства представляет повышенное содержание железа в грунтовой воде, которое в области имеет тенденцию к увеличению. Качество грунтовых вод для гидромелиорации оценивают по величине рН и содержанию Fe²⁺ (табл. 5).

Таблица 5 – Оценка влияния реакции грунтовых вод и содержания оксида железа на закупорку дренажных труб [45]

рН < 7	рН > 7	Угроза закупорки дрен гидроокисью железа
Содержание Fe ²⁺ в грунтовых водах, мг/л		
Менее 3		Отсутствует
3–6		Возможна закупорка перфорации
6–10	6–12	Возможно образование железистых пробок в пластмассовых трубах
10–20	12–25	Возможно интенсивное образование железистых пробок в трубах
20–50	25–50	Интенсивное охрообразование в трубах
Более 50	Более 80	Интенсивное охрообразование в трубах, интенсивное ожелезнение почв

Агроэкологическая оценка гидрогеологических ресурсов

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Брянской области основывается на прогнозных ресурсах подземных вод, объемы которых в целом по области составляют 4970 тыс. куб. м/сут. Меньшая часть этих ресурсов сосредоточена в Московском артезианском бассейне (1830 тыс. куб. м/сут). Около 63% (т. е. 3140 тыс. куб. м/сут) прогнозных ресурсов находится в Днепровско-Донецком артезианском бассейне. Степень разведанности прогнозных ресурсов пресных подземных вод в целом по Брянской области составляет 18%. Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод на 1 человека 4,14 куб. м/сут. Степень освоения запасов пресных подземных вод в области низкая (16%).

За последние десятилетия в результате интенсивной многолетней эксплуатации подземных вод под г. Брянском и в радиусе 60-80 км во всех направлениях от него образовалась воронка депрессии, продолжающая увеличиваться. За 100-летний период эксплуатации сработка уровня подземных вод в центре депрессии в 80-е годы XX в. составляла 56–59 м, в настоящее время – более 80 м; а в 20 км от центра воронки – 40–50 м, в 40 км – 20–35 м, и в 70 км – 10–20 м. Вокруг групповых водозаборов подземных вод (города Дятьково, Фокино, Унеча и др.) образовались локальные воронки депрессии глубиной более 70 м от естественного уровня.

При изучении формирования гидрогеохимических аномалий подземных вод трудно разделить влияние на них природных и техногенных факторов. Особенно это характерно для территорий с интенсивной эксплуатацией подземных вод, которая приводит к региональным изменениям гидродинамических условий, и, как следствие, изменениям гидрогеохимической ситуации. Это выражается в подтягивании некондиционных вод в продуктивные горизонты из смежных водоносных горизонтов и комплексов и способствует ухудшению качества добываемой воды.

Интенсивная откачка приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды: увеличивается сухой остаток и общая жесткость за счет возрастания содержания хлоридов, сульфатов, натрия и магния. Радиоактивное загрязнение подземных вод наблюдается в регионе, подверженном влиянию ЧАЭС: участки загрязнения распределены неравномерно и охватывают площади не более сотни квадратных метров.

В грунтовых водах четвертичных отложений установлено повышенное содержание аммония, железа и нефтепродуктов, повышение биохимического потребления кислорода после 5 дней инкубации и химического потребления кислорода, а также перманганатной окисляемости. В водозаборах г. Дятьково и пгт. Ивот высоким остается содержание стронция стабильного.

Гидрологические ресурсы образованы поверхностными водными объектами и землями, под водой и сопряженными с водой (дно и берега). Это поверхностные водотоки (реки, ручьи, каналы), поверхностные водоемы (озера, водохранилища, болота, пруды) и др. Поверхностные воды являются ценным природным ресурсом, остро нуждающимся в рациональном использовании. Около 80% болезней населения обусловлено загрязнением водоисточников, особенно производственными и бытовыми стоками.

В ЦФО РФ площадь земель под водой составляет 1327,4 тыс. га, протяженность речной сети – 200 тыс. км, густота речной сети – 0,302 км/кв. км. Среднемноголетний речной сток равняется 126,0 куб. км/год. В 2016 г. речной сток снизился на 12,1%. В среднем за 50 лет (1930–1980 гг.) водные ресурсы

областей западной части Европейской России равнялись в куб. км/год: Брянская – 7,3, Смоленская – 13,7, Калужская – 11,3, Орловская – 4,1, Курская – 3,8; водообеспеченность каждого жителя составляла в тыс. куб. м/год: Брянская – 6,0, Смоленская – 14,3, Калужская – 11,2, Орловская – 5,4, Курская – 3,4 [46].

Речная сеть Брянской области состоит из 2867 рек, большая часть которых относится к малым рекам и ручьям. Их протяженность 12889 км. Почти все они принадлежат бассейну Днепра. В северо-восточной части области проходит линия Волго-Днепровского водораздела, где расположены истоки рек бассейна Оки: Рессета, Вытебеть, Лубна и Цон. Больше всего рек на востоке и в центре области, реки северо-запада и юго-запада – Беседь, Ипуть и Снов – лишь частично протекают по Брянской области, собирая воды с небольшой ее территории.

Густота речной сети составляет 0,37 км/кв. км. Реки значительно разветвлены и неравномерно размещены по территории Брянской области. Обусловлено это различиями геологических, геоморфологических и гидрогеологических условий. Питание рек смешанное с преобладанием (до 80%) снегового. Весеннее половодье высокое, летне-осенняя межень прерывается дождевыми паводками, зимняя межень низкая. Реки замерзают в середине – конце ноября, вскрываются в начале апреля, в отдельные годы многие реки промерзают до дна.

Среднемноголетний речной сток рек Брянской области за 50 лет наблюдений составил 7,3 куб. км/год. В 2010, 2011 гг. речной сток в области уже был ниже среднемноголетнего показателя, а начиная с 2013 г. он стабильно уменьшился до 1,2 куб. км/год, что является следствием активного иссушения территории (рис. 8). Аналогичная ситуация отмечается и в сопредельных областях западной части Европейской России [46].

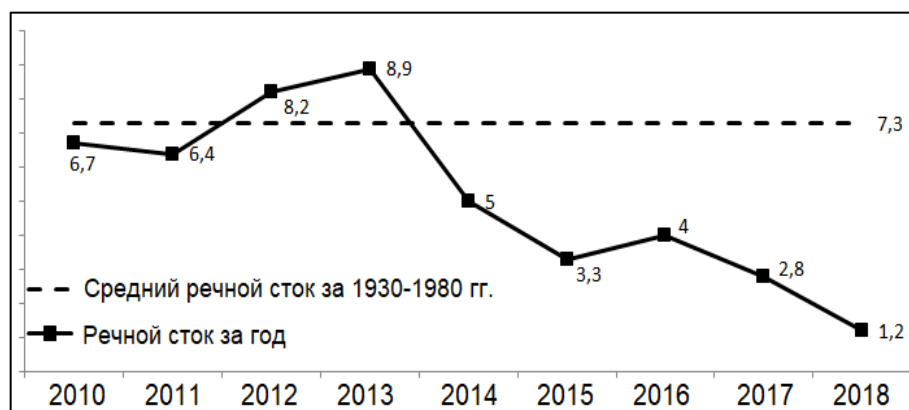


Рисунок 8 – Речной сток в Брянской области в 2010-2018 годы, куб. км/год

Как известно, главная причина формирования речного стока – климат. Именно от соотношения температур воздуха и осадков зависит, какова испаряемость в данной местности. Образование рек возможно только при избыточном увлажнении. Если же испаряемость начинает превышать количество выпавших осадков – поверхностный сток иссякает.

В пределах Брянской области основные реки по длине (км) и площади водосбора (кв. км) располагаются следующим образом: Десна (413 и 88900); Ипуть (283 и 9500); Судость (195 и 5850); Снов (125 и 8705); Болва (92 и 2324); Беседь (54 и 1150) [46].

Река Десна наибольшая в Брянской области. Протекает по Смоленской и Брянской областям РФ, а также Черниговской и Киевской областям Украины. Впервые упоминается в летописи 1096 г. в связи с Новгород-Северским княжеством. Отсюда князь Игорь Святославович организовал поход на половцев, послуживший сюжетом для произведения «Слово о полку Игоревом» [47].

Десна берет начало в болоте у г. Ельни на высоте 240 м Смоленско-Московской возвышенности. Ее общая длина 1180 км, или по другим данным 1130 км. Она крупнейший по длине и площади бассейна российский приток р. Днепр с левой стороны у г. Киева. Около 48,9% длины и 53,5% водосбора Десны находятся в России. Густота речной сети 0,29 км/кв км. Ее наиболее крупные притоки: Снов, Белоус, Судость (правые); Сейм, Болва, Снежень, Навля, Нерусса (левые).

Климат в бассейне Десны умеренный. Среднегодовая температура воздуха составляет +6 °С. Суровые и неустойчивые зимы сменяют друг друга. Оттепели наиболее часты на юго-западе бассейна. Годовая сумма осадков изменяется от 730 (Брянск) до 680 мм (Чернигов). Увлажненность бассейна уменьшается с северо-востока на юго-запад. В этом же направлении возрастает величина испарения с 535 до 556 мм.

Верхнее течение реки – это участок от истока Десны до Брянска (355 км), среднее – от Брянска до Чернигова (619 км), нижнее – от Чернигова до р. Днепр (205 км). Общее падение реки составляет 119,5 м. Средний уклон реки равен 0,1 промилле (7 см на 1 км).

В верховьях Десна протекает по низменной заболоченной территории. Основная часть ее бассейна расположена на холмистом плато с высотами 12–140 м, которое сложено породами с повышенным содержанием карбонатов, подвержено интенсивной склоновой и овражной эрозии, карсту. Северная часть бассейна находится в зоне смешанных лесов, южная – в лесостепи. В бассейне Десны много карстовых и пойменных озёр (стариц), водохранилищ. В истоках Десны (Смоленская область) находится Десногорское водохранилище (заполнение в 1979–1984 гг.), которое является прудом-охладителем Смоленской АЭС.

От истока Десны до Ельни ширина долины реки небольшая. Левый берег относительно низок, а правый – высокий (30–45 м). Верхние 10 км реки каналizadas. До Брянска в морфологии долины выражены три надпойменные террасы. Река интенсивно меандрирует. Ширина поймы не превышает 0,5 км, ширина реки – 40 м, глубина водного потока на перекатах составляет 0,2–0,4 м.

Ниже Брянска, до устья Сейма, правый высокий берег долины подвержен овражной эрозии. В морфологии долины представлены четыре надпойменные террасы. Пойма двухсторонняя, шириной до 2–6 км. Русло извилистое, относительно прямолинейное или разветвлённое на рукава, ширина до 210 м. Берега реки интенсивно разрушаются водным потоком.

В нижнем течении ширина долины Десны возрастает, ширина поймы 4–8 км. Русло реки извилистое, скорость размыва его пойменных берегов достигает 8 м/год, оно неустойчиво, делится на рукава, изобилует мелями. Ширина реки колеблется от 60 до 300 м. Глубина потока в межень на перекатах уменьшается до 0,8 м и возрастает до 13 м в плёсах. Средняя скорость течения в межень 0,3–0,4 м/с, в половодье она может превышать 1,5 м/с.

Среднемноголетний расход воды Десны у г. Брянска составляет 76,7 куб. м/с (объём стока 2,42 куб. км/год). К устью он возрастает до 365 куб. м/с. Основной источник питания Десны – талые воды (до 50–60%). Доля подземного питания уменьшается с севера на юг водосбора реки. Десна имеет восточноевропейский тип водного режима. Высокое весеннее половодье сочетается с низкой меженью, часто прерываемой паводками. Весеннее половодье начинается в

марте–апреле. Наибольший подъём уровней составляет 5,5 м. Продолжительность затопления поймы в среднем равна 8–20 суткам. Объем годового стока в среднем составляет: весна 59%, лето – 16%, осень – 13%, зима – 12%.

Содержание взвешенных частиц в водах Десны невелико. Среднегодовая мутность её вод составляет 35–40 г/куб. м. Вода в реке относится к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе. В период половодья минерализация вод снижается до 170–240 мг/л, в межень возрастает до 400–550 мг/л. Среднегодовая минерализация воды увеличивается по длине реки. По критериям качества воды Десна относится к умеренно-загрязнённым водотокам. На границе с Украиной практически все контролируемые показатели качества воды соответствуют требованиям для рыбохозяйственных водных объектов. Некоторые участки водосбора Десны в 1986 г. подверглись радиационному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС

Ледовые явления начинаются на Десне в третьей декаде ноября. Ледяной покров появляется и разрушается почти одновременно по всей реке; обычно он устанавливается в конце ноября – начале декабря. Толщина льда достигает 35–55 см. Вскрытие реки происходит в марте – начале апреля.

В древние времена Десна выполняла важные водотранспортные функции, связывая торговыми путями Днепр, Дон (по р. Сейм) и Оку (по р. Болве). В первой половине XX в. Десна была судоходна от Киева до Брянска. Постепенно транспортное значение реки утратилось. В настоящее время она судоходна весной лишь на нижних 535 км от устья.

Река – источник воды для населения и хозяйства. Большие объёмы изъятия воды и ее отведения в водные объекты связаны с работой АЭС (Смоленская, Курская) и Смоленской ТЭЦ.

Река Ипуть вторая по величине в Брянской области. Протекает по Смоленской и Брянской областям РФ, а также Гомельской и Могилевской областям Белоруссии; левый приток р. Сож, которая впадает в р. Днепр [48].

В древние времена вдоль Ипути расселялись славянские племена. В IX в. территория входила в состав Киевской Руси; с XIV в. – в состав Великого княжества Литовского; с XVIII в. – в состав Российской империи.

Ипуть берет начало на западном склоне Среднерусской возвышенности в Могилевской области Белоруссии, протекает по территории России, возвращается в Белоруссию в нижнем течении и впадает в р. Сож у г. Гомеля. Общая длина Ипути 437 км, площадь бассейна 10,9 тыс. кв. км. Она крупнейший по длине и площади бассейна приток р. Сож. Крупные притоки Ипути: Вороница, Надва, Воронуса и Унеча (правые). В бассейне реки много прудов и малых водохранилищ.

Бассейн Ипути находится на западном склоне Среднерусской возвышенности и в северной части Приднепровской низменности. В верхнем течении реки рельеф бассейна холмистый, в среднем и нижнем течении – равнинный. Местами развит карст. Климат бассейна умеренный, увлажнение достаточное. До 7% площади бассейна занято болотами, до 25% – лесами. Около 40% территории бассейна распаханно. Долина реки широкая (от 1 до 8 км). Пойма в основном двусторонняя, с многочисленными старицами. Русло реки слабо разветвленное, местами очень извилистое. Берега крутые и обрывистые, сложены песком. Ширина реки изменяется от 1,5–12 м (верховье) до 20–50 м (среднее и нижнее течение). У городов Суража и Добруша реку перегораживают невысокие плотины. Русловые отложения – ил, песок.

Среднемноголетний расход воды в устье 55,6 куб. м/с, объем стока 1,755 куб. км/год. Питание реки преимущественно снеговое. Восточноевропейский тип водного режима. Весеннее половодье начинается в середине марта. На период половодья приходится около 70% годового стока. В половодье среднее – превышение уровня воды над меженным составляет 3–4 м.

Осенние ледовые явления начинаются во второй половине ноября. Ледяной покров устанавливается в третьей декаде месяца. Толщина льда к концу зимы достигает 40 см. К середине апреля река освобождается ото льда.

Мутность воды относительно мала. Минерализация воды менее 500 мг/л. По химическому составу вода реки относится к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе. По качеству вода соответствует умеренно загрязненной. В бассейне Ипути имеются очаги радиоактивного загрязнения после аварии на ЧАЭС в 1986 г. В нижнем течении Ипуть судоходна и используется для сплава.

Река Судость протекает в Брянской области и на Украине. Течет по средне-русской возвышенности, впадает в Десну в 574 км от устья. Общая длина 208 км. Все притоки Судости относят к малым рекам и ручьям, крупнейшие из них: правые – Вобля (63 км, 1290 кв. км), Коста (44 км, 569 кв. км), Пяс (43 км, 227 кв. км), Вара (47 км, 447 кв. км), Уса (32 км, 186 кв. км) и Бойня (31 км, 158 кв. км); левый – Рожок (60 км, 659 кв. км) [49].

Среднемноголетний расход воды в 25 км от устья Судости 18,9 куб. м/с, что соответствует объёму стока 0,597 куб. км/год. Питание реки преимущественно снеговое. Восточноевропейский тип водного режима с характерным весенним половодьем, продолжительной летне-осенней меженью, прерываемой дождевыми паводками, низкими уровнями в зимнюю межень. Весеннее половодье проходит в марте–апреле, замерзает Судость в ноябре – декабре, вскрывается ото льда в конце марта – начале апреля.

Река Снов протекает в Брянской области, а также на Украине. Берет начало в 7 км к юго-востоку от г. Новозыбкова Брянской области, впадает в Десну на территории Черниговской области. Общая длина реки 253 км, на протяжении 20 км она протекает по границе между Россией и Украиной. Всего в бассейне реки 155 малых рек общей протяжённостью 1346 км (густота речной сети 0,29 км/кв. км). Основные притоки: правые – Ирпа, Трубеж, Цата, Тетева, Мостище, Смяч, Крюкова; левые – Тигва, Середиха, Солова, Стратива, Ракужа [50].

Снов река равнинная, русло меандрирующее, на значительной части протяжённости разветвленное, лишь на отдельных участках прямолинейное. В верхнем течении ширина русла 4–14 м, в среднем – 25–30 м, местами 40–60 м, в нижнем – возрастает до 70 м. Уклон реки 0,3 м/км. В среднем и нижнем течении пойма достаточно широка, 2–3 км, на отдельных участках однобока, часто заболочена, встречаются старицы. В 1960–1970-ые годы в пойме проводили осушительные работы, затронувшие, в основном, верхнее течение реки.

Питание р. Снов смешанное, с преобладанием снегового. Среднемноголетний расход воды в 82 км от устья 24 куб. м/с (объём стока 0,757 куб. км/год). Восточноевропейский тип водного режима с весенним половодьем,

летне-осенней меженью, прерываемой дождевыми паводками, осенними подъёмами воды и зимней меженью. Замерзает в ноябре, вскрывается в марте – начале апреля. Воду используют для хозяйственно-бытовых целей, в нижнем течении – для орошения.

Река Болва протекает в Калужской и Брянской областях; левый приток Десны. Берет начало на южных склонах Смоленской возвышенности, впадает в Десну в 794 км от устья. Общая длина 213 км и площадь бассейна 4340 кв. км. Все притоки Болвы относят к малым рекам и ручьям, крупнейшие из них: правые – Песочная (31 км, 366 кв. км) и Юрянка (20 км, 42 кв. км); левые – Неполодь (68 км, 680 кв. км), Ужать (56 км, 1010 кв. км), Дегна (36 км, 108 кв. км), Овсорок (34 км, 326 кв. км), Песочная (22 км, 111 кв. км), Радица (21 км, 104 кв. км) и Ковылинка (20 км, 140 кв. км). Заболоченность бассейна 1,6 %, залесенность 42,9 % [51].

Среднемноголетний расход воды в устье Болвы 22 куб. м/с, что соответствует объёму стока 0,694 куб. км/год. Питание реки преимущественно снеговое. Для водного режима характерно весеннее половодье с высокими подъёмами воды (в нижнем течении – до 7–8 м), летне-осенняя межень, прерываемая дождевыми паводками, зимняя межень. Ледостав – со второй половины ноября до конца марта – начала апреля. Высокие подъемы воды в половодье приводят к затоплению расположенных в пойме реки населенных пунктов, таких как пгт Радица-Крыловка.

Воду Болвы оценивают как загрязненную. Основная антропогенная нагрузка обусловлена деятельностью хозяйственно-бытовой, предприятий чёрной металлургии и тяжёлого машиностроения.

Река Беседь протекает в Смоленской и Брянской областях, а также в Белоруссии; левый приток р. Сож. Берет начало на юге Смоленской области, трижды пересекает российско-белорусскую границу, впадает в Сож в 147 км от устья на территории Белоруссии. Общая длина Беседи 261 км, площадь бассейна 5600 кв. км. Все притоки этой реки относят к малым рекам и ручьям, крупнейшие из них: правые – Деражня (58 км, 338 кв. км), Колпита (54 км, 549 кв.

км), Палуж (46 км, 343 кв. км), Олешня (41 км, 264 кв. км), Жадунька (47 км, 558 кв. км), Суров (37 км, 224 кв. км) и Еленка (24 км, 96 кв. км); левые – Альшовка (28 км, 152 кв. км), Жадунь (23 км, 162 кв. км), Зубрь (23 км, 198 кв. км), Столбунка (22 км, 223 кв. км) и Мошовка (20 км, 125 кв. км). Озерность водосбора менее 1%, заболоченность 6%, распаханность около 40%, площадь земель подвергнутых мелиорациям, составляет около 10% [52].

Беседь течёт в трапециевидной долине шириной от 0,2–0,3 км в верхнем до 0,6–1 км в нижнем течении, на отдельных участках ширина долины 1–1,5 км. Пойма реки двусторонняя, шириной в верховье 0,1–0,8 км, в нижнем течении 0,5–1,5 км. Пойма по большей части луговая, частично заболоченная, изрезана протоками, рукавами и старичными озерами. Русло Беседи свободно меандрирующее, разветвленное, ширина в верхнем течении 15–20 м, в нижнем – 30–40 м, максимальная ширина русла 120 м у д. Старые Громыки, скорости течения 0,3–0,4 м/с, общий уклон русла 0,23 м/км. Дно песчаное, берега местами обрывистые, крутые, высотой 0,3–2 м.

Питание реки преимущественно снеговое. Среднегодовой расход воды в устье 28,4 куб. м/с (объём стока 0,896 куб. км/год). Восточноевропейский тип водного режима с весенним половодьем, за период которого проходит до 60–70 % годового стока воды, летне-осенней меженью, прерываемой дождевыми паводками, осенними подъемами воды и зимней меженью. Начало весеннего половодья приходится на конец марта – начало апреля. Замерзает Беседь в декабре, вскрывается в марте. Река судоходна в 98 км от устья.

Беседь частично протекает в зоне отселения после аварии на ЧАЭС, уровень радиации здесь опасен для здоровья человека, поэтому многие населённые пункты в конце 1980-ых – начале 1990-ых годов были расселены.

Озера и искусственные водоемы Брянской области (более 3300) занимают 9,5 тыс. га, более 300 озер площадью от 1 га, остальные озера меньшего размера. Озерность, то есть отношение суммы площадей водной поверхности озер и водохранилищ к площади всей территории водосбора, составляет 0,27% [53]. Это ниже, чем в центральной части Европейской России – 0,4% [54].

В Брянской области озёра, преимущественно пойменные, расположены в долинах крупных рек, больше всего их в долине р. Десны: Бечино, Боровень (46 га), Гавань, Глухое, Затоны, Марково, Ореховое (12 га и глубина 2 м), Осетрие, Перебой, Уступ, Хвощное, Хотья и др. Пойменные озера пополняют свои водные запасы из атмосферных осадков, грунтовых вод и рек. Во время снеготаяния пойменные озера соединяются с реками и теряют свою обособленность. Озера-старички отличаются удлинённой вытянутой формой.

В понижениях рельефа расположены котловинные озера. Одни из них древнего ледникового происхождения, а другие – карстового (провального).

Кожановское озеро – самое крупное в области (около 322 га) ледникового происхождения. Оно находится на р. Вихолке (приток р. Ипуть) на высоте 135 м над уровнем моря между трех муниципальных районов: Красногорского, Новозыбковского и Гордеевского, вытянуто по направлению к северо-востоку более, чем на 4 км в длину и на 3 км в ширину. Это озеро богато торфом, запасы которого составляют более 38 млн т., однако после аварии на ЧАЭС он оказался загрязнено радиоактивными веществами, в 2007 г. плотность загрязнения цезием-137 составляла 15 Ки/кв. км [55].

Карстовые озера глубокие, круглые или овальные, образовались в провалах и впадинах, размываемых подземными водами в карбонатных породах. В области самые большие карстовые озера: Бездонное (22 га и глубина 20 м) и Святое (16 га).

Искусственных водоемов в Брянской области значительно больше (около 7,4 тыс. га), чем естественных. Крупнейшие из них: Мирновское водохранилище площадью около 2,3 тыс. га, созданное в начале 1990-х годов севернее Кожановского озера на месте торфяного месторождения в долине р. Вихолки; Белобережский пруд (300 га) и Бытошский пруд (260 га) [53].

Многие искусственные и естественные водоемы Брянской области заиливаются сапропелем, мелеют, быстро зарастают растительностью и превращаются в моховые болота.

Болота Брянской области занимают более 100 тыс. га. Заболачивание

развивается в небольших локальных понижениях рельефа с затрудненным стоком поверхностных вод, либо неглубоким залеганием водоупорных и водонасыщенных пород. Средняя заболоченность по области 2,4%. Наиболее заболочены (4–5%) Клинецовский, Суражский и Красногорский районы. Площадь до 100 га почти у 90% болот области. Более 1 тыс. га у следующих торфоболот: в пойме реки Неруссы (Брасовский район, более 7,5 тыс. га); Кожановское (Красногорский район, около 7 тыс. га); Теплое (Карачевский район, более 3 тыс. га); Белимово (Новозыбковский район, более 2 тыс. га); Пальцо (Брянский район, около 2 тыс. га); Герасимовское (Суземский район, более 1,7 тыс. га); Чайное (Климовский район, более 1,5 тыс. га); Вадьковка и Липенка (Погарский район, около 1,4 тыс. га); Конское (Суземский район, более 1,3 тыс. га); Оболашево (Клинецовский район, около 1,3 тыс. га); Руженские Луга (Навлинский район, около 1,3 тыс. га) [56].

Болота низинные осоковые с грунтовым (минеральным) питанием преобладают в области. Они формируются в поймах рек и в понижениях между моренными холмами. Большие площади низинных болот располагаются в восточной части области по всему левобережью р. Десны, в пойме самой Десны и ее притоков, главным образом, в Дубровском, Карачевском, Брянском и Трубчевском районах. В Брасовском районе в пойме р. Неруссы расположено второе наиболее крупное низинное болото области, на котором были произведены большие гидромелиоративные работы. Значительные площади низинных болот находятся в Климовском районе в пойме р. Снов с притоками. Сильно заболочены поймы рек Судости и Рожка в центральной части области. Там же в замкнутых понижениях расположены многочисленные внепойменные мелкие болота (Почепский, Погарский и Стародубский районы).

Болота переходные осоково-сфагновые со смешанным питанием (грунтовым и атмосферным) распространены главным образом на северо-западе области на речных террасах и междуречьях. Особенно много их на плоских междуречьях левых притоков р. Ипути в Клетнянском районе и на севере Мглинского района среди лесов, а также в районах Красногорском, Суражском, Жуковском,

Дятьковском и др. Наиболее крупные по размерам переходные болота расположены в Брянском и Карачевском районах (Пальцо, Теплое, Чистое).

Болота верховые сфагновые с атмосферным питанием наименее распространены в Брянской области. Формируются они вне речных пойм

Все болота регулируют водный баланс на окружающей территории и фильтруют загрязненные воды.

Агроэкологическая оценка гидрологических ресурсов растениеводства

В западной части Европейской России существенно обострились водные проблемы в связи с изменениями речного стока. Значительное влияние на сток и качество воды оказывают агротехнические и лесомелиоративные мероприятия, оросительные и осушительные мелиорации, зарегулирование стока большими водохранилищами, значительные заборы воды на промышленное и коммунальное водоснабжение, сброс в водоисточники загрязненных вод.

Речной сток сокращается из-за интенсивной эксплуатации водозаборов подземных вод, уменьшающей их приток в реки. Наиболее интенсивно отбор подземных вод влияет на сток малых рек. Усиливаются фильтрационные потери речных вод в зоне депрессионных воронок. Речной сток не изменяется в том случае, если величина отбора компенсируется уменьшением потерь на испарение, за счет снижения уровня подземных вод [57]. Из-за замедленного водообмена стратегическим запасом влаги в агроландшафте является вода озер.

Естественную дренированность территории оценивают по отношению оттока грунтовых вод к величине поступающих вод: 1) интенсивно дренированная – подземный отток превышает поступление; 2) дренированная – отток примерно соответствует поступлению; 3) слабодренированная – отток меньше поступления; 4) весьма слабодренированная – отток значительно меньше поступления.

Определяющим при решении водохозяйственных задач, связанных с рациональным и эффективным использованием водных ресурсов растениеводства, является оценка, учет и прогнозирование изменения направленности, степени и интенсивности взаимосвязи поверхностных и подземных вод по следующим направлениям:

- 1) оценка располагаемых водных ресурсов как подземных, так и поверхностных при планировании их использования;
- 2) составление отчетных и перспективных водохозяйственных балансов при разработке схемы комплексного использования и охраны водных объектов;
- 3) оценка запасов подземных вод с учетом влияния отбора на речной сток для обеспечения экономических, санитарных и экологических допусков;
- 4) гидрогеологическое обоснование систем совместного или комбинированного использования поверхностных и подземных вод с целью получения оптимального количества воды нужного качества с учетом экономической эффективности и сохранения окружающей среды;
- 5) оценка влияния отбора подземных вод на речной сток с целью определения достаточности стока в реке для обеспечения санитарных и экологических расходов при разработке водоохраных мероприятий по сохранению и восстановлению рек.

Оценка затопления речных пойм полыми водами: 1) короткая поемность (до 7 сут) позволяет возделывать районированные культуры; 2) средняя поемность (7–15 сут) благоприятна для трав и большинства плодовых культур, возделывание озимых исключено; 3) продолжительная поемность (15–30 сут) благоприятна только для устойчивых к затоплению трав; 4) очень продолжительная поемность (более 30 сут) обуславливает заболачивание территории.

Выживание растений в условиях затопления сильно зависит от температуры воды. Если в весенний период допустимая продолжительность затопления некоторых видов трав достигает 20–25 сут, то в летний период она не должна превышать 20–26 ч.

Оценка летнего затопления территории: 1) очень короткое (до 5 ч) – позволяет возделывать районированные культуры; 2) короткое (5–7 ч) – исключает возделывание неустойчивых к летнему затоплению культур; 3) среднее (7–12 ч) – исключает возделывание овощных и некоторых зерновых культур; 4) длительное (12–20 ч) – исключает возделывание зерновых культур; 5) очень длительное (20–26 ч) – исключает выращивание неустойчивых к летнему затопле-

нию многолетних трав; б) крайне длительное (более 26 ч) – исключает выращивание всех многолетних трав [42].

Геохимические условия агроландшафта обусловлены интенсивностью миграции и аккумуляции химических веществ. Эти процессы зависят, от наличия одинаковых и/или регулярно чередующихся геохимических барьеров – участков, на коротком расстоянии резко уменьшающих интенсивность переноса водой, ветром, антропогенными и прочими силами мигрирующих соединений и увеличивающих их накопление.

Выделяют следующие основные геохимические барьеры:

- механические – возникают на участках, где изменяются скорости движения вод и воздуха;

- биогеохимические – являются участками биогенной аккумуляции веществ, необходимых для организмов, например, растительный покров, гумусовые горизонты почв и др.;

- физико-химические:

- 1) окислительный – возникает на участках резкого повышения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП);

- 2) восстановительный – создается при резком снижении ОВП;

- 3) сульфатный и карбонатный – образуются в местах встречи сульфатных и карбонатных вод с водами, содержащими растворенные кальций, стронций, барий, которые и осаждаются в форме сульфатов и карбонатов;

- 4) щелочной – формируется при резком повышении рН на контакте бескарбонатных пород с карбонатными, осаждают железо, алюминий, кальций, магний марганец, стронций, ванадий, хром, цинк, никель, кобальт, свинец, кадмий;

- 5) испарительный – возникает при сильном испарении подземных вод, из которых осаждаются различные растворенные соли;

- б) адсорбционный – создается на контакте пород и почв, богатых адсорбентами (глина, торф, уголь), которые содержат различные ионы;

- 7) термодинамический – формируется на участках резкого изменения температуры или давления, с которыми тесно связан газовый режим вод,

например, выпадение из растворов гидрокарбоната кальция при перемещении из более холодных слоев в теплые, сопровождающееся потерей CO_2 .

Агроэкологическая оценка геохимических условий растениеводства является основой формирования системы ограничений антропогенных нагрузок, предотвращения эрозии, загрязнения почв и вод токсикантами. Сложность заключается в оценке интенсивности действия геохимических барьеров и соответственно интенсивности накопления тех или иных соединений, поскольку количественные шкалы не существуют [42], и возможна оценка только на качественном уровне, да и то весьма приблизительная.



ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Земли в пределах ЦФО РФ, составляют его земельный фонд. Согласно действующему законодательству государственный учет наличия и использования земель осуществляют по категориям земель и угодьям без включения в состав земельного фонда земель, покрытых внутренними морскими водами и территориальным морем.

Категории земель, согласно действующему законодательству таковы: 1) земли сельскохозяйственного назначения; 2) земли населенных пунктов; 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения; 4) земли особо охраняемых территорий и объектов; 5) земли лесного фонда; 6) земли водного фонда; 7) земли запаса.

В структуре земель ЦФО РФ по данным Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) преобладают земли сельскохозяйственного назначения (прил. 4).

Земли сельскохозяйственного назначения в ЦФО РФ используют в ос-

новном как сельскохозяйственные угодья (прил. 5). Предоставление их для сельскохозяйственных нужд допускается в исключительных случаях.

Угодья – это земли, систематически используемые или пригодные к использованию для конкретных хозяйственных целей и отличающиеся по природно-историческим признакам. Учет земель по угодьям ведут по их фактическому состоянию и использованию.

Сельскохозяйственные угодья – это угодья, которые систематически используют для получения сельскохозяйственной продукции: пашня; залежь; кормовые угодья (сенокосы и пастбища); многолетние насаждения.

К несельскохозяйственным угодьям отнесены: земли под водой, включая болота; лесные площади и земли под лесными насаждениями; земли застройки; земли под дорогами; нарушенные земли; прочие земли (овраги, пески, полигоны отходов, свалки, территории консервации и т. п.).

Пашня – сельскохозяйственное угодье, систематически обрабатываемое и используемое под посевы сельскохозяйственных культур.

Залежь – земельный участок, который ранее использовался под пашню и более одного года не используется для посева сельскохозяйственных культур.

Сенокос – сельскохозяйственное угодье, систематически используемое под сенокошение.

Пастбище – сельскохозяйственное угодье, систематически используемое для выпаса животных.

Многолетние насаждения – сельскохозяйственное угодье, используемое под искусственно созданные древесные, кустарниковые или травянистые многолетние насаждения для получения урожая плодово-ягодной, технической и лекарственной продукции.

В сельскохозяйственных угодьях ЦФО преобладает пашня (прил. 6).

Основная площадь земель ЦФО РФ находится в государственной и муниципальной собственности (прил. 7). Эти земли используют как земли лесного фонда и сельскохозяйственного назначения (прил. 8).

Самая низкая доля земель сельскохозяйственного назначения в общей

площади ЦФО РФ в Брянской и Смоленской области (40,1–60,0%). В Калужской и Курской области она выше (60,1–80,0%), а в Орловской области самая высокая более 80,1% (прил. 9).

Самая низкая доля сельскохозяйственных угодий в общей площади ЦФО РФ в Смоленской области (до 45,0%). В Брянской и Калужской области она выше (45,1–65,0%), а в Орловской и Курской области самая высокая (65,1–84,0%). Доля пашни и кормовых угодий в Брянской, Смоленской и Калужской области примерно одинаковая. В Орловской и особенно в Курской – доля пашни увеличивается за счет остальных угодий (прил. 10).

В Брянской, Смоленской и Калужской области доля земель, находящихся в частной собственности граждан, в общей площади ЦФО РФ варьирует от 25,1 до 45,0%. В Орловской и Курской области этот показатель выше и составляет 60,1–64,0%. В Калужской области больше всего земель находится в собственности граждан. Меньше их у граждан Брянской и Орловской области (прил. 11).

На 1 января 2019 г. земельный фонд Брянской области по категориям земель был распределен следующим образом: земли сельскохозяйственного назначения – 1976,2 тыс. га; земли населенных пунктов – 193,9 тыс. га; земли промышленности, транспорта, связи и иного назначения – 39,1 тыс. га; земли особо охраняемых территорий – 12,7 тыс. га; земли лесного фонда – 1208,8 тыс. га; земли водного фонда – 5,1 тыс. га; земли запаса – 49,9 тыс. га [59].

Земли сельскохозяйственного назначения предназначены для нужд сельского хозяйства и расположены за границей населенных пунктов. Они являются основным средством производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их количества и повышение плодородия почв. К данной категории отнесены земли, предоставленные различным сельскохозяйственным предприятиям и организациям (товариществам и обществам, кооперативам, государственным и муниципальным унитарным предприятиям, научно-исследовательским учреждениям) и земельные участки, предоставленные гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огород-

ничества, животноводства, сенокосения и выпаса скота, а также ранее переданные в ведение сельских органов власти и расположенные за чертой населенных пунктов. С целью перераспределения земель на первом этапе реформы эти земли изымали у реорганизуемых сельскохозяйственных предприятий для предоставления их гражданам. В общую площадь земель данной категории входили площади, занятые земельными долями (в том числе не востребованными) и земельными участками сельскохозяйственного назначения, принадлежащим гражданам.

Земли населенных пунктов используют для постройки и развития городских и сельских поселений. Они отделены чертой от земель других категорий. Эту черту проводят на основании градостроительной и землеустроительной документации и утверждают органами государственной власти.

Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения располагаются за границами населенных пунктов и предназначены для обеспечения деятельности соответствующих организаций. На 1 января 2019 г. эти земли подразделяли на семь групп. Земли, занятые промышленными объектами составляли 6,3 тыс. га, транспортом – 22,5 тыс. га, из них: 12,9 тыс. га автомобильным; 9,3 тыс. га железнодорожным; 0,2 тыс. га – воздушным; 0,1 тыс. га – трубопроводным. Земли энергетики составляли 0,1 тыс. га; связи, радиовещания, телевидения, информатики – 0,1 тыс. га; обороны и безопасности – 9,4 тыс. га; земли иного специального назначения – 0,7 тыс. га.

Земли особо охраняемых территорий и объектов имеют особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное аналогичное значение. Особо ценна в данной категории земель территория Государственного природного заповедника «Брянский лес» площадью 2,2 тыс. га и земельные участки под объектами оздоровительного назначения общей площадью 0,5 тыс. га.

Земли лесного фонда включают лесные и нелесные земли. Лесные земли

представлены участками, покрытыми лесной растительностью и без нее, но предназначенными для восстановления лесов (вырубки, гари, участки, занятые питомниками и т. п.). К нелесным относят земли, необходимые для ведения лесного хозяйства (просеки, дороги и т. д.).

Земли водного фонда покрыты поверхностными водами, а также заняты гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на водных объектах. Водный фонд используют для промышленных, бытовых, оздоровительных и других нужд населения.

Земли запаса находятся в государственной и муниципальной собственности и не предоставлены гражданам или юридическим лицам – это неиспользуемые земли. Это земли, права на которые прекращены, а также земли, выведенные из оборота в результате их консервации.

На 1 января 2019 г. площадь сельскохозяйственных угодий в Брянской области составляла 1874,3 тыс. га, из них: пашня – 1174,9 тыс. га; залежь – 121,4 тыс. га; многолетние насаждения – 26 тыс. га; сенокосы – 205,5 тыс. га; пастбища – 346,5 тыс. га. [59].

Наибольшая доля сельхозугодий 1717,8 тыс. га (91,7%) сосредоточена в категории земель сельскохозяйственного назначения. В категории земель населенных пунктов находится 122,9 тыс. га (6,5%), промышленности и иного специального назначения – 3,3 тыс. га (0,2%), лесного фонда – 15,2 тыс. га (0,8%), земель запаса – 14,8 тыс. га (0,8%). Основными пользователями сельскохозяйственных угодий являются сельхозпредприятия, организации, учреждения и граждане, занимающиеся сельскохозяйственным производством, площадь которых составляет 1781,5 тыс. га, в том числе 1148,9 тыс. га пашни.

Под поверхностными водными объектами было занято 31,6 тыс. га (0,9%) земель и болотами – 75,1 тыс. га (2,2%) земель. Наибольшие площади болот и земель под водой находятся в категории земель сельхозназначения – 73,9 тыс. га.

Общая площадь земель застройки составляла 56,8 тыс. га (1,6%). В нее включены территории под зданиями и сооружениями, а также земельные участки, необходимые для их эксплуатации и обслуживания. В населенных

пунктах земли застройки сосредоточены в жилой, общественно-деловой и производственных зонах.

Земли под дорогами составляют 72,0 тыс. га (2,1%). На землях сельскохозяйственного назначения под дорогами занято 24,7 тыс. га и 18,4 тыс. га – в землях населенных пунктов. Значительная площадь – 12,2 тыс. га занята автомобильным транспортом и 2,4 тыс. га – железнодорожным транспортом.

Лесные площади и лесные насаждения, не входящие в лесной фонд, занимают 1305 тыс. га (37,4%), из них площадь земель под древесно-кустарниковой растительностью составляет 121,4 тыс. га.

Площадь прочих земель составляет 65,8 тыс. га, из них 0,5 тыс. га занято полигонами отходов, свалками, землями без плодородного слоя; 1,5 тыс. га – песками; 7,6 тыс. га – оврагами и 56,2 тыс. га других земель, из которых 24,1 тыс. га составляют земли консервации, которые загрязнены радионуклидами свыше 40 ки/км² [59].

Агроэкологическая оценка земельных ресурсов растениеводства

В категории земель сельскохозяйственного назначения в Брянской области наибольшую площадь занимают сельскохозяйственные угодья 1717,8 тыс. га (91,7%). Среди них 62,7% составляет пашня, 6,5% – залежь, 1,4% – многолетние насаждения, 10,9% – сенокосы, 18,5% – пастбища. Область располагает резервом земли для расширения площади наиболее ценных сельскохозяйственных угодий – пашни и многолетних насаждений.

ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ*

Брянская область, являющаяся ключевой территорией для западной части Европейской России, так как располагается на стыке:

- двух географических поясов бореального (умеренно холодного) и суббореального (умеренного);
- двух почвенно-биоклиматических областей: Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной и Центральной лиственно-лесной и степной;
- двух почвенных зон: дерново-подзолистых почв и дерново-подзолов южной тайги и серых лесных почв лиственных лесов;
- двух почвенных провинций: Среднерусской и Приокско-Сурской.

В юго-западной и западной частях области расположен почвенный округ № 37 – аллювиальных, древнеаллювиальных и аллювиально-зандровых равнин на песчаных и супесчаных породах, подстилаемых суглинками.

Север и северо-восток области лежит в пределах двух почвенных округов: № 38 – аллювиальных, древнеаллювиальных и аллювиально-зандровых равнин на песчаных породах и № 46 – моренных равнин на покровных суглинках, включая слабокарбонатные.

Южная и юго-восточная части области находятся в почвенном округе № 67 – аллювиальных, древнеаллювиальных и аллювиально-зандровых равнин на песчано-суглинистых породах [23].

Это обусловило формирование следующих почв: дерново-подзолистых, дерново-карбонатных, дерново-глеевых, серых лесных, серых лесных глеевых, лугово - болотных, болотных, аллювиальных и др. (табл. 6).

* В главе использованы материалы Брянского филиала «Центргипрозем» и новейшая почвенная карта Брянской области, выпущенная в 1985 г.

В 2020 г. текст отредактирован согласно Единому государственному реестру почвенных ресурсов России. Версия 1.0. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2014. 768 с.

Таблица 6 – Почвы Брянской области

Наименование почв		Общая площадь		пашня		многолетние насаждения		сенокосы		пастбища		леса		кустарники		болота		прочие	
		тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Дерново-подзолистые	1577,7	45,3	717,8	54,6	11,0	52,8	17,5	6,9	62,3	20,8	623	53,4	11,2	19,2	-	-	134,9	42,3	
Дерново-подзолистые смывые	36,7	1,1	24,1	1,8	0,5	2,4	0,7	0,3	3,0	1,0	3,7	0,3	0,5	0,9	-	-	4,2	1,3	
Дерново-подзолистые слабоглеватые	247,6	7,1	36,6	2,8	0,2	1,0	5,0	2,0	9,7	3,2	184,4	15,8	3,9	6,6	-	-	7,8	2,5	
Дерново-подзолистые глееватые и глеевые	411,9	11,8	68,9	5,2	-	-	59,6	23,5	71,0	23,8	164,1	14,1	13,8	23,7	7,5	14,2	27,0	8,5	
Дерново-карбонатные	7,1	0,2	4,5	0,3	-	-	0,4	0,2	0,7	0,2	0,4	-	0,1	0,2	-	-	1,0	0,3	
Дерново-глеевые	33,1	1,0	3,4	0,3	-	-	9,7	3,8	7,2	2,4	9,4	0,8	0,5	0,9	0,6	1,1	2,3	0,7	
Светло-серые лесные	171,1	4,9	136,2	10,4	2,5	12,0	1,0	0,4	4,2	1,4	12,7	1,1	0,5	0,9	-	-	14,0	4,4	
Серые лесные	234,5	6,7	196,2	14,9	4,4	21,2	1,2	0,5	5,2	1,7	3,5	0,3	0,6	1,0	-	-	23,4	7,3	
Темно-серые лесные	49,4	1,4	40,2	3,1	1,0	4,8	0,2	0,1	0,9	0,3	0,5	-	0,2	0,3	-	-	6,4	2,0	
Эродированные почвы серого лесного типа	106,3	3,0	70,7	5,4	1,0	4,8	1,3	0,5	8,5	2,8	12,5	1,1	0,5	0,9	-	-	11,8	3,7	

Таблица 6 (окончание)

Наименование почв	Распределение почв по угодьям																	
	Общая площадь		пашня		многолетние насаждения		сенокосы		пастбища		леса		кустарники		болота		прочие	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Серые лесные глееватые и глеевые	20,1	0,6	7,0	0,5	-	-	3,0	1,2	3,2	1,1	0,9	0,1	1,5	2,6	2,3	4,4	2,2	0,7
Лугово-болотные (перегнойные и иловатые)	69,2	2,0	0,3	-	-	-	13,1	5,2	5,7	1,9	36,6	3,1	2,4	4,1	8,0	15,2	3,1	1,0
Болотные низинные торфяные	86,4	2,5	0,4	-	-	-	20,1	8,0	10,6	3,5	20,2	1,7	3,5	6,0	14,0	26,5	17,6	5,5
Аллювиальные луговые	168,2	4,8	2,7	0,2	-	-	66,7	26,4	47,4	15,9	29,5	2,5	7,4	12,7	2,3	4,4	12,0	3,8
Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые	38,0	1,1	-	-	-	-	10,9	4,3	3,7	1,2	10,0	0,9	3,1	5,3	7,6	14,4	2,7	0,8
Аллювиальные болотные иловато-торфяные	81,2	2,3	0,4	-	-	-	27,3	10,8	15,4	5,1	19,8	1,7	2,7	4,6	10,2	19,4	5,4	1,7
Образно-балочные	119,5	3,4	5,9	0,5	0,2	1,0	14,8	5,9	40,9	13,7	36,4	3,1	5,9	10,1	0,2	0,4	15,2	4,8
Под водой	27,9	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,9	8,7
Всего по области	3485,7	100,0	1315,3	100,0	20,8	100,0	252,5	100,0	299,6	100,0	1167,6	100,0	58,3	100,0	52,7	100,0	318,9	100,0

Дерново-подзолистые почвы наиболее распространены, занимая 54% площади сельскохозяйственных угодий и 59% – пашни. От их общего количества легкосуглинистые и супесчаные разновидности составляют около 90%.

Дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы приурочены к хорошо дренируемым водоразделам и их слабопологим склонам. Сформировались на водноледниковых и моренных отложениях, покровных и лёссовидных суглинках, элювии опоки и некоторых других породах под пологом травянистого леса. Морфологические признаки почв хорошо выражены, их профиль четко дифференцирован на генетические горизонты. По степени выраженности оподзоливания бывают трех видов: дерново-слабо-, средне-, сильноподзолистые. Их гумусовый агрогоризонт A1a небольшой мощности (20–24 см у слабоподзолистых, 18–20 см – у среднеподзолистых и менее 18 см у сильноподзолистых видов). Он светло-серой окраски с белесоватым оттенком, структура комковато-пылеватая. Степень выраженности и мощность подзолистого горизонта (A2) нарастает от дерново-слабоподзолистых (нижняя граница 28–34 см) до дерново- сильноподзолистых (нижняя граница 42–46 см) почв. Этот горизонт белесой или белесовато-палевой окраски, пластинчатой непрочной структуры, часто, у сильноподзолистых разновидностей, содержит ортштейновые зерна. Подзолистый горизонт многочисленными затеками и языками вклинивается в ниже лежащий иллювиальный горизонт В, который по ряду морфологических признаков подразделяют на подгоризонты В1 и В2.

Нижняя граница горизонта В1 углубляется от дерново - слабоподзолистых почв (59–74 см) до дерново-сильноподзолистых (67–82 см). Иллювиальный горизонт выражен отчетливо, он самый плотный в профиле, бурый, желто-бурый, красно-бурый. Структура ореховато-призматическая или призматическая, у сильно-подзолистых разновидностей переходящей в глыбистую. Признаки оподзоленности в этом горизонте выражаются множеством белесых пятен, гнездовых скоплений и обильным налетом кремнеземистой присыпки по граням структурных агрегатов. С глубиной, по мере перехода иллювиального горизонта в почвообразующую породу, их количество снижается.

Профиль дерново-подзолистых легкосуглинистых почв, сформировавшихся на моренных суглинистых отложениях и опоке, отличается очень большой плотностью, часто слитостью. Мощность горизонтов сильно варьирует. Морена придает иллювиальному горизонту красно-бурую окраску, глыбистость, встречаются обломки кристаллических пород. На опоке иллювиальный горизонт имеет серовато-зеленоватую окраску, глыбистость, щебнистость. Профиль на моренных отложениях неоднороден по гранулометрическому составу. Среди суглинистого материала часты опесчаненные линзы и включения, по всему профилю встречаются валуны разного размера, иллювиальный горизонт глинистый вследствие накопления илистых частиц, вымытых из вышележащих горизонтов.

С гранулометрическим составом и оподзоливанием дерново-подзолистых легкосуглинистых почв тесно связаны их физические и химические свойства, определяющие плодородие. На водноледниковых отложениях эти почвы обладают высокой, на лёссовидных и покровных суглинках – умеренной, а на морене и опоке – слабой водопроницаемостью. Отрицательное свойство этих почв – бесструктурность. Они быстро размокают, снижают впитывающую способность и после высыхания образуют плотную поверхностную корку, ухудшающую водно-воздушный режим почвы.

В зависимости от степени оподзоленности почв в пахотном горизонте содержание гумуса уменьшается от слабо- к сильноподзолистым (1,7–1,2%). В этом же направлении возрастает гидролитическая кислотность (1,9–2,4 ммоль (экв)/100 г почвы), снижаются сумма поглощенных оснований (6,9–3,6 ммоль(экв)/100 г почвы) и степень насыщенности ими почвенного поглощающего комплекса (75,1–59,7%).

Вниз по профилю содержание гумуса резко снижается и уже в подзолистом горизонте составляет не более 0,2–0,5%. Гидролитическая кислотность заметно снижается в подзолистом горизонте, несколько возрастая в иллювиальном, и затем постепенно уменьшается с дальнейшим углублением. Сумма поглощенных оснований в большинстве случаев заметно снижается в подзолистом горизонте и резко возрастает в иллювиальном, где составляет максимум. Степень насыщенности почв основаниями по профилю постепенно возрастает.

В пахотном горизонте дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы преимущественно слабо обеспечены подвижными формами азота, фосфора (1,8–15,0 мг на 100 г почвы) и калия (4,8–25,6 мг па 100 г почвы).

Результаты бонитировки и экономической оценки этих почв позволяют заключить об их невысоком потенциальном плодородии (табл. 7).

Таблица 7 – Бонитировка и экономическая оценка дерново-подзолистых легкосуглинистых почв, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	35–52	12–42
Озимая рожь	49–57	30–44
Яровой ячмень	42–52	15–33
Овес	48–56	17–34
Картофель	73–78	22–39
Общая экономическая оценка пашни		20–37

Дерново-подзолистые супесчаные и песчаные почвы широко распространены в Новозыбковском, Злынковском, Климовском, Унечском, Клинцовском, Суражском, Клетнянском районах.

На территории области преобладают две разновидности песчаных и супесчаных почв: а) формирующиеся в автоморфных условиях на мощных рыхлых песчаных отложениях различного генезиса с профилем однородным по гранулометрическому составу; б) залегающие на двучленных отложениях, когда в пределах верхней метровой толщи легкие песчаные или супесчаные сменяются тяжелыми глинистыми или суглинистыми.

По степени оподзоливания супесчаные и песчаные почвы представлены тремя видами: слабо-, средне-, сильноподзолистые. Но морфологические признаки, по которым определяют эту их характерную особенность, слабо выражены, так как специфическая окраска подзолистого горизонта маскируется цветом кварца, которым богаты почвообразующие породы.

Дерново-подзолистые супесчаные почвы встречаются во всех районах области, занимая плоские и слабоволнистые задровые равнины и террасы рек. В Новозыбковском, Злынковском, Красногорском, Гордеевском, Мглинском, Суземском, Климовском, Клинцовском, Суражском, Унечском и Клетнянском районах они составляют основной пахотный фонд. Общая площадь супесчаных почв в области под пашней 232,3 тыс. га, под сенокосами – 7,4 тыс. га, пастбищами – 23,0 тыс. га.

Генетические признаки дерново-подзолистых супесчаных почв выражены менее четко, чем у легкосуглинистых почв. В хорошо выраженном агрогумусовом горизонте средней мощности 18–20 см, светло-серой окраски, рыхлого сложения, резко преобладают фракции среднего и мелкого песка в сумме составляющие 45,3–81,9%. Содержание физической глины по средним статистическим данным 14,9–16,1%, а илистой фракции в большинстве случаев очень низкое – 1,5–4,7%. Подзолистый и иллювиальный горизонты менее выражены. С усилением оподзоленности они становятся яснее.

Подзолистый горизонт светло-серой белесоватой окраски, более легкий по гранулометрическому составу, растянут и слегка уплотнен. Слабоподзолистые виды отличаются тем, что этот горизонт у них не сплошной, а представлен отдельными белесыми пятнами на фоне породы под гумусовым горизонтом. У среднеподзолистых – мощность этого горизонта 12–17 см, а у сильноподзолистых – превышает 20 см.

В иллювиальном горизонте, мощность которого 32–38 см, ортзандовые прослойки, чередующиеся с осветленными песчаными слоями, характеризуют интенсивность оподзоливания: чем темнее их окраска и больше мощность, тем выше степень оподзоливания. В этом горизонте наблюдается некоторое уплотнение и незначительное скопление органических и минеральных продуктов почвообразования, о чем свидетельствует более темная буроватая окраска.

Весь профиль дерново-подзолистых супесчаных почв, образовавшихся на глубоких водноледниковых и древнеаллювиальных отложениях, отличается слабой связностью, бесструктурностью, развитой некапиллярной скважностью,

излишне высокими аэрацией и водопроницаемостью, низкими влагоемкостью, водоподъемной способностью и буферностью. Высокая аэрация способствует быстрой минерализации гумуса, а значительная водопроницаемость в условиях большого количества осадков – выносу элементов питания растений по профилю ниже зоны их основного корнеобитания. В засушливые годы эти почвы быстро иссушаются до критического состояния. И даже в средние по влажности годы на супесчаных почвах растениям часто не хватает влаги.

Более ценны в агрономическом отношении дерново-подзолистые супесчаные почвы, сформировавшиеся на двучленных отложениях. У них нижний нанос представлен более плотными породами: опокой, элювием опоки, мореной, покровными суглинками, карбонатными породами, поэтому в толще почвы формируются положительные водно-воздушный и пищевой режимы. Дерново-подзолистые супесчаные почвы беднее суглинистых по содержанию гумуса. По средним статистическим данным, в гумусовом горизонте его 0,9–1,4%. Хорошая аэрация этих почв способствует быстрому его разложению, поэтому даже при регулярном внесении высоких доз органических удобрений накопление гумуса идет медленно.

У супесчаных почв малы поглотительная способность и буферность из-за низкого содержания илистой фракции. В агрогоризонте сумма поглощенных оснований варьирует в пределах 1,9–4,5, а гидролитическая кислотность – 1,8–2,6 ммоль (экв)/100 г почвы; степень насыщенности основаниями 46,1–63,5%. Реакция почвенной среды колеблется от сильнокислой до нейтральной, с преобладанием первой (рН 4,7–5,0). Эти почвы бедны основными элементами питания растений. Приведенные в таблице 8 данные свидетельствуют о невысоком потенциальном и эффективном плодородии этих почв.

Свойства дерново-подзолистых супесчаных почв изменяются в лучшую сторону при движении от северо-западных границ области к юго-восточным границам.

Дерново-подзолистые песчаные почвы характеризуются еще более низким потенциальным плодородием, чем супесчаные. Они приурочены в основном к

вершинам холмов и увалов зандровых равнин и левобережным террасам рек. Встречаются во всех районах области, но не образуют больших массивов. Сформировались эти почвы на тех же породах, что и супесчаные. В морфологическом и физико-химическом отношении они очень близки к супесчаным почвам, но с резко выраженными отрицательными качествами.

Таблица 8 – Бонитировка и экономическая оценка дерново-подзолистых супесчаных почв, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	23–28	-10
Озимая рожь	36–39	8–13
Яровой ячмень	25–31	-5–(-15)
Овес	48–56	-2–(-7)
Картофель	73–78	13–24
Общая экономическая оценка пашни		0–8

В агрогоризонте содержат 7,0–9,9% физической глины, а преобладающими фракциями механических элементов являются мелкий (33,8–74,9%) и средний песок (до 53,8%). Содержание илистой фракции незначительное – 1,3–3,7%. Песчаные почвы очень бедны гумусом: в агрогоризонте его около 0,8%. Здесь же $pH_{КС1}$ 4,3–4,8, а сумма поглощенных оснований в среднем 1,7–2,3 и гидролитическая кислотность около 2,1 ммоль(экв)/100 г почвы, степень насыщенности основаниями низкая – 47,5–57,9%. Очень мало содержится основных элементов питания растений. Из-за малой емкости почвенного поглощающего комплекса и ничтожной буферности питательные вещества, внесенные с удобрениями, вымываются, не задерживаясь в профиле. Биологическая активность этих почв тоже низкая. Они подвержены дефляции и характеризуются низким потенциальным плодородием (табл. 9).

Дерново-подзолистые слабogleеватые, gleеватые и gleевые почвы распространены на севере и западе области в Клетнянском, Красногорском, ча-

стично Клинцовском и Мглинском районах. Они создают пестрый почвенный покров, так как образовались среди почв дерново-подзолистого подтипа на плоских, слабокислотных участках водоразделов и в неглубоких понижениях рельефа с периодическим застоём поверхностных вод или относительно высоким уровнем залегания грунтовых вод. Эти почвы формируются под заболоченными смешанными лесами с мохово-травянистым покровом или влажными лугами на самых разнообразных почвообразующих породах. Они отличаются от остальных дерново-подзолистых почв наличием устойчивых признаков глеевого процесса: сизых и ржавых пятен, иногда даже сплошного сизого горизонта с марганцево-железистыми конкрециями, под которым образуется ортзонд разной мощности. По степени развития глеевого горизонта рассматриваемые почвы подразделяют на слабogleеватые, глееватые и глеевые.

Таблица 9 – Бонитировка и экономическая оценка дерново-подзолистых песчаных почв, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	17–18	-17
Озимая рожь	36–39	-5–(-6)
Яровой ячмень	25–31	-24–(-26)
Овес	48–56	-20–(-22)
Картофель	73–78	-34–(-38)
Общая экономическая оценка пашни		-20–(-21)

Дерново-подзолистые слабogleеватые почвы формируются в условиях кратковременного поверхностного переувлажнения. Они распространены небольшими участками по всей территории области. В строении профиля этих почв много общего с неоглеенными дерново-подзолистыми почвами. По гранулометрическому составу они чаще легкосуглинистые и супесчаные, чем песчаные. Агрохимические свойства почти такие же, как у соответствующих видов дерново-подзолистых неоглеенных почв, а физические – несколько хуже.

Дерново-подзолистые глееватые и глеевые почвы формируются в усло-

виях временного или длительного избыточного поверхностного, грунтового или поверхностно-грунтового увлажнения на разных почвообразующих породах. По гранулометрическому составу они легкосуглинистые, супесчаные и песчаные, но преобладают первые.

В подзолистом и, особенно, в иллювиальном горизонтах дерново-подзолистых глееватых почв содержатся крупные железистые ржавые, ржаво-охристые конкреции и обилие темных аморфных марганцевых пятен и железисто-марганцевых примазок. Эти горизонты с глубины 27–54 см оглеены. Болотно-подзолистые глеевые почвы отличаются более интенсивным оглеением. Сплошной глеевый горизонт залегает на глубине 57–72 см. Он у почв песчаного и супесчаного гранулометрического состава, в отличие от легкосуглинистых, имеет не синевато-сизую или зеленовато-синюю окраску, а белую со слабым голубоватым оттенком или серовато-белую в мокром состоянии.

Дерново-подзолистые глеевые почвы имеют четко выраженный гумусовый горизонт мощностью 17–22 см, зернисто-комковатой структуры, чаще слитый, серой или темно-серой окраски, с содержанием гумуса у глееватых разновидностей 1,1–2,0%, у глеевых 2,2–2,7%. Гумус кислый, грубый, часто с признаками оторфованности. Почвенная среда в гумусовом горизонте от средне- до слабокислой (pH_{KCl} 4,6–5,1). Гидролитическая кислотность 2,1–3,2, а сумма поглощенных оснований 2,5–10,0 ммоль(экв)/100 г почвы. Степень насыщенности поглощенными основаниями 51–74%. Обеспеченность подвижными формами фосфора и калия изменяется в широких пределах.

По результатам бонитировки и экономической оценки, рассматриваемых дерново-подзолистых почв их разновидности по пригодности для сельскохозяйственных культур располагаются в следующий убывающий ряд: дерново-подзолистые слабogleеватые легкосуглинистые, дерново-подзолистые слабogleеватые супесчаные, дерново-подзолистые оглеенные (табл. 10).

Низкая пригодность для сельскохозяйственных культур дерново-подзолистых слабogleеватых и оглеенных почв обусловлена плохими физическими свойствами и водно-воздушным режимом. Периодическое перенасыщение водой делает эти почвы очень вязкими, с плохой аэрацией и водопроницае-

мостью. При высыхании они сильно уплотняются, приобретают глыбистую структуру. Все это обуславливает в профиле преобладание анаэробных процессов, в результате чего образуются токсичные органические и минеральные соединения. Биологическая активность сильно понижена.

Таблица 10 – Бонитировка и экономическая оценка дерново-подзолистых слабоглееватых и оглеенных почв, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Дерново-подзолистые слабоглееватые легкосуглинистые		
Озимая пшеница	28–36	13–(- 1)
Озимая рожь и зерновые в целом	39–46	13–24
Яровой ячмень	34–41	0–12
Овес	48–52	16–27
Картофель	69–73	11–22
Общая экономическая оценка пашни		7–20
Дерново-подзолистые слабоглееватые супесчаные		
Озимая пшеница	23–27	-3–(-10)
Озимая рожь и зерновые в целом	30	-2
Яровой ячмень	22–24	-18–(-20)
Овес	35–37	-4–(-8)
Картофель	67–68	4–7
Общая экономическая оценка пашни		-3–(-6)
Дерново-подзолистые оглеенные		
Озимая пшеница	12	-27
Озимая рожь и зерновые в целом	24	-13
Яровой ячмень	14	-32
Овес	33–48	-2–(-11)
Картофель	55–67	-34
Общая экономическая оценка пашни		-13–(-24)

Дерново-подзолистые слабоглееватые и оглеенные почвы медленно оттаивают весной, что затягивает сроки обработки и сева. Кроме того, переувлажнение приводит к вымочкам и, следовательно, недобору урожая. В результате вымочек нередко нарушается правильное использование полей севооборотов.

Почвы даже с кратковременным, в основном поверхностным, увлажнением (слабоглееватые) малопригодны для посева озимых зерновых культур, а на почвах временно и тем более длительно избыточно увлажненных вовсе исключается возможность возделывания большинства сельскохозяйственных культур.

Дерново-глеевые почвы на территории области встречаются небольшими массивами в Дятьковском, Карачевском, Навлинском, Погарском, Стародубском, Выгоничском районах. Они формируются на слабодренированных равнинах и пониженных элементах рельефа, а также на территориях, сложенных карбонатными породами в условиях избыточного увлажнения. Эти почвы сохраняют признаки дерновых почв, но кроме того характеризуются отчетливо выраженным оглеением и образованием оторфованной подстилки и перегнойного горизонта. Дерново-глеевые почвы отличаются высоким содержанием гумуса (3–14%) и преобладанием в его составе гуминовых кислот, связанных с кальцием, нейтральной или слабокислой реакцией в верхних горизонтах, высокой насыщенностью основаниями, биогенной и гидрогенной аккумуляцией зольных элементов, азота и закисного железа. Близкое залегание грунтовых вод создает в них неблагоприятный водно-воздушный режим.

Дерново-карбонатные почвы на территории области встречаются редко небольшими массивами, чаще всего в Дятьковском районе. Формируются на карбонатных почвообразующих породах, поэтому кислые продукты разложения растительных остатков нейтрализуются и подзолистый процесс не проявляется или обнаруживаются лишь слабые признаки оподзоленности. Гумусовые вещества в этих почвах, связываясь с кальцием, закрепляются в верхней части профиля, образуя хорошо выраженный гумусовый горизонт.

В типе дерново-карбонатных почв выделяют подтипы типичный, выщелоченный и оподзоленный. Наиболее распространены дерново-карбонатные типичные почвы. Их профиль слабо развит (30–38 см) и содержит много известковистого щебня. Гумусовый горизонт мощностью около 22 см, темно-серой окраски, комковато-зернистой структуры, высокой емкостью обмена, обогащенный элементами зольной пищи растений. Ниже залегает переходной к поч-

вообразующей породе горизонт В. Он серовато-бурой окраски, с нижней границей до 38 см, зернисто-комковатой структуры, обычно сильно щебнистый. Под этим горизонтом залегает карбонатная материнская порода.

По гранулометрическому составу дерново-карбонатные почвы бывают тяжело-, средне- и легкосуглинистые, а также супесчаные. Содержат гумуса в верхнем горизонте 2,3–4,1%, рН – 7,0–7,1.

Дерново-карбонатные почвы обладают высоким плодородием (табл. 11), поэтому в мелиоративных мероприятиях не нуждаются. Большая их часть является старопахотными почвам. На полях, где применяли недостаточное количество органических удобрений, почва сильно выпахана, что проявляется в распыленности и бесструктурности агрогоризонта.

Таблица 11 – Бонитировка и экономическая оценка дерново-карбонатных почв, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	81	94
Озимая рожь и зерновые в целом	71	68
Яровой ячмень	81	86
Овес	70	62
Картофель	65	-2
Общая экономическая оценка пашни		58

Использование дерново-карбонатных почв затруднено неблагоприятными водно-физическими свойствами, особенно поздним поспеванием весной. В засушливые годы эти почвы вследствие своей маломощности испытывают недостаток влаги.

Серые лесные почвы в области залегают на возвышенных, хорошо дренированных водоразделах и склонах. Этот тип почв сформировался под пологом осветленных широколиственных лесов с богатой травянистой растительностью при совместном воздействием подзолистого и дернового процессов почвообразования. По степени их проявления почвы этого типа делят на три подтипа: светло-серые, серые и темно-серые.

Светло-серые лесные почвы формируются на лёссовидном и покрывном суглинках, в том числе подстилаемых в пределах 1 м элювием опоки, моренными и водноледниковыми отложениями. Эти почвы больше всего распространены в Брянском, Почепском, Жуковском районах. Они занимают переходное положение от дерново-подзолистых почв к типичным серым лесным, поэтому имеют много общего, как в строении профиля, так и в агрохимических показателях с дерново-подзолистыми почвами. Агрогумусовый горизонт у них мощностью 21–24 см, светло-серой окраски, комковато-пылеватой структуры. Ниже залегает хорошо выраженный оподзоленный горизонт A1A2 с нижней границей до 32–35 см, серовато-белесой пятнистой окраски, плитчато-ореховатой структуры, с обильной кремнеземистой присыпкой по граням структурных агрегатов. Под ним располагается отчетливо выраженный иллювиальный горизонт В, плотного сложения, бурой окраски, ореховато-призматической структуры, в верхней части которого наблюдаются белесоватые пятна и скопления, значительный налет кремнезема, серые гумусовые потеки и коричневые корочки по граням структурных агрегатов. Книзу иллювиальный горизонт постепенно светлеет, приобретает буроватую окраску, становится менее плотным, уменьшается и кремнеземистый налет. В материнской породе нередко на глубине 2–2,5 метра наблюдаются выделения карбонатов в виде трубочек, журавчиков и прожилок.

По гранулометрическому составу светло-серые лесные почвы легко- и среднесуглинистые крупнопылеватые. Фракция крупной пыли в агрогоризонте составляет 60,9–77,0%, а содержание физической глины 21,1–22,7%, количество илистых частиц невелико – 7,1–10,3%. Имеющиеся в верхнем слое структурные агрегаты не обладают водопрочностью. Это обстоятельство и значительная распыленность агрогоризонта являются причиной его уплотнения после дождей и снеготаяния, заплывания и образования плотной поверхностной корки, нарушающей газообмен в почве и приводящей к снижению биологической активности и ухудшению пищевого режима.

В агрогоризонте содержание гумуса невелико – 1,1–2,3%. В горизонте A1A2 оно резко уменьшается до 0,4–1,8%. В агрогоризонте рН 4,9–5,9, гидро-

литическая кислотность 1,6–3,2, а сумма поглощенных оснований 6,4–15,5 ммоль(экв) на 100 г почвы. В оподзоленном горизонте содержание поглощенных оснований заметно снижается, увеличиваясь снова в верхнем иллювиальном горизонте. Степень насыщенности поглощенными основаниями 79,4–85,6%. Содержание подвижных форм фосфора и калия изменяется в широких пределах и зависит от степени окультуренности.

Потенциальное плодородие светло-серых лесных почв невысокое (табл. 12), однако по сравнению с дерново-подзолистыми почвами сроки их окультуривания более короткие, плодородие повышается с меньшими затратами. Эти почвы пригодны для возделывания всех районированных сортов сельскохозяйственных культур.

Таблица 12 – Бонитировка и экономическая оценка светло-серых лесных почв, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	58	54
Озимая рожь и зерновые в целом	64	56
Яровой ячмень	59	45
Овес	63	48
Картофель	82	53
Общая экономическая оценка пашни		52

Почвы серого лесного подтипа сформировались на легко- и среднесуглинистых лёссовидных и покровных суглинках. Они занимают в области обширные территории, составляя основной пахотный фонд в хозяйствах юго-восточных районов и в опольских ландшафтах правобережий рек Десны и Судости. Отличаются от почв светло-серого лесного подтипа большей аккумуляцией гумуса, менее резким убыванием его с глубиной, увеличением доли гуминовых кислот в гумусе, меньшей степенью элювиально-иллювиальной дифференциации почвенного профиля.

Гумусовый горизонт А1 значительной мощности (до 25 см), серый, структура крупнопылеватая. Ниже расположен белесовато-серый или светло-серый гумусово-элювиальный горизонт А1А2, нижняя граница которого опускается до 40–48 см. Он крупнопористый, структура ореховато-комковатая со значительным налетом кремнезема. Переход к иллювиальному горизонту ВА2 с обильными гумусовыми затеками. Иллювиальный горизонт В темно-бурый или желто-палевой, уплотненный, структура мелкоореховато-призмовидная в В1 и крупноореховато-призмовидная – в подгоризонте В2. На поверхности структурных агрегатов хорошо выражены кремнеземистая присыпка и гумусовые глянцевые пленки.

По гранулометрическому составу почвы серого лесного подтипа легко- и среднесуглинистые крупнопылеватые. Среднесуглинистые разновидности встречаются в основном в Севском, Комаричском, Брасовском и Карачевском районах. В профиле резко преобладает фракция крупной пыли. В агрогоризонте она составляет 46,5–69,6%, содержание физической глины у среднесуглинистых – 34,1–38,8, у легкосуглинистых – 21,3–23,9%. Илистая фракция составляет соответственно 12,7–17,7 и 4,3–7,8%.

Крупнопылеватость и значительная структурная пористость обуславливают хорошую аэрацию и водопроницаемость почв серого лесного подтипа. Содержание илистых частиц обеспечивает им благоприятную влагоемкость, связность и пластичность. Эти почвы обладают сравнительно хорошими водно-физическими свойствами. Однако длительное использование под пашней без внесения достаточного количества органических удобрений приводит к разрушению структуры агрогоризонта и ухудшению его водопроницаемости. При высыхании на поверхности образуется почвенная корка, которая создает условия для непродуктивного расхода влаги и ухудшает воздушный режим.

В Жуковском, Унечском и Брянском районах почвы серого лесного типа отличаются меньшим гумусовым горизонтом и в большей степени оподзолены. Гумуса в агрогоризонте содержат 2,8–4,5; в А1А2 – 1,0–3,3, в ВА2 – 0,9–1,7%. Более гумусированы среднесуглинистые разновидности. В горизонте А1а pH_{KCl}

5,6–6,5. Такая реакция среды сохраняется по всему профилю. Лишь в нижнем горизонте ВС заметно подщелачивание, обусловленное влиянием почвообразующей породы. Гидролитическая кислотность 1,0–5,7, а сумма поглощенных оснований 17,4–25,5 ммоль(экв) на 100 г почвы. По профилю гидролитическая кислотность заметно снижается. Степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса в агрогоризонте 81,6–95,2%. Обеспеченность подвижным фосфором и калием изменяется от низкой до высокой.

Почвы серого лесного подтипа довольно продуктивны (табл. 13). На них возможно возделывание всех районированных сельскохозяйственных культур, в том числе таких требовательных к плодородию почвы, как плодово-ягодные, овощные, сахарная свекла и кукуруза.

Таблица 13 – Бонитировка и экономическая оценка почв серого лесного подтипа, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	71–76	77–86
Озимая рожь и зерновые в целом	75–81	75–86
Яровой ячмень	72–79	69–82
Овес	75–81	71–83
Картофель	89–91	73–82
Общая экономическая оценка пашни		74–84

Темно-серые лесные почвы сформировались на легко- и среднесуглинистых карбонатных лессовидных суглинках. На территории области они занимают относительно небольшие площади, встречаясь преимущественно в Севском, Комаричском, Брасовском, Карачевском, Стародубском и Трубчевском районах.

Особенностями профиля темно-серых лесных почв являются глубокая прокрашенность гумусом, отсутствие оподзоленного горизонта, слабая иллю-

виированность. Мощность гумусового горизонта достигает 45 см. Он темно-серый, мелкокомковатый, несколько распыленный в агрогоризонте А1а, мощность которого 24 см. Оподзоливание проявляется слабо в виде небольших расплывчатых белесоватых пятен и присыпки кремнезема по граням структурных агрегатов в горизонте АВ и темно-коричневых, глянцевых пленок в иллювиальном горизонте В. Этот горизонт растянут и нечетко выражен, его нижняя граница на глубине 75–76 см. Переход к нему постепенный. Верхняя часть иллювиального горизонта В1 хорошо прокрашена гумусом, слабо уплотнена, мелкоореховата. Книзу иллювиальный горизонт В2 постепенно осветляется, становится бурым или желто-бурым, приобретает более крупную ореховатую структуру. В почвообразующую породу переходит резко по вскипанию с 10 %-ной соляной кислотой. Карбонаты в виде псевдомицелия и журавчиков залегают в породе на глубине 132 см, иногда даже несколько выше.

Темно-серые лесные почвы по гранулометрическому составу легко- и среднесуглинистые. В агрогоризонте легкосуглинистых разновидностей содержится физической глины 21,6–23,0%, крупной пыли 56,4–73,3, ила – 6,6–9,5%, а среднесуглинистых – соответственно 30,2–35,0; 49,4–60,9; 12,1–16,3%. У среднесуглинистых почв наблюдается некоторое перемещение илистых частиц из верхних горизонтов в нижние. Накопления их в горизонте В по сравнению с материнской породой не происходит. Физические свойства темно-серых лесных почв очень благоприятны для земледелия.

В агрогоризонте темно-серые лесные почвы содержат гумуса 3,4–6,6, в подагрогоризонте – 2,4–6,2%; даже на глубине 60–70 см гумуса 1,5–5,9%. Высокое его содержание обуславливает водопрочность почвенной структуры. По всему профилю реакция почвенной среды близка к нейтральной (рН 5,9–6,8), а гидролитическая кислотность 1,1–3,9, и сумма поглощенных оснований 21,2–41,2 ммоль(экв) на 100 г почвы. Соответственно высока и степень насыщенности поглощенными основаниями (86,2–97,2%). Количество подвижного фосфора и калия существенно варьирует по всему профилю в зависимости от окультуренности. Эти почвы оцениваются одними из самых высоких баллов по срав-

нению с другими почвами области (табл. 14). Обладая благоприятными агрономическими свойствами, они интенсивно используются в сельскохозяйственном производстве.

Эродированные почвы серого лесного типа формируются в результате водной эрозии. Этому способствует их расположение на возвышенных элементах рельефа и легкоразмываемые почвообразующие породы. Эродированные почвы узкой полосой окаймляют овражно-балочную сеть. По степени смыва их подразделяют на слабо-, средне-, и сильносмывые. Наиболее широко распространены слабосмывые почвы, приуроченные к пологим склонам. Лучше из эродированных почв – слабосмывые темно-серые и серые лесные.

Таблица 14 – **Бонитировка и экономическая оценка темно-серых лесных почв, баллы**

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	85–94	119–103
Озимая рожь и зерновые в целом	98–97	99–113
Яровой ячмень	87–96	97–114
Овес	88–96	97–114
Картофель	96–100	96–110
Общая экономическая оценка пашни		99–114

Слабосмывые разновидности отличаются от несмытых серых лесных почв несколько укороченным профилем. У них частично смыт гумусовый горизонт (не более половины) и поэтому распаивается верхняя часть гумусово-оподзоленного горизонта. Гумусовый горизонт мощностью 27–33 см по окраске почти не отличается от несмытых аналогов. У светло-серых лесных слабо-смывых почв частично смыт горизонт А1, на пашне обработкой затронута самая верхняя часть оподзоленного горизонта, поэтому агрогоризонт приобретает белесоватый оттенок. Слабосмывые разновидности серых лесных почв отличаются от эродированных аналогов только несколько меньшей мощностью горизонтов А + В. Если у темно-серых слабо-смывых почв она составляет 71 см, у серых слабо-смывых – 62 см, то у светло-серых слабо-смывых – 56 см.

Среднесмытые почвы серого лесного типа формируются на склонах крутизной 3–5°. У среднесмытых темно-серых лесных почв гумусовый горизонт смыт более чем на треть по сравнению с несмытыми аналогами, а у светло-серых – полностью. В результате вспашки в А1а вовлекается верхняя часть горизонта В1 у темно-серых и серых лесных почв, тогда как у среднесмытых светло-серых лесных почв – большая часть или весь горизонт А2В вплоть до В1. Вследствие этого почти исчезают морфологические признаки оподзоленности и ослабляется дифференциация почвенного профиля в целом. Мощность горизонтов А + В у среднесмытых разновидностей значительно меньше. У темно-серых среднесмытых, по среднестатистическим данным А + В составляет 45 см, у серых среднесмытых – 37 см, а у светло-серых среднесмытых – 35 см. Пашня имеет бурый и сильно пятнистый вид, поверхность покрыта сетью промоин.

Сильносмытые почвы серого лесного типа формируются на волнистых сильнопокатых склонах со значительно варьирующими уклонами (5–8°). У них гумусовый горизонт смыт полностью, поэтому распахивается иллювиальный горизонт. Пашня бурая, плотная, глыбистая, сильно заплывает и образует корку, размыта густой сетью промоин.

Агрофизические свойства эродированных почв серого лесного типа, особенно средне- и сильносмытых, неудовлетворительные.

Агрохимические свойства слабосмытых разновидностей почв серого лесного типа сравнительно мало отличаются от несмытых. Суммарный запас гумуса в верхнем (30 см) слое на 20–25% ниже, чем у несмытых аналогов. У среднесмытых разновидностей эта тенденция проявляется сильнее. Сильносмытые почвы характеризуются очень низким содержанием гумуса (светло-серые – 0,7, серые – 0,7–1,7, темно-серые – 1,7%). По агрохимическим свойствам их агрогоризонт соответствует горизонтам В и С несмытых аналогов.

Слабосмытые разновидности почв серого лесного типа вполне пригодны для использования в полевых севооборотах под все районированные сельскохозяйственные культуры, но с ограничением пропашных (табл. 15).

Почвы серого лесного глеевого типа формируются среди почв серого

лесного типа на участках с повышенным увлажнением (западины, нижние выположенные участки склонов, плоские слабодренированные водоразделы), где застаиваются поверхностные воды или относительно неглубоко залегают грунтовые воды. Среди почв этого типа преобладают глееватые и слабоглееватые.

В строении профиля почв серого лесного глеевого типа много общего с серыми лесными почвами нормального увлажнения. Отличаются они наличием в профиле признаков переувлажнения или оглеения. Это сопровождается увеличением мощности гумусового горизонта и содержания гумуса в нем. Физические свойства глееватых почв неудовлетворительные, а глеевых – плохие. У них сильно понижены фильтрационные свойства и значительно затруднена аэрация, из-за чего подавляется нитрификация, а фосфаты переходят в трудно-растворимые соединения, из которых освобождаются очень медленно и неполно, что ухудшает пищевой режим почвы.

Таблица 15 – Бонитировка и экономическая оценка эродированных почв серого лесного типа, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Слабосмытые		
Озимая пшеница	49–73	39–80
Озимая рожь и зерновые в целом	55–76	36–77
Яровой ячмень	51–75	31–74
Овес	54–76	30–73
Картофель	57–67	-28–(-4)
Общая экономическая оценка пашни		19–58
Среднесмытые		
Озимая пшеница	38–46	17–32
Озимая рожь и зерновые в целом	42–49	17–30
Яровой ячмень	38–47	7–23
Овес	40–49	3–(-18)
Картофель	41–44	-69–(-79)
Общая экономическая оценка пашни		3–(-10)

Вследствие замедленного разложения органических веществ содержание гумуса у глееватых почв обычно выше, чем у неглееватых аналогов. У светло-серых лесных глееватых почв оно составляет 2,6%, у серых – 3,8%, а у темно-серых – 4,8%. У серых лесных глееватых почв содержание гумуса 3,0–14,2%.

Реакция среды в агрогоризонте глееватых почв, по средним статистическим данным, варьирует от слабокислой до нейтральной, причем интенсивнее вниз по профилю. Гидролитическая кислотность 2,1–2,7 ммоль(экв) на 100 г почвы, а сумма поглощенных оснований от 9,5 (светло-серые лесные глееватые) до 22,7 ммоль(экв) на 100 г почвы (темно-серые лесные глееватые). Степень насыщенности основаниями высокая – 86,0–90,0%.

Глееватые почвы малопригодны под многие сельскохозяйственные культуры (табл. 16). Сравнительно успешно на них можно выращивать овес и картофель. Пригодность глееватых почв еще ниже, потому что кроме недостатка, как кислорода, так и подвижных форм питательных веществ на культурные растения вредно действуют высокие концентрации окисных и особенно закисных соединений железа.

Таблица 16 – Бонитировка и экономическая оценка светло-серых и темно-серых лесных глееватых почв, баллы

Сельскохозяйственная культура	Бонитировка	Экономическая оценка
Озимая пшеница	12	-27
Озимая рожь и зерновые в целом	24	-13
Яровой ячмень	14	-32
Овес	58–77	37–74
Картофель	72–84	20–59
Общая экономическая оценка пашни		5–(-7)

Лугово-болотные почвы характеризуются оглеением всего профиля и отсутствием или малой мощностью (менее 20 см) торфяного горизонта, что отличает их от болотных торфяных почв. Формируются в условиях длительного по-

верхностного или грунтового увлажнения с практически постоянной капиллярной каймой на их поверхности и периодическим (ежегодно более 30 дней) затоплением. Распространены они в понижениях на плоских равнинах и по террасам рек на участках с близким залеганием грунтовых вод и карбонатными почвообразующими породами под лугово-болотной и болотной растительностью. Перегнойно-гумусовый горизонт (АОА1) темно-серой окраски, мажущийся, комковато-рыхлозернистый, мощностью 35–60 см, иногда перекрыт оторфованным горизонтом разной степени разложения (АО). Ниже находится переходный глеевый горизонт грязно-сизой окраски, бесструктурный, подстилаемый оглеенной материнской породой, под которой залегает водоносный горизонт. Водный режим лугово-болотных почв неустойчивый. Они могут вскипать от соляной кислоты с поверхности или в горизонте АОА1.

Лугово-болотные почвы делят на два подтипа: перегнойные и иловатые. *Лугово-болотные перегнойные почвы* – формируются под разнотравно-луговой растительностью, имеют перегнойный горизонт. *Лугово-болотные иловатые почвы* – образуются под тростниковой растительностью, отличаются обильным накоплением ила в связи со значительным поверхностным водосбором, перегнойно-гумусовый горизонт развит слабо.

Болотные почвы распространены в Брянской области, особенно в западных районах. Они формируются в понижениях рельефа или на плоских выравненных очень слабо дренированных пространствах под целинной болотной растительностью или заболоченными лесами в условиях повышенного увлажнения мягкими или жесткими водами. В зависимости от степени минерализации вод и обусловленного ими характера биологических процессов торфообразования, выделяют верховые и низинные болотные почвы.

Болотные верховые почвы формируются на водоразделах при бедном минеральном питании мягкими атмосферными водами. Растения индикаторы этих почв – мхи. Встречаются верховые болотные почвы в Суражском, Красногорском и Унечском районах.

Самые распространенные в этом типе болотные верховые торфяно-глеевые

почвы. Профиль их состоит из следующих горизонтов: O2v – сфагновый очёс из неразложившихся остатков мхов с примесью корневищ полукустарничков и редких древесных корней, O3 – торфяной горизонт мощностью до 50 см, различной степени разложения, G3 – минеральный глеевый горизонт. Весь профиль насыщен водой, сильноокислый, в глеевом горизонте – менее кислый. Зольность торфяного горизонта низкая, возрастает сверху вниз.

Болотные низинные почвы формируются под болотной растительностью в понижениях рельефа на водораздельных равнинах, склонах и речных террасах, где имеется приток минерализованных вод. Среди почв этого типа в области выделены подтипы: торфяные и торфяно-глеевые.

Болотные низинные торфяные почвы состоят из торфа, который при среднем и слабом обводнении делится на два-три подгоризонта. Сверху залегает среднеразложившийся торф мощностью около 20 см и сильно переплетенный корнями растений. Ниже (до 60–70 см) располагается хорошо разложившийся коричнево-бурый или темно-бурый торф. Его подстиляет менее разложившийся торф, более светлой окраски и являющийся почвообразующей породой. Весь профиль насыщен водой. Мощность торфяного пласта колеблется в широких пределах. Реакция почвенной среды близкая к нейтральной. Зольность торфа высокая. Встречаются выделения извести и марганцево-железистые конкреции.

Болотные низинные торфяно-глеевые почвы имеют небольшую мощность торфяного пласта – 30–50 см. Торфяной горизонт O2 обычно хорошо разложившийся с сохранившими свою форму растительными остатками. Окраска темно-коричневая. Ниже залегает обогащенный гумусом горизонт A1, переходящий в сизый глеевый горизонт G2. Реакция почвенной среды от нейтральной до слабощелочной. Почвы насыщены основаниями, богаты гумусом и азотом, но бедны подвижными соединениями фосфора и калия.

Аллювиальные (пойменные) почвы формируются в речных поймах в результате регулярного затопления паводковыми водами и отложения на поверхности свежих слоев аллювия. Для них характерна высокая биогенность и интенсивность почвообразования. Эти почвы интразональные и очень разнообраз-

разны по режимам, строению и свойствам. Они являются основным фондом естественных кормовых угодий.

По особенностям водного режима и связанных с ним процессов обмена между почвой и растительностью выделяют следующие группы типов аллювиальных почв: аллювиальные дерновые (слоистые), аллювиальные луговые (зернистые), аллювиальные болотные.

Аллювиальные дерновые (слоистые) почвы формируются в прирусловой пойме и на возвышенностях центральной поймы при кратковременном увлажнении паводковыми водами. Во внепаводковый период верхняя граница капиллярной каймы опускается за пределы почвенного профиля.

Обобщённое строение профиля этих почв таково: Av – слабоуплотненная дернина небольшой мощности (3–5 см) песчаного, супесчаного или легкосуглинистого гранулометрического состава; A1 – гумусовый горизонт, мощность колеблется от 3 до 22 см в зависимости от активности аллювиального процесса, структура непрочнокомковатая; B – переходный к породе горизонт, слоистый, без признаков элювиирования, отсутствует у слабо развитых аллювиальных дерновых почв; C – почвообразующий аллювий разного гранулометрического состава, в прирусловой части поймы слоистый и легкого гранулометрического состава, часто подстиляется погребенной почвой.

В группе аллювиальных дерновых (слоистых) почв в зависимости от рельефа выделяют следующие типы: аллювиальные дерновые кислые, аллювиальные дерновые насыщенные, аллювиальные дерновые карбонатные.

Отличительные физико-химические свойства аллювиальных почв – высокая водопроницаемость, хорошая аэрация, преобладание нисходящих токов влаги и высокие значения окислительно-восстановительного потенциала. Содержание гумуса в верхней части профиля низкое (0,6–1,9%), реакция гумусового горизонта изменяется от среднекислой до близкой к нейтральной, гидролитическая кислотность 0,9–7,2, а сумма поглощенных оснований 1,8–5,0 ммоль(экв) на 100 г почвы. Для сельскохозяйственного использования наиболее перспективны аллювиальные дерновые (слоистые) почвы, находящиеся в центральной пойме.

Аллювиальные луговые (зернистые) почвы формируются на суглинистом и глинистом аллювии при ослаблении аллювиального процесса в условиях плоских равнинных участков и пологих грив центральной поймы, а также неглубоких понижений прирусловой поймы. После паводка верхняя граница капиллярной каймы находится в пределах почвенного профиля.

Обобщенное строение профиля рассматриваемых почв следующее: Av – плотная дернина мощностью 3–5 см; A1 – гумусовый горизонт мощностью 30–50 см, тяжелого гранулометрического состава со значительным количеством привнесённого с аллювием гумуса, темно-серой или буровато-серой окраски, структура зернистая с большим количеством ржавых пятен и прожилок; B1 – переходный горизонт с пятнами оглеения и ожелезнения; G2 – глеевый горизонт голубовато-сизоватых тонов, бесструктурный, чаще суглинистый, иногда слоистый; C – почвообразующий слоистый аллювий, обычно оглеен, иногда с прослойками торфа.

В данной группе почв в зависимости от рельефа выделяют следующие типы: аллювиальные луговые кислые; аллювиальные луговые насыщенные; аллювиальные луговые карбонатные; аллювиальные лугово-болотные. Наиболее ценными для сельскохозяйственного использования являются аллювиальные луговые насыщенные почвы.

Наиболее отличительные свойства всех типов аллювиальные луговых почв следующие: 1) влажность гумусового горизонта от оптимальной до избыточной; 2) высокая влагоемкость; 3) чередование нисходящих токов влаги с восходящими; 4) четкие признаки оглеения в профиле; 5) обилие окисных соединений подвижного железа в верхней части профиля и закисных – в нижней. Содержание гумуса в горизонте A1 достигает 7,2% и более, в его составе преобладают фульвокислоты, связанные с подвижными полуторными оксидами. Содержание зольных элементов варьирует в зависимости от состава аллювиальных отложений.

Аллювиальные болотные почвы формируются в притеррасной пойме и в понижениях центральной поймы при длительном паводковом и избыточном ат-

мосферно-грунтовым увлажнении. Это обуславливает накопление илистых веществ и оторфованных растительных остатков. В зависимости от интенсивности этих процессов в рассматриваемой группе почв выделяют следующие типы: аллювиальные иловато-перегнойно-глеевые и аллювиальные иловато-торфяные.

Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые почвы формируются в понижениях притеррасной поймы и представляют собой иловатую глеевую массу сильно насыщенную водой, легко оплывающую и нерасчлененную на генетические горизонты.

Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы. В их формировании доля участия грунтовых вод больше, чем в предыдущем типе, а степень заиливания – меньше. Их профиль образован сочетанием торфяных горизонтов, различающихся степенью разложения торфа и обогащенности мертвыми растительными остатками и живыми корнями.

Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы в отличие от болотных низинных торфяных почв высокозольные, реакция варьирует от слабокислой до слабощелочной. Эти почвы насыщены основаниями, содержание доступных для растений форм фосфора и калия незначительное. Обеднены они подвижными соединениями марганца и меди.

Овражно-балочные почвы широко распространены по правобережью рек Десны и Судости, а также на западных склонах Среднерусской возвышенности (Севский, Комаричский, Карачевский, Брасовский районы). Эти почвы эрозийного происхождения и бывают обычно двух видов: дерново-намытые и дерново-слаборазвитые.

Овражно-балочные дерново-намытые почвы формируются на днищах оврагов и балок. Они имеют мощный гумусовый горизонт темно-серой окраски и комковато-пылеватой структуры. С глубины 22–32 см оглеены в той или иной степени. Сплошной глеевой горизонт залегает ниже 62 см. В гумусовом горизонте гумуса 1,5–2,8%; pH_{KCl} 4,5–5,2; гидролитическая кислотность – 4,1–5,2, а сумма поглощенных оснований – 9,2–18,6 ммол(экв) на 100 г почвы, степень насыщенности поглощенными основаниями – 69,3–79,8%. На переувлажненных днищах балок, формируются болотные почвы.

Образно-балочные дерново-слаборазвитые почвы формируются на крутых склонах, в разной степени смытых и размывтых. Их гумусовый горизонт небольшой мощности и содержит мало гумуса.

Эффективное применение дорогостоящих машин, орудий, удобрений, средств защиты растений от вредителей и болезней требует размещения посевов на почвах с оптимальным уровнем плодородия, гарантирующим максимальное использование возможностей каждого вида и сорта в конкретных природно-экономических условиях. Поэтому почвы должны отвечать следующим основным требованиям [42]:

1) при достаточном количестве питательных веществ и воды обладать хорошо выраженной «трансформационной функцией», т. е. в качестве посредника максимально эффективно воспринимать, аккумулировать и равномерно предоставлять возделываемым растениям воду и питательные вещества, вносимые с удобрениями, а также обеспечивать условия оптимального воздушно-теплового и окислительно-восстановительного режимов;

2) быть технологически пригодными: обеспечивать возможность использования современных высокопроизводительных машин и орудий, соответствовать принципам новейших технологий обработки почвы и выращивания полевых культур, быть устойчивыми к различным факторам деградации;

3) иметь сильновыраженную фитосанитарную функцию, т. е. способность устранять в минимальные сроки явления «почвоутомления» при возделывании культур в узкоспециализированных севооборотах;

4) принадлежать к одной агропроизводственной группе и обладать относительно выровненным уровнем плодородия в севообороте. Поля, отводимые под современные агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур, должны иметь размер не менее 20 га [60].

Почвы для использования современных технологий растениеводства, должны быть окультуренными, то есть иметь оптимальные параметры показателей свойств и режимов, при которых могут быть максимально использованы все факторы жизни растений, наиболее полно реализованы потенциальные воз-

возможности выращиваемых культур, эффективно использованы агротехнологии и обеспечен наивысший урожай отличного качества.

В таблице 17 приведены оптимальные для различных сельскохозяйственных культур параметры свойств и режимов основных почв, экстраполированные из сопредельных территорий с учетом границ почвенных зон, подзон, провинций и округов, а также показатели, характеризующие некоторые почвы, на которых стабильно получали высокие урожаи в Брянской области.

Таблица 17 – Оптимальные параметры агрооривонта почв для основных сельскохозяйственных культур [61–65]

Почвенный округ, часть Бранской области	Название почв	Сельскохозяйственная или группа культур, урожайность, ц/га	Мощность агро- горизонта, см	Гумус, %	рН _{ксл}	Степень выщелачивания основных катионов, %	P ₂ O ₅ по Курса- нову	K ₂ O по Масло- вой или Курса- нову	Подвиг		Плод- ность почвы, т/сга	
									мг на 1 кг почвы			
Зона дерново-подзолистых почв и дерново-подзолов южной тайги. Среднерусская почвенная провинция												
Лесной округ Моск- венской области на по- верхности, дерново- подзолистые и аллю- виальные почвы. Северная часть области	Дерново- подзолистые суглинистые и глинистые	Зерновые, 20–30 ц/га (левая цифра почвенных па- раметров) – 40– 50 ц/га (правая цифра почвен- ных параметров)	20–27	2,0–2,5	5,5–6,0	Нет данных	100–200	120–250	Нет данных	1,3–1,2	1,3–1,2	
Лесной округ ал- лювиальных, дерново- подзолистых и аллю- виально-зандровых почв на песчаных породах. Северо- восточная часть области	Дерново- подзолистые суглинистые и песчаные	Зерновые, 45–60 ц/га	25–30 25–30 25–30	2,5–3,0 2,0–2,5 1,8–2,0	6,0–6,5 6,0–6,2 5,5–5,8	80–90 70–80 50–60	250–300 220–260 180–200	220–250 200–240 180–200	10–12 8–9 7–8	1,0–1,2 1,1–1,5 1,4–1,5	1,0–1,2	
Лесной округ ал- лювиальных пород, подстилавых суглинистых. Юго- западная и западная часть области	Торфяно- болотные аллювиальные заболоченные	Высокие урожан сельскохозяйств- тур	Нет данных Нет данных	Нет данных	5,5–5,3 4,8–5,0	75–85 70–80	600–1000 80–120	800–1200 150–200	100–120 6–8	0,23–0,25 1,0–1,2		

Таблица 17 (окончание)

Почвенный округ, часть Брянской области	Названия почв	Сельскохозяйственная или группа культур, урожайность, ц/га	Мощность агро- горизонта, см	Гумус, %	pH _{ксл}	Степень выщел- ности осва- иваемой, %	P ₂ O ₅ по Курса- нову	K ₂ O по Масло- вой или Курса- нову	Плот- ность почвы, г/см ³	
									Подвы- ный метный	Плот- ность почвы, г/см ³
Зона серых лесных почв лиственных лесов. Приокско-Суражской почвенная провинция										
Почвенный округ широко- лиственных, древнеширо- лиственных и широколи- сто-защитных равнин на песчано-суглинистых породах. Юго-восточная часть области.	Светло-серые лесные.	Высокие урожан сельскохозяйств	—	1,8-2,0	5,0-5,5	70-80	(250)	150-200	Нет данных	Нет данных
	Серые лесные.	— « —	22-30	2,0-3,0	5,0-6,0	75-85	100-200	150-200	Нет данных	1,0-1,3
	Темно-серые лесные.	— « —	—	3,0-4,0	6,0-6,5	80-90	150-200 (по Чиря- кову)	200-300 (по Чиря- кову)	Нет данных	Нет данных
Южная часть области	Серые лесные.	Зерновые, 28-35 ц/га	+	+	+	+	+	+	Нет данных	+
	Темно-серые лесные	Картофель 238-295 ц/га	+	+	+	+	+	+	Нет данных	+
Нет данных. Можно использовать параметры аналогичных почв юго-западной и западной частей области										
Дерново- подзолистые песчаные.	Дерново- подзолистые песчаные.	Высокие урожан сельскохозяйств	+	+	+	+	+	+	Нет данных	+
	Аллювиальные дерновые выщелоченные слоистые глиеватые	Сейные много- летние травы (сена 50 ц/га)	+	+	+	+	+	+	Нет данных	+

* Данные Е.В. Просяникова, на фоне которых получена указанная урожайность сельскохозйственных культур.

В аграрном производстве важную роль играют не только строение, состав, режимы, свойства отдельных почв, но и распределение их на территории – **почвенный покров**. Он в регионе на каждом поле сформирован сочетанием нескольких разновидностей почв. Пестрота почвенного покрова приводит к различию в сроках наступления спелости почв, определяющих начало проведения полевых работ. Варьирование мощности гумусового горизонта затрудняет выбор глубины обработки почвы. Эти и другие особенности обуславливают неоднородность агропочвенных условий конкретного поля и, как следствие, существенные колебания величины и качества получаемой продукции растениеводства. При землеустройстве и выборе агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур следует тщательно учитывать особенности почвенного покрова каждого поля.

Неоднородность почвенного покрова, кажущаяся случайной, подчиняется определённым закономерностям, обусловленным мезо- и микрорельефом, разным возрастом почв, влиянием растительности и почвенной биоты, воздействием человека и др. Аграриям приходится работать не с отдельными почвами, а с природно-антропогенным системным образованием, называемым структурой почвенного покрова (СПП). Она на почвенной карте отображена комбинацией контуров почв, т. е. элементарных почвенных ареалов (ЭПА). Комбинации ЭПА, чередуясь в пространстве, формируют СПП, которая наиболее полно отображается на крупномасштабных (1:50000 – 1:10000) и детальных (1:5000 – 1:2000) почвенных картах.

У природно-антропогенной почвенной системы возникает ряд новых свойств, не присущих её элементам – почвенным ареалам. К ним, прежде всего, относят сложность, контрастность и неоднородность почвенного покрова.

Количественным показателем степени дифференциации почвенного покрова является коэффициент сложности, который рассчитывают по следующей формуле:

$$\text{Коэффициент сложности} = \frac{\text{Число почвенных ареалов на оцениваемой территории}}{\text{Площадь оцениваемой территории в гектарах}} \times 100.$$

Число почвенных ареалов на оцениваемой территории и её площадь узнают по крупномасштабной или детальной почвенной карте. Множитель 100 позволяет определить количество почвенных контуров на 100 га территории. Чем меньше величина этого коэффициента, тем более разнообразен состав СПП. Качественным показателем различий почв оцениваемой территории является коэффициент контрастности почвенного покрова. Его определяют по шестибальной шкале как степень контрастности между почвой, составляющей бóльшую, чем все другие почвы, часть почвенного покрова, и остальными его компонентами. В основу положена общая агропроизводственная группировка почв (табл. 18).

Таблица 18 – Шкала контрастности почв

Характеристика различий агропроизводственных особенностей двух сравниваемых почв	Балл контрастности
1. Почвы принадлежат к одной агропроизводственной группе	0 – не контрастные
2. Почвы принадлежат к разным агропроизводственным группам, но к одной мелиоративной группе, причем различия почв не требуют различий в принципах ведения хозяйства	1 – слабоконтрастные
3. Почвы принадлежат к разным агропроизводственным группам, но к одной мелиоративной группе, причем различия почв требуют различий в принципах ведения хозяйства	2 – среднеконтрастные
4. Одна из почв не требует мелиорации, а другая требует проведения мелиорации	3 – сильноконтрастные
5. Обе почвы требуют мелиорации и принадлежат к различным мелиоративным группам. Одна из них может быть использована при применении мелиорации, а другая не может быть использована без мелиорации и не может быть улучшена мелиоративными мероприятиями	4 – очень сильноконтрастные
6. Одна из почв может использоваться в сельском хозяйстве без всяких мелиораций, а другая не может использоваться без мелиораций и не может быть улучшена мелиоративными мероприятиями	5 – крайне контрастные

Определив по шкале контрастность всех почв территории по отношению к наиболее распространенной почве, вычисляют коэффициент контрастности по следующей формуле:

$$K = (aKa + bKb + cKc + \dots) : 100, \text{ где}$$

K – коэффициент контрастности по агропроизводственным свойствам;

a, b, c и т. д. – процентная доля участия почв в составе почвенного покрова (доля наиболее распространенной почвы в образовании суммы числителя не участвует);

Ka, Kb, Kc и т. д. – контрастности соответствующих почв по отношению к наиболее распространенной почве.

Сложность и контрастность почвенного покрова выражают различные стороны неоднородности почвенного покрова. Установлено, что снижение сложности приводит к уменьшению неоднородности почвенного покрова весьма контрастных структур, а при снижении контрастности, даже сложные структуры также становятся менее неоднородными. Неоднородность почвенного покрова оценивают по коэффициенту неоднородности, который рассчитывают перемножением коэффициентов сложности и контрастности.

В соседней Белоруссии почвенный покров по величине коэффициента неоднородности (K_n) разделён на следующие шесть групп: $K_n > 30$ – земли непригодны для использования; $K_n = 30-15$ – целесообразно использовать земли под многолетние травы; $K_n < 15$ – земли пригодны под пашню, но при $K_n = 15-10$ желательно проведение локальных агротехнических и мелиоративных улучшений; $K_n = 10-5$ следует подбирать культуры, слабо реагирующие на пестроту почвенного покрова [66].

Почвенные комбинации – наименьшие целостные участки почвенного покрова. Выделено шесть парных классов почвенных комбинаций: комплексы и пятнистости; сочетания и вариации; мозаики и ташеты (рис. 9). Они различаются по степени контрастности почв, комбинации и характеру их генетической связи.

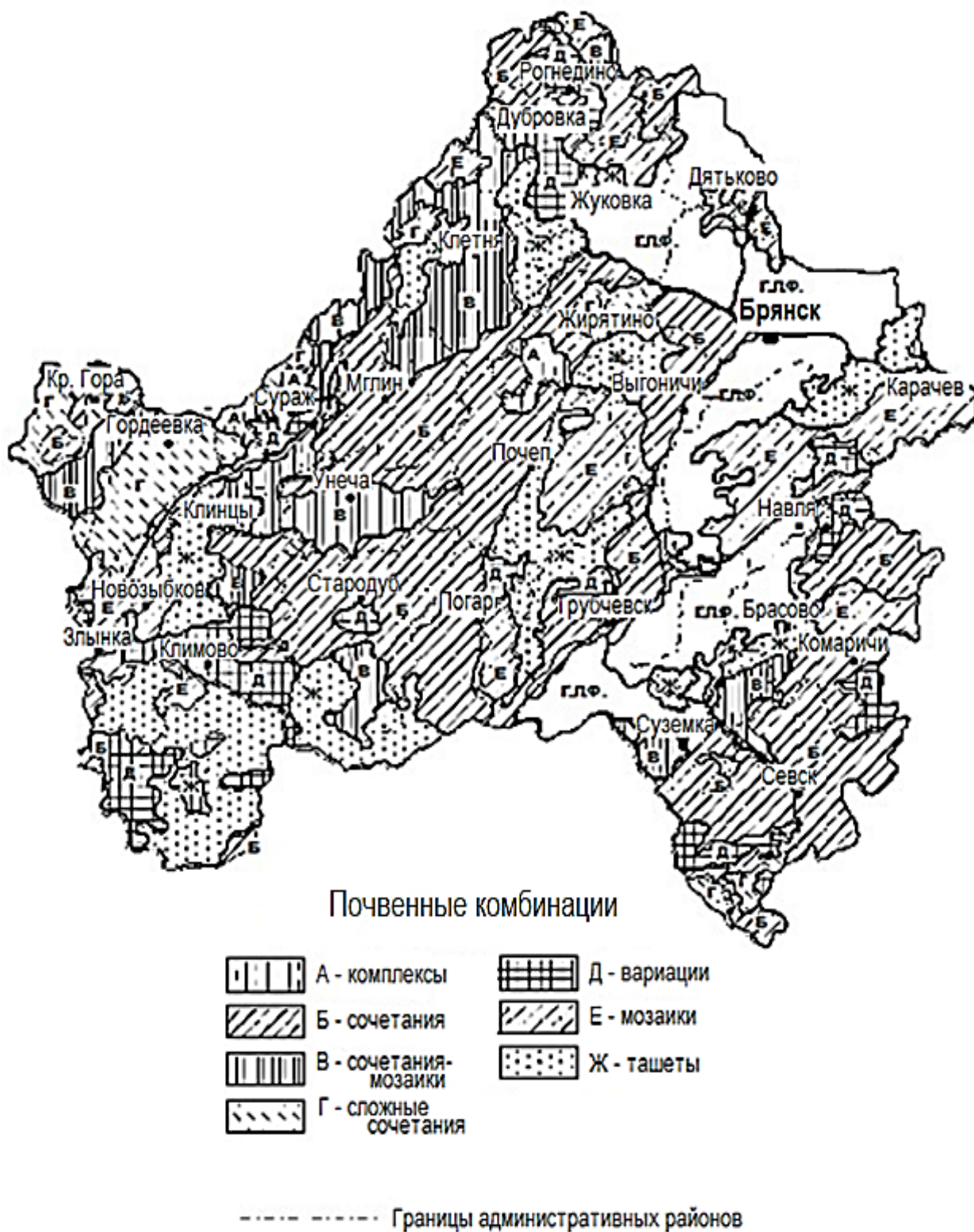


Рисунок 9 – Структура почвенного покрова Брянской области [67]

Комплексы – почвенные микрокомбинации с регулярным чередованием мелких пятен контрастно различающихся почв, имеющих двустороннюю генетическую связь, например, комплекс дерново-подзолистых и дерново-подзоли-

стых глеевых почв. Их образование обусловлено влиянием микрорельефа на почвообразование, а в отдельных случаях жизнедеятельностью землероев и неравномерным распределением солей в почвообразующей породе. В формировании комплексов принимают участие в основном подзолистый и глеевый почвообразовательные процессы, а эрозионные процессы и процесс торфообразования – в значительно меньшей степени.

Пятнистости – микрокомбинации неконтрастных небольших пятен почв, например, дерново-слабоподзолистых и дерново-среднеподзолистых суглинистых почв на покровных суглинках или дерново-карбонатных выщелоченных и дерново-карбонатных оподзоленных почв на карбонатной морене. Главная роль в формировании пятнистостей принадлежит рельефу. Пятнистости формируются под влиянием разной интенсивности процесса подзолообразования, реже – под воздействием начальных этапов глеевого процесса.

Комплексы и пятнистости образованы почвами, связь между которыми тесно взаимообусловлена. Размер почвенных ареалов, входящих в эти комбинации, небольшой, смена почв на территории происходит через 20–40 м. Площадь этих СПП в сельскохозяйственных угодьях Брянской области составляет 685,2 тыс. га, или 27,5%.

Сочетания – почвенные комбинации, в которых регулярно чередуются средне- и крупноконтурные ЭПА контрастно различающихся почв, а также могут участвовать пятнистости, комплексы и комбинации. Формирование сочетаний обусловлено мезорельефом, например, холмисто-моренным. Преобладающим компонентом в сочетаниях являются пятнистости дерново-подзолистых почв средней и сильной степени оподзоленности. Они образуют наиболее крупные контуры, занимая вершины и склоны холмов. На шлейфах склонов встречаются дерново-подзолистые глееватые почвы, а в ложинах между холмами дерново-подзолистые глеевые, которые здесь часто образуют комплексы подзолисто-болотных почв с болотными почвами (торфяно-глеевыми и торфянисто-перегнойно-глеевыми). Почвенный покров среднеконтрастный и малосложный, что обусловлено участием в комбинации крупных контуров неконтрастных дер-

ново-подзолистых почв (пятнистости) и обособленными небольшими участками болотных почв. В формировании сочетаний принимают участие подзолистый, глеевый, дерновый и болотный почвообразовательные процессы. В опольях и лёссовых плато большая роль принадлежит процессам эрозии.

Вариации – мезокомбинации неконтрастных почв, обусловленные преимущественно различиями в мезорельефе. Они формируются под влиянием подзолистого и дернового почвообразовательных процессов.

Сочетания и вариации сформированы автономными и подчиненными почвами, связь между которыми односторонняя однонаправленная, хотя полностью влияние подчиненных почв на автономные почвы не отрицают. Смена почв в сочетаниях и вариациях на территории происходит через 150-250 метров. Площадь распространения сочетаний и вариаций на сельскохозяйственных угодьях области составляет 1236,0 тыс. га, или 49,5%.

Мозаики – контрастные почвенные комбинации, обусловленные изменениями в пространстве состава и свойств почвообразующих пород. Это могут быть комбинации почв, образующихся на двучленных породах с разной мощностью облегченной кроющей толщи (супеси или пески на морене); почв, формирующихся на участке с разной мощностью мелкоземистой толщи элювия на скелетной коренной плотной породе и т. п. Формируются мозаики в основном под влиянием подзолистого почвообразовательного процесса, иногда дернового. Смена почв на территории мозаик происходит через 280-300 метров.

Ташеты – неконтрастные или слабоконтрастные почвенные комбинации, формирование которых обусловлено влиянием подзолистого почвообразовательного процесса, пространственная дифференциация которого осуществляется сменой почвообразующих пород или различными типами растительности.

Мозаики и ташеты формируются автономными почвами, которые относительно независимы друг от друга. Ведущим фактором дифференциации почвенного покрова в пространстве является смена почвообразующих пород, которая происходит чаще всего через 100-150 метров.

Агроэкологическая оценка почвенных ресурсов

Уровень плодородия, обуславливающий пригодность большинства почв региона для эффективного и рационального растениеводства, не отвечает требованиям, предъявляемым современными агротехнологиями. На значительных площадях почвы характеризуются неблагоприятным водно-воздушным режимом, что обусловлено широким распространением как избыточно увлажненных, так и легких почв с неустойчивым водным режимом. Распространены комбинации в разной степени гидроморфных и эродированных почв, создающие значительную пестроту почвенного покрова и снижающие продуктивность сельскохозяйственных земель.

На территории многих муниципальных районов пашня мелкоконтурна и расчленена. Средний размер контура составляет 22 га с варьированием от 7 га (Суражский район) до 62 га (Суземский район). На каждые 100 га пашни приходится около 5 вкрапленных контуров со значительными колебаниями по районам от 0,4 га в Карачевском районе до 19,5 га в Суражском районе [60].

Пригодность комбинаций почвенного покрова региона для современных агротехнологий растениеводства целесообразно оценивать по следующей схеме: 1) сбор основных показателей каждого компонента СПП (строение, состав, свойства, режимы и др.); 2) диагностика и анализ имеющихся почвенных комбинации (класс, характеристика, соотношение компонентов и пр.); 3) планирование рационального использования почвенных комбинациях по угодьям (пашня, луг, пастбище, многолетние насаждения и др.); 4) установление потребности в мелиоративных и почвозащитных мероприятиях; 5) разработка агротехнологических карт возделывания сельскохозяйственных культур (сроки, приемы и условия обработки почвы, уход за растениями, уборка и т. п.).

Агрономически однородные СПП, представленные неконтрастными комбинациями, пятнистостями и вариациями, целесообразно включать в состав одного поля. Агрономически неоднородные совместимые СПП могут быть включены в состав одного поля, но урожаи при этом на отдельных участках могут различаться. Это обусловит необходимость проведения мероприятий по вырав-

ниванию плодородия отдельных ЭПА, входящих в почвенные комбинации. Агрономически несовместимые СПП не следует включать в состав одного поля. Сроки проведения полевых работ и характер мероприятий для различных ЭПА таких СПП должны различаться.

Необходимо знать размеры ареалов контрастных компонентов СПП, обуславливающих пестроту продуктивности угодья, и их размещение в пределах поля. Если размеры ареалов допускают их раздельное использование, то лучше изменить границы поля или выделить в его пределах несколько производственных участков, более агрономически однородных.

Значительно возросшее значение СПП для обеспечения экономической эффективности и агроэкологической рациональности растениеводства обуславливает обязательность использования подробных карт почвенного покрова. Знание и учет особенностей СПП сельскохозяйственных угодий позволят при проведении гидромелиоративных, агрохимических, противоэрозионных и других мелиораций и агротехнологических мероприятий избежать отрицательных агроэкологических и агроэкономических последствий.



УДОБРТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Этот вид ресурсов растениеводства представляет собой множество различных веществ, используемых для повышения плодородия почв и улучшения питания возделываемых сельскохозяйственных культур. Их подразделяют на несколько видов: органические, зеленые, микробиологические и минеральные. Источником большинство из них, прямо или косвенно, являются природные агрономические руды.

Агрономические руды (агроруды)* – это природные образования, способные улучшать свойства почвы и содержащие элементы питания растений. Мно-

* При подготовке раздела использована некоторая информация сайта old.bryanskobl.ru/region/geography/minerals/

гие из них залегают на поверхности или близко к ней и используются непосредственно в регионе. Такие агоруды называют местными. Они являются сырьем для производства местных удобрений. В Брянской области имеются следующие местные агоруды: торф, торфотуф, сапропель, фосфориты, фосфатные титаноциркониевые пески, торфофосфат, глауконит, мел, мергель, делювий.

Торф встречается повсеместно, но наиболее крупные торфяники сосредоточены в Красногорском, Гордеевском, Карачевском, Новозыбковском и Погарском районах. Общая площадь брянских торфяников составляет около 125 тыс. га. В них мощность торфяных залежей 0,5–8,0 м, а запас торфа в 1,4 раза превышает суммарный запас Орловской, Калужской, Тульской и Курской областей.

Важная особенность брянских торфяных месторождений в том, что из общего запаса торфа 60% составляют высокозольные залежи, располагающиеся в низинах и наиболее пригодные для аграрного использования. В их торфе элементов зольного питания растений содержится более 12%, азота – около 2,8%, P_2O_5 – 0,4%, K_2O – 0,2% и $CaCO_3$ – 2%.

В торфяных залежах речных террас преобладает смешанный тип строения – нижнюю часть составляет низинный торф, а верхние пласты – верховой. Имеются слои сапропеля. Насчитывают около 50 месторождений такого торфа.

В верховых торфяниках, залегающих на водоразделах и склонах моренного ландшафта, зольных веществ содержится мало в среднем 2,1%, азота – около 1%, P_2O_5 и K_2O – по 0,1% и $CaCO_3$ – 0,4%.

Торф разнообразно применяют в сельском хозяйстве: 1) на животноводческих фермах в качестве подстилки; 2) как составную часть при производстве различных компостов; 3) как основу торфоперегнойных горшочков для рассады; 4) торфокрошкой мульчируют поверхность почвы, чтобы ослабить испарение влаги, уменьшить амплитуду колебания температуры в течение суток, предотвратить образование почвенной корки; 5) проводят коренное улучшение песчаных и глинистых почв, внося в них 200-300 т/га низинного торфа.

Торфотуф (известковый туф) – низинный торф содержащий 25–75% $CaCO_3$. Это очень ценная местная торфо-известковая агоруда, наиболее пригод-

ное для известкования кислых почв, бедных органическим веществом. Его мелкая крошка легко поддается механизированному внесению в почву без дополнительного размола. Дозу торфотуфа рассчитывают с учетом кислотности почвы и содержания в нем извести.

Сапропель – природное органоминеральное вещество, залегающее на дне озер и под толщей торфа. Мощность залежи достигает до 9 м. Мелкие месторождения встречаются повсеместно, крупных – насчитывают несколько. Самое большое – «Кожановское», расположенное в Клинцовском районе. Азота сапропель содержит до 2%, фосфора и калия – по 0,5%, он обогащен белковыми и жировыми соединениями, а также некоторыми микроэлементами.

Высокая обводненность затрудняет транспортировку сапропеля, поэтому добычу ведут гидромеханизированным способом. Земснарядами из водоёма его подают на близлежащие поля, где после подсыхания заделывают в почву. Или закачивают сапропелевую пульпу в отстойники, где она подсыхает и разрыхляется после зимнего промораживания, становясь пригодной для механизированной погрузки и транспортировки на удаленные поля. Экономически эффективна перевозка на расстояние до 50 км. Поэтому добывать его целесообразно в местах, близких к потребителю. Установлено, что по удобрительному действию на кислой почве 4 т сапропеля равнозначны 1 т аммиачной селитры. Используют его главным образом в нормах 30-60 т/га.

Фосфориты многочисленных месторождений Брянской области содержат 4–20% P_2O_5 , имеют вид плотных желваков неправильной формы величиной от бобового зерна до кусков весом 2-3 кг темно-серой окраски иногда с буроватым оттенком. Самое крупное Полпинское месторождение расположено на северо-восточной окраине г. Брянска. Его запасы оценивают примерно в 62 млн. тонн, при общих запасах всех брянских месторождений – 230 млн. тонн. С 1965 г. Полпинское месторождение разрабатывал открытым способом Брянский фосфоритный завод, правопреемником которого с марта 2001 г. стало «Аграрно-Индустриальное Предприятие – ФОСФАТЫ» (ООО «АИП – ФОСФАТЫ»). Это предприятие производит муку фосфоритную и гранулированную удобрительную смесь «Борофоска».

Фосфатные титаноциркониевые пески выявлены на территории Брянской области в 90-х годах прошлого века. Месторождение находится на расстоянии 140 км от г. Унеча, где горизонт с этими песками выходит на поверхность. Установленная ширина месторождения в пределах Брянской области 20–40 км. Эта площадь получила название Унеча-Крапивенская зона. В Черниговской и Гомельской области месторождение полого погружается до глубины 100–150 м.

Продуктивный горизонт представляет собой пласт мелкозернистого кварцевого песка мощностью до 15 м (в среднем около 3 м), который подстилается сцементированными осадочными породами и перекрывается мелом. Горизонт полого падает в юго-западном направлении при среднем погружении 8 м на каждый километр. Песок обогащён тяжёлой фракцией, в состав которой входят: ильменит, лейкоксен, рутил, циркон и другие редкие минералы.

Главная масса (70%) фосфата представлена в виде тонких (0,005–0,01 мм) оболочек на зёрнах кварца и других минералов и только 30% фосфата находится в виде самостоятельных зёрен. Содержание P_2O_5 в пределах горизонта варьирует от 3 до 16%, среднее 8–9%. Доказана техническая возможность и экономическая целесообразность отработки данного объекта открытым способом для получения фосфорных удобрений и концентратов тяжёлых минералов. Запасы фосфатных титаноциркониевых песков Унечского рудного поля составляют более 435 млн. тонн (более 33 млн. тонн P_2O_5). Суммарные прогнозные ресурсы всей Унеча-Крапивенской зоны более 4416 млн. тонн (около 284 млн. тонн P_2O_5).

Торфофосфат (болотный фосфат, синяя болотная руда) – природная смесь торфа низинного и минерала вивианита $[Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O]$. Торфофосфат, состоящий на 70–90% из вивианита, содержит 20–25% P_2O_5 . В менее богатом торфо-вивианите содержание P_2O_5 12–20%, а в ещё менее богатом вивианитовом торфе – 2,0–2,5%. Агроэкологическая эффективность внесения их в соответствующем количестве в кислую почву примерно такая же, как фосфоритной муки и суперфосфата. Эффективность этой агроруды возрастает при использовании ее для производства компостов.

Глауконит – водный силикат калия, содержащий 4,4–9,4% K_2O . Эта ка-

лийная агроруда встречается в Брянской области в виде мелких зерен темно-зеленой окраски, входящих в состав песков и мергелей. Зеленоватые кварцево-глауконитовые пески залегают слоями толщиной до 30 м. Мощность пластов глауконито-песчанистого мергеля (сурки) 4–11 м. На дневную поверхность эти отложения выходят в оврагах и по коренным берегам рек.

Значительное содержание оксида калия и способность легко поддаваться выветриванию делает глауконит хорошим местным удобрением. По растворимости он уступает обычным калийным удобрениям, но превосходит другие природные калийные силикаты. Глауконитовые породы вносят в почву до посева или посадки в нормах 270–360 кг K_2O , а в физической массе 7–9 т на 1 га. Сурку целесообразнее применять на песках и супесях, а глауконитовый песок – на тяжелых почвах.

Мел и мергель повсеместно выходят на дневную поверхность в Брянской области. Мел состоит из $CaCO_3$ на 77–100%, иногда содержит 0,3–1,7% $MgCO_3$ и некоторые другие безвредные примеси. Мергель представляет собой природную смесь $CaCO_3$ (20–84%), различных глин (16–35%), $MgCO_3$ (до 2%). В его составе 44–73% приходится на зерна кварца, глауконита, обломки гидрослюды. По физическим свойствам эти агроруды удобны для разработки: мягкие, однородные, сравнительно легко измельчаются. Размалывая их получают удобрение нейтрализующее почвенную кислотность – известковую муку, эффективность которой возрастает с увеличением тонины помола.

При невозможности размолоть мел или мергель их с осени вывозить и разбрасывать на поле. Под влиянием влаги и отрицательной температуры они к весне превращаются в рыхлую, легко крошащуюся массу, которую заделывают в почву. Известкование на несколько лет избавляет почву от кислотности.

Делювий – рыхлые со слабовыраженной слоистостью отложения у подножий распаханых склонов, сформированные плоскостным смывом дождевых и талых вод поверхностного, наиболее плодородного горизонта почвы. Содержит гумус, макро- и микроэлементы питания растений в различных соотношениях и концентрациях. В южных странах, где нет торфа, повышают плодородие почв,

возвращая делювий зимой на поля, с которых он был смыт. Для определения нормы внесения делювия в системе удобрения следует определить содержание в нем гумуса и доступных для растений форм элементов питания.

Органические удобрения – навоз, компосты, солома, бытовые и другие отходы – это огромный резерв питательных веществ, которые ранее были вынесены из почвы урожаями сельскохозяйственных культур. Так, с каждой тонной навоза 70% влажности включается в биологический круговорот 4,7 кг азота, 2,4 – P_2O_5 и 3,7 – K_2O , а при внесении торфяного навоза (компоста) – соответственно 5,9; 2,3 и 3,1 кг. Поэтому еще на заре развития в нашей стране промышленности по производству минеральных удобрений акад. Д.Н. Прянишников неоднократно подчеркивал, что «небрежное отношение к органическим удобрениям, в частности, к навозу – это небрежное отношение к азоту Березняков, фосфору Хибин и калию Соликамска».

Внесение органических удобрений – наиболее надежный способ обогащения почв органическим веществом, способным превращаться в гумус, которым бедны брянские почвы. Это создает условия для более эффективного использования растениями минеральных удобрений, особенно на легких почвах.

В зависимости от способа содержания животных получают подстилочный и бесподстилочный навоз. Существенно отличаясь по химическому составу и физико-механическим свойствам, эти разновидности навоза требуют различных технологий хранения, подготовки и внесения.

Подстилочный навоз в общей массе органических удобрений составляет менее 20%, остальное – жидкий и полужидкий. Количество и состав подстилочного навоза, т. е. содержание в нем азота, фосфора, калия и других веществ, зависит от вида животных, корма, который они получают, величины и качества подстилки, от способа и продолжительности хранения. Например, конский и овечий навоз по содержанию сухого вещества и питательных элементов превосходит таковой крупного скота и свиней.

Большое влияние на содержание питательных элементов в подстилочном навозе оказывает химический состав подстилки и ее способность поглощать

воду. Наиболее ценный подстилочный материал – торф, солома, одонки сена и другие влагопоглощающие материалы растительного происхождения. Торф используют 25%-ной степени разложения, зольностью – 15%, влажностью 50%.

От фермы навоз вывозят в поле, плотно укладывают в бурты на слой торфа в 20–30 см. Ширина бурта 4–5, высота 1,5–2 метра. Для предотвращения потерь питательных веществ, особенно аммиачного азота, добавляют 2–3% фосфоритной муки от массы бурта, который затем укрывают слоем торфа или почвы. Наиболее рациональная масса бурта 150–200 т.

При зимнем вывозе навоза штабель на полную ширину и высоту укладывают в максимально короткий срок – 1–2 дня. Это делается для того, чтобы исключить его промерзание.

Иногда навоз надолго размещают в поле небольшими кучами. Этого делать не следует, так как весной замерзшая под ним почва долго оттаивает, задерживая сроки сева. Кроме того снижается качество навоза из-за потери азота и не погибают семена сорных растений.

При оставлении навоза в мелких кучах в теплое время гола питательные вещества вымываются дождевыми осадками и улетучиваются. Под кучами остается много питательных веществ, а между ними – мало. В результате возникающая пестрота плодородия отдельных участков поля приводит к различным срокам созревания растений, что увеличивает потери урожая.

Бесподстилочный навоз. С переводом животных на бесподстилочное содержание возросло накопление полужидкого и жидкого навоза.

Полужидкий навоз обладает высоким удобрительным действием. Однако его трудно перевозить и хранить, поэтому используют чаще для приготовления компостов с торфом и соломой. По мере накопления полужидкого навоза эту работу необходимо выполнять ежедневно на специальных площадках, навозохранилищах или на поле, не допуская его смерзания. Компостирование проводят послойно в соотношении торфа к навозу 1 : 1 при влажности первого не более 60%.

Жидкий навоз можно непосредственно вносить в почву с помощью специ-

альных машин отдельно твердую и жидкую фракции. Жидкая фракция используется для удобрительного орошения, твердая идет на приготовление торфо-навозного компоста.

Бесподстилочный навоз, из-за отсутствия в нем процессов самонагревания, представляет благоприятную среду для длительного поддержания жизнеспособности патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов. В качестве дезинфицирующих реагентов могут быть применены озон, аммиак, известь, двуокись хлора, хлорамин, формальдегид, который добавляют из расчета 190 г на тонну.

Использование жидкого навоза – крупная проблема. Имеются оригинальные разработки специализированных научно-исследовательских институтов по технологии его переработки и применения.

Торф содержит много органических веществ и азота, но 90–95% его становятся доступны растениям постепенно. Если торф нейтрален, его используют как удобрение. Кислый торф с большим количеством в золе железа и алюминия мало пригоден для этой цели. Содержание подвижного алюминия более 5 мг-экв. на 100 г сухого торфа вредно для растений. Наибольшее количество его отмечено в верховых торфах (6–10), наименьшее (0–3) – в низинных.

Акад. Д.Н. Прянишников называл торф агрорудой и рекомендовал готовить из него искусственный навоз. Он неоднократно указывал, что применение торфа в качестве подстилки – это «путь постепенного перехода от азота торфа к азоту хлеба».

Птичий помет – ценное органическое удобрение, содержащее все основные питательные вещества, необходимые растениям. Птичий помет, особенно куриный, характеризуется более высоким содержанием азота, фосфора, калия, кальция по сравнению с навозом, насыщен значительным количеством микро-элементов.

Сырой помет имеет неблагоприятные физические свойства, затрудняющие механизацию работ при его использовании: вязка липкая консистенция приводит к забиванию рабочих органов машин. Отрицательным качеством является его зловонность и содержание огромного количества семян сорных растений

(до 300 штук в одном килограмме) и возбудителей различных заболеваний, которые сохраняют свою жизнеспособность в течение длительного времени. Поэтому птичий помет следует применять после компостирования с торфокрошкой в соотношении 2 : 1 или соломой – 1 : 0,2. Можно использовать и опилки.

Компостирование с минеральными удобрениями, добавление 0,5 ц суперфосфата на тонну помета, сохраняет азот в течение 3 месяцев, а хлорсодержащие калийные соли (0,5 ц/т) – еще дольше. Длительное (до года) компостирование помета с этими веществами приводит к значительным потерям азота.

Глубокая подстилка из торфа, соломы, опилок хорошо сохраняет азот в птичьей помете. Для утилизации его разбавляют водой и вносят в почву разбрасывателями жидких удобрений. Разбавление помета водой увеличивает его выход, но снижает содержание питательных веществ.

Термическая сушка птичьего помета – эффективный способ его обеззараживания и улучшения физических свойств, позволяющий вносить его в почву всеми машинами, предназначенными для разбрасывания удобрений.

Компост – органическое удобрение, получаемое в процессе аэробной биологической переработки (компостирования) всевозможных органических отходов живыми организмами (микроорганизмы, земляные черви и др.). Скорость созревания компоста зависит от соотношения в нем углерода (необходим для энергии, при окислительно-восстановительных реакциях с участием углерода выделяется тепло), азота (важный элемент питания для почвенных организмов), кислорода (необходим для окисления углерода), воды (необходима для протекания процессов разложения). Обычно зрелый компост можно получить через два года после закладки, но при аэрировании компостируемой массы перемешиванием процесс ускоряется до одного сезона.

В зрелом компосте по сравнению исходными органическими остатками повышается содержание доступных растениям элементов питания (азота, фосфора, калия и др.); обезвреживается вредная микрофлора и яйца гельминтов; уменьшается количество целлюлозы, гемицеллюлозы и пектиновых веществ, которые вызывают переход растворимых форм азота и фосфора почвы в менее

усваиваемые растениями органические формы; значительно улучшаются физические свойства, что облегчает его использование.

Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель разработал технологию производства компоста многоцелевого назначения, производимого путём ускоренного компостирования навоза, птичьего помета и других органических отходов в специальных камерах в режиме аэробной твердофазной ферментации. Эта технология отнесена Министерством сельского хозяйства РФ к приоритетным наилучшим апробированным базовым технологиям.

Торфонавозные компосты. В зависимости от наличия компонентов и времени компостирования соотношение торфа и навоза может быть 1 : 1; 2 : 1; 3 : 1. При изготовлении компостов из кислого и слаборазложившегося торфа соотношение компонентов в них должно быть уже, чем на основе слабокислого и хорошо разложившегося низинного торфа.

Торфожижевые компосты. Из любой соломы на краю поля формируют прямоугольные штабеля шириной 6-8 и высотой не более двух метров при произвольной длине. Откосы штабелей укрывают слоем торфа или почвы толщиной 30-50 см. Почву берут с площадки компостирования около штабеля. После укрытия откосов в верхней части штабеля образуется корытообразное углубление, в которое из цистерны заливают жидкий навоз. На одну тонну торфа его расходуют 5-6 тонн. Вливают жидкий навоз в несколько приемов с перерывами в 6-7 дней для впитывания. После заливки всего количества жидкого навоза штабель сверху засыпают слоем торфа.

В теплое время года компост созревает в течение 2-3 месяцев и бывает готов к запашке под озимые или под зябь. Для уменьшения потерь питательных веществ и повышения удобрительной ценности к компосту можно добавлять фосфоритную муку (2-3%) и хлористый калий (0,5-1% от массы компоста), которые перемешивают с его органической частью.

Компосты готовят на площадках, удаленных от рек, прудов, артезианских скважин и колодцев, а также не в низких заболоченных местах. Для отвода стока талых вод и атмосферных осадков вокруг площадки делают водоотводную

канаву. Площадки для компостирования необходимо размещать ниже производственных, жилых, животноводческих помещений с учетом рельефа местности и направления господствующих ветров в сторону площадки.

Вермикомпост – органическое удобрение, получаемое в процессе аэробной переработки органических отходов вермикulturой – различными видами навозных и земляных червей вместе с сопутствующими микроорганизмами. Это удобрение, называемое еще биогумусом или копролитом, пропитано выделениями червей, которые являются биологически активными веществами, стимулирующими всхожесть семян, усиливающими развитие проростков и приживаемость рассады, повышающими устойчивость культур к заболеваниям. Элементы питания, содержащиеся в вермикомпосте, становятся доступны растениям не сразу, а постепенно, что предохраняет их от вымывания и резкого, пагубного для растений, увеличения концентрации почвенного раствора. Поэтому вермикомпост эффективен на различных почвах, под любые культуры.

Агроэкологическая оценка использования органических удобрений

Вносят органические удобрения под картофель, овощи, свеклу и кукурузу. Пропашные культуры активнее отзываются на улучшение физических свойств почвы, а также наиболее полно используют для формирования урожая элементы минерального питания и углекислоту, образующуюся при минерализации органических удобрений. В севообороте их вносят 2–3 раза за ротацию в зависимости от набора культур и числа полей.

Эффективность органических удобрений зависит и от сроков внесения. На суглинистых почвах их вносят под зяблевую вспашку, на песчаных и супесчаных – весной.

Бесподстилочный навоз используют в конце лета и осенью по стерне измельченной соломы под вспашку зяби, весной под перепашку зяби, летом после укосов многолетних трав и уборки парозанимающих культур, а также под пожнивные культуры. На суглинистых почвах оптимальный срок основного внесения бесподстилочного навоза – конец лета и осень, на песчаных и супесчаных – весной под перепашку зяби или предпосевную культивацию.

Органические удобрения на легких почвах заделывают на глубину пахотного горизонта, на тяжелых – 12–14 см. При углублении пахотного горизонта навоз применяют под глубокую вспашку. Лучше его внести на поверхность малоплодородной почвы перед перепашкой или дискованием.

Органические удобрения после разбрасывания должны быть немедленно заделаны в почву. Запашка торфяных компостов допускается не позже 4–6 часов после разбрасывания.

Зимнее внесение органических удобрений нецелесообразно, так как ведет к большой потере питательных веществ и загрязняет природную среду. Оно особенно вредно на полях, имеющих уклон.

Дозы внесения органических удобрений зависят от уровня плодородия почвы, возделываемых культур и их планируемой урожайности. При низком содержании гумуса оптимальная доза органических удобрений под зерновые культуры, в первую очередь под озимую рожь, – 20 т/га, при среднем – 16 т/га, а при очень низком – дозу увеличивают в 1,3 раза. По данным Брянского центра «Агрохимрадиология», под картофель, овощи, свеклу при среднем уровне почвенного плодородия доза органических удобрений увеличивается в 1,3–1,5 раза. Под однолетние кормовые культуры при очень низком содержании гумуса их необходимо вносить 45 т/га, при низком – 30 т/га и при среднем – 24–22 т/га.

Дозы бесподстилочного навоза под кормовые культуры интенсивного типа питания рассчитывают по общему азоту: на суглинистых почвах этого элемента требуется в пределах 200–300, на песчаных и супесчаных – 150–200 кг/га. Жидкий навоз вносят, прежде всего, под кормовые культуры (кукурузу на силос, кормовые травосмеси и др.), потребляющие много азота. Птичий помет эффективен для большинства сельскохозяйственных культур. Нормы внесения рассчитывают на основании потребности растений в азоте.

На дерново-подзолистых почвах целесообразно совместное применение высушенного помета с минеральными удобрениями, вносимыми с учетом потребности растений в азоте, фосфоре и калия и содержания их в помете. Как основное удобрение птичий помет используют в первую очередь под пропаш-

ные культуры. Сырой куриный помет применяют из расчета 5–6 т/га под зерновые и 8–10 т/га под пропашные культуры, а высушенный – соответственно в норме 2–3 и 3–4 т/га. Куриный помет дополняют калийными удобрениями из-за низкого содержания калия в нем, особенно это необходимо для песчаных, супесчаных почв и под культуры, требовательные к этому элементу питания.

Торфо-перегнойный компост вносят 12–15 т/га под зерновые и 20–25 т/га – под пропашные культуры.

Использование излишков соломы на удобрение. В некоторых сельскохозяйственных предприятиях излишки соломы сжигают, что с агроэкологической точки зрения не оправдано и категорически запрещается. Традиционно солома зерновых культур была самым гигиеничным подстилочным материалом на животноводческих фермах и основным источником получения отличного навоза.

Однако осенние и весенние пожарища, сгнивания в скирдах ежегодно выводят из продуктивного использования тысячи тонн соломы. При сжигании 40–50 ц/га стерни и соломы теряется до 20–25 кг/га азота и 1500–1700 кг/га углерода, основных компонентов гумуса.

Лучше всего использовать солому в качестве подстилки скоту. Но не всегда это удается осуществить. Иногда возить солому с поля в животноводческие помещения, а затем вместе с навозом обратно в поле экономически невыгодно. Поэтому измельченную и разбросанную по полю солому заделывают тут же в почву после уборки зерновых культур.

Запахивать солому осенью на большую глубину не рекомендуется, так как при ее разложении в нижней части пахотного горизонта образуются летучие жирные кислоты, которые отрицательно влияют на корневую систему последующих растений. Сначала ее заделывают неглубоко на 8–10 см дискованием или лущением. При этом разложение соломы ускоряется, а значительного накопления токсических веществ не происходит. Дальнейшие обработки почв проводят в обычном порядке с учетом почвенно-климатических условий и биологических особенностей возделываемых культур. Запахивать солому желательно под бобовые культуры, на которых дефицит азота в почве не отражается.

ся, потому что они сами фиксируют в симбиозе с клубеньковыми бактериями атмосферный азот.

Откладывая до весны запарку соломы не следует. Осенняя запарка не только облегчает борьбу с грызунами, но и обеспечивает более полное вымывание из пахотного горизонта почвы вредных для растений фенольных соединений, образующихся при разложении соломы. Для ускорения разложения соломы ее измельчают на отрезки длиной 5–10 см и заделывают в почву. При этом необходимо внести дополнительно жидкий навоз или азотное удобрение (аммиачная вода, аммиак, жидкий полифосфат аммония) из расчета 10 кг азота на 1 т соломы. Без дополнительного внесения азотных удобрений не всегда наблюдается положительный эффект от запарки соломы.

Солома хороший энергетический материал для почвенной биоты. Однако в ней азота мало, поэтому разлагающие ее микроорганизмы вынуждены поглощать азот из почвы, минерализуя гумус и отнимая этот элемент питания у последующих в севообороте растений. По влиянию на воспроизводство гумуса в севообороте на легких дерново-подзолистых почвах запарка 4–6 т/га соломы с добавкой минерального азота не уступает подстилочному навозу в дозе 40 т/га.

Зеленые удобрения (сидераты), их агроэкологическая оценка. Представляют собой зеленую массу растений, специально выращиваемых для обогащения почвы органическим веществом и азотом. Корни сидератов также улучшают водно-воздушный режим, разрыхляя и структурируя почву. В этом отношении ведущая роль принадлежит злаковым растениям. Их разветвленная корневая система активно разделяет почву на мелкие комочки. Структурирующее действие сидератов особенно эффективно на тяжелых уплотненных почвах, в которые плохо проникают воздух и вода вместе с питательными веществами и полезными микроорганизмами. Эти растения имеют большое значение также для восстановления деградированных почв из-за нарушения сложения и разрушения структуры, которые уплотнены техникой.

Сидераты активно выполняют фитосанитарную функцию: подавляют рост и развитие сорных растений и способствуют очищению почвы от вредителей и

болезней, например, плотный посев горчицы значительно уменьшает количество в почве проволочника.

Сидеральных культур множество, подбирая нужную для возделывания, руководствуются следующими основными показателями: а) способностью накапливать большую вегетативную массу, обладающую высокими удобрительными качествами – значительным содержанием азота и быстрым разложением в почве; б) устойчивостью против грибных и бактериальных болезней; в) сопротивлением повреждающим действиям животных, опасных для главной культуры.

Сидераты разделяют на три группы [68].

Группа культур энергичного роста в течение всего периода своей вегетации. Типичным представителем является белый люпин. Несколько отстает от него в самом начале роста узколиственный люпин. Белый люпин интересен в качестве промежуточной культуры. Узколиственный люпин наибольшую энергию роста развивает к началу августа, когда требуется запахивать сидерат под озимые.

Группа культур энергичного, но быстро затухающего роста. Энергичный рост начинается после некоторого промежутка замедления, происходящего в самом начале появления всходов. К этой группе относят скороспелые культуры, например, горох и горчицу. Они также представляют интерес в качестве пожнивных культур, а на почвах, где не удается люпин, их используют и для сидерального пара под озимые.

Группа культур медленного роста в начале, с увеличением энергии к концу вегетации. К этой группе относят сераделлу, донник (1-го года развития), мохнатую вику, мелкозерные сорта люпина и желтый люпин.

Кроме узколистного люпина для сидерального пара под озимые на почвах легкого гранулометрического состава эффективны желтый люпин, горох и бобы на известковых почвах, где люпин плохо удается.

Эффективное средство повышения плодородия почв Брянской области – сидеральный пар под яровые культуры. На зеленое удобрение люпин высевают в паровое поле севооборота или как подсевную культуру к яровым или озимым, или как пожнивное растение после уборки озимой ржи и ячменя. Во влажных

районах, с более продолжительной осенью, можно подсевать люпин весной под озимь или под яровую культуру, чтобы после их уборки сидерат нарастил зеленую массу для осенней заправки.

Из трех известных вариантов применения промежуточной культуры: весенняя, осенняя и озимая, наибольшей популярностью пользуется осенняя промежуточная, в виде пожнивных посевов. В Брянской области эффективность пожнивных посевов почти не уступает сидеральному пару по влиянию на урожайность последующих культур. Вместо узколистного (синего) люпина можно использовать белый люпин, а также горох с подсевом горчицы.

Доказано, что *эффективность сидерации для улучшения плодородия почв приблизительно такая же, как навоза*. На нечерноземных почвах средняя прибавка урожайности зерновых составляет 8–10 ц/га, картофеля – 40–50 ц/га [69].

Микробиологические удобрения, их агроэкологическая оценка*. Предназначены для устранения дефицита полезных бактерий в почве. В их составе нет питательных веществ, они нормализуют биохимические процессы в почве, таким образом, питание растений становится более полноценным и качественным. Эти удобрения используют разными способами: обрабатывают семена при посеве или вносят в почву как обычную корневую подкормку.

Нитрагин – препарат клубеньковых бактерий рода *Rhizobium*, которые в симбиозе с бобовыми растениями фиксируют азот атмосферы, обеспечивая тем самым азотное питание сельхозкультур. Выпускают в брикетах или в порошке сероватой окраски, с влажностью не более семи процентов, или в виде жидкости.

* При подготовке раздела использована некоторая информация сайтов:
www.spec-kniga.ru/tehnohimicheski-kontrol/obshchaya-tehnologiya-mikrobiologicheskikh-proizvodstv/mikrobnnye-patogeny-i-bakterialnye-udobreniya-bakterialnye-udobreniya.html;
<https://эм.рф/catalog/udobreniya/?yclid=4815673198480494472>;
bisolbi-nn.ru/rekomendaczii/bisolbidpo;
<https://agroserver.ru/b/mikrobiologicheskoe-udobrenie-bisolbifit-211680.htm>;
<https://npo-bioprom.com/bakterialnoe-udobrenie-ekofit>;
<https://agroserver.ru/b/tsellyulad-biodestruktor-kompleksnyy-mikrobiologicheskij-fermen-606833.htm>.

При попадании нитрагина в почву клубеньковые бактерии проникают в корни бобовых растений и формируют на них клубеньки, в которых происходит фиксация атмосферного азота. Для своего развития *Rhizobium* требуют наличия в почве калия, кальция, фосфора, магния и некоторых микроэлементов (железо, марганец, молибден и др.). Оптимальная температуры для их жизнедеятельности 26–28 °С, рН в интервале 6,5–7,5. Поживные остатки бобовых растений и корни с клубеньками минерализуются в почве, содержащийся в них азот становится доступным для питания последующей культуре.

Ризоторфин в своем составе имеет стерильный торф, что позволяет клубеньковым бактериям оставаться живыми и активными длительное время. Дозировка препарата около 200 г на 1 га. Выпускают и в виде сиропа, который обязательно разбавляют водой. Этим раствором обрабатывают семена бобовых культур в день посева, предохраняя от прямых солнечных лучей.

Азотобактерин – это препарат аэробной бесспорной культуры свободноживущего почвенного микроорганизма *Azotobacter chroococcum*, способного фиксировать атмосферный азот. Кроме того он продуцирует биологически активные вещества: никотиновую и пантотеновую кислоты, пиридоксин, биотин, гетероауксин, гиббереллин и другие соединения. Их комплекс стимулирует прорастание семян растений и ускорять их рост. *Azotobacter* выделяет фунгицидные вещества, которые в ризосфере угнетают развитие микроскопических грибов, задерживающих рост растений. *Azotobacter* требователен к условиям среды и активно развивается лишь в плодородных почвах. Препарат бывает почвенным, торфяным и сухим. Хранится до 90 дней при температуре 14–16 °С. Его используют для обогащения компоста, повышения ростовой активности семян и молодых растений. Повышает урожайность примерно на 10%. Сухим препаратом опудривают зерно, жидким раствором обрабатывают клубней картофеля. На 1 га используют около 150 г сухого вещества или 50 литров раствора.

Агрофил, азоризин, флавобактерин, ризоагрин, мизорин – это микробиологические препараты для небобовых культур. Они созданы на основе различных видов и штаммов неспорных бактерий, выделенных из ризосферы и ризо-

планы растений и входят в группу землеудобрительных препаратов под коммерческим названием «Экстрасол». Каждый вид обладает определённым, присущим только ему механизмом взаимодействия с растениями, спектром действия и условиями эффективного применения. Бактерии, входящие в состав рассматриваемых биопрепаратов, способны: фиксировать атмосферный азот, заменяя до 50 кг/га минеральных азотных удобрений; стимулировать рост и развитие растений; ускорять их созревание на 10–15 дней за счёт биосинтеза физиологически активных веществ; подавлять развитие фитопатогенных микроорганизмов, снижая поражаемость растений болезнями; улучшать фитосанитарную обстановку в почве; повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям и коэффициенты использования минеральных удобрений и питательных веществ из почвы. Препараты группы «Экстрасол» нетоксичны, не обладают канцерогенным, тератогенным и кумулятивным действием, экологически безопасны, не содержат солей тяжелых металлов, яиц гельминтов и патогенной микрофлоры, пожаро- и взрывобезопасны. Их применяют для обработки семян, рассады и подкормки растений. Регламент использования указан в руководстве применения. Гарантированный срок хранения рассматриваемых препаратов в сухом и прохладном помещении (8–12 °С) составляет 6 месяцев, при комнатной температуре (18–20 °С) – 3 месяца. При транспортировке, хранении и применении этих биопрепаратов не требуются специальные меры безопасности.

Фосфобактерин – содержит споры культуры *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, которые превращают сложные фосфорорганические соединения (нуклеиновые кислоты, нуклеопротеиды и др.) и трудноусвояемые минеральные фосфаты в доступную для растений форму. Однако он не может заменить минеральные фосфорные удобрения и не действует без них. Считают, что фосфобактерин обладает стимулирующим действием. На 1 га необходимо всего 5 г препарата. Обработку картофельных клубней проводят следующим составом: разводят 15 г данного вещества в 15 л воды и обрызгивают клубни перед посадкой. Это увеличивает урожайность картофеля до 10%.

Байкал ЭМ-1 – жидкость, содержащая несколько десятков штаммов по-

лезных микроорганизмов, в реальности обитающих в почве. Препарат не содержит генетически измененных микроорганизмов. Особенностью препарата является то, что он включает устойчивую ассоциацию как аэробных, так и анаэробных микроорганизмов. Они, несмотря на различие условий жизнедеятельности, сосуществуют в одной среде в режиме активного обмена источниками питания, когда продукты жизнедеятельности одной группы служат питанием для другой, и при этом происходит аккумуляция позитивных свойств объединённых микроорганизмов. В состав микроорганизмов входят фотосинтезирующие, азотфиксирующие, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, ферментирующие грибы и продукты их жизнедеятельности. Попав в почву, они активизируют местную сапрофитную микрофлору, которая перерабатывает органические вещества в легкодоступные для растений формы. При этом вырабатываются разнообразные физиологически активные вещества – ферменты, аминокислоты, витамины, биофунгициды и пр., оказывающие как прямое, так и косвенное положительное влияние на рост и развитие растений. Они также выполняют весь спектр функций по защите растений от болезней и оздоровлению почвы. Повышает урожайность овощных культур в 2–5 раза, зерновых и кормовых – на 10–50%.

БисолбиДПО – жидкий активатор деструкции и гумификации органических остатков, не ингибирующий полезную мезо- и микрофауну. Эффективность: увеличивает целлюлазную активность более чем в 3 раза; повышает коэффициент гумификации в 2,3–2,7 раз; увеличивает общую численность основных групп микроорганизмов, участвующих в разложении органических остатков; подавляет патогенную микрофлору; повышает плодородие почвы и увеличивает урожайность культур на 10–20%; действует на патогенные микроорганизмы, устойчивые к химическим средствам защиты, и не вызывает сопротивляемости; совместим в баковых смесях с химическими средствами защиты растений; технологичная жидкая форма и длительный срок хранения около года; не требует специальных условий хранения (5–20 °С); экономичен и легко встраивается в систему стандартных агротехнических мероприятий.

Наиболее эффективна обработка полей после уборки, совместно с внесением стартового, закрепляемого для будущего урожая, азотного удобрения, например, карбамида. Особенно актуально внесение азота в первые 2-3 года после перехода на технологию обработки почвы *no-till* или *mini-till*, когда остро ощущается дефицит азота, вызванный его иммобилизацией. Расход препарата составляет 1 л/га, азотных удобрений – 20–25 кг/га д. в. Рабочий раствор в количестве 200–300 л/га вносят непосредственно перед заделкой в почву тщательно измельченных растительных остатков. Вначале готовят раствор азотного удобрения, затем в бак опрыскивателя добавляют препарат и тщательно перемешивая, доводят до рабочего объема. Приготовленный раствор используют в день приготовления. Обработку проводить в ранние утренние или вечерние часы, для замедления испарения рабочего раствора.

БисолбиФит – восстанавливает и поддерживает баланс полезной почвенной микрофлоры, фиксирует атмосферный азот, мобилизует труднодоступные формы фосфора и микроэлементов, гумифицирует пожнивные остатки, стимулирует и регулирует рост растений, повышает усвоение растениями NPK из удобрений на 20–40 %. Порошок со специфическим запахом, светло-серой – кремовой окраски, обладающий хорошей сыпучестью и прилипанием. Действует на растения весь период его жизни, обладает эффектом последействия – колонизирует почву полезной микрофлорой, совместим с химическими препаратами (фунгицидами) и позволяет снизить их дозу в 2–3 раза, удобен для длительного хранения без потери полезных свойств. Используют для предпосевной обработки посевного и посадочного материала, обработки культур в течение вегетации. Повышает урожайность растений на 10–30%;

Экофит – микробиологический почвенный азотфиксатор пролонгированного действия для улучшения азотного питания, профилактики болезней и стимуляции развития корневой системы растений. В состав препарата входят живые клетки бактерии *Azotobacter chroococcum* улучшенного штамма LZ 14, которые в почве активно развиваются при 10–45 °С, влажности 60–70%, рН 4,8–8,0. Использование препарата: 1) опрыскивание почвы перед севом

культур – 1,0–1,5 л/га (расход рабочего раствора 300–500 л/га); 2) обработки семян (0,5–2,0 л/т) не более чем за 3-е суток до посева, рабочий раствор для обработки семян используют в течение 3-х часов с момента приготовления и предохраняют от прямых солнечных лучей и нагревания свыше 25 °С; 3) подкормка по вегетирующим растениям (0,5–1,5 л/га; расход рабочего раствора 250–300 л/га). Эффективность применения: 1) восстанавливает структуру и плодородие почвы; 2) повышает на 5–15% всхожесть и укоренение растений; 3) позволяет сэкономить до 100 кг/га аммиачной селитры; 4) снижает токсичный эффект на почву от использования пестицидов; 5) активизирует полезную почвенную биоту и ускоряет развитие корневой системы растений; 6) синтезирует фитогормоны, регуляторы роста и фунгициды; 7) увеличивает устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды; 8) повышает на 5–15 % урожайность культур и качество продукции.

Бактофосфин – биотехнологический препарат пролонгированного действия для улучшения фосфорного, калийного и азотного питания растений, стимуляции роста корневой системы и профилактики болезней. В состав препарата входят живые клетки и споры бактерии *Bacillus megaterium* штамма LZ 20. Безопасен для человека, животных, птиц и пчёл. Срок хранения препарата 6 месяцев при температуре 5–25 °С в тёмном, защищённом от прямых солнечных лучей месте, отдельно от ядохимикатов. Применяют для снижения в 2–3 раза норм использования минеральных фосфорных удобрений, за счёт трансформации нерастворимого фосфора почвы в доступные для растений органические и минеральные формы. Наиболее эффективен в прикорневой зоне – ризосфере. Устойчив к хлорорганическим соединениям и способен разрушать в почве ацетохлор – почвенный гербицид, разработанный компаниями *Monsanto* и *Zeneca*. Использование препарата: 1) опрыскивание почвы перед культивацией и дискованием суспензией 0,5–1,0 л на 1 га; 2) предпосевная обработка семян суспензией (10 л препарата на 1 т воды) – 1,0–2,0 л суспензии на 1 т семян. Эффективность применения: 1) способствует почвообразованию при рекультивации земель, восстанавливает плодородие почвы; 2) активизирует полезную микро-

флору и улучшает структуру почвы; 3) повышает содержание в почве доступных форм фосфора в 2 раза, калия – на 20%; 4) совместим с инсектицидами, гербицидами, биопрепаратами, удобрениями и большинством фунгицидов; 5) проявляет синергетическое действие с Экофитом и некоторыми другими препаратами; 6) повышает на 15–30% всхожесть семян и скорость их прорастания; 7) повышает на 20–40% урожайность культур и качество продукции.

Препарат «силикатных» бактерий – содержит спорообразующую культуру *Bacillus mucilaginosus siliceus*. Силикатные бактерии, выделяя кислоты, способны разрушать почвенные минералы алюмосиликаты, делая доступным для растений почвенный калий. Эти микроорганизмы хорошо размножаются при достаточной влажности, аэрации и близкой к нейтральной реакции среды. Кислые почвы не благоприятны для их жизнедеятельности.

Целлюлад – препарат ускоряющий разложение и гумификацию растительных остатков, минерализует питательные элементы и оздоравливают почву. Состоит из трех штаммов гриба *Trichoderma* – *Tr. viridie*, *Tr. harzianum*, усиленные штаммом *MT 17* гриба *Trichoderma reesei* и продуктов метаболизма. Грибы *Trichoderma* наиболее активные и самые распространённые деструкторы целлюлозы и лигнина, а также активные гумификаторы. После уборки урожая зерновых урожайностью 4–5 т/га, на почве остаётся в среднем около 8 т/га пожнивных остатков (стерня, солома, полова, корни), которые сжигают или заделывают в почву, добавляя аммиачную селитру из расчёта 30 кг в физическом весе на каждую тонну остатков. Таким образом, на каждый гектар необходимо внести от 200 до 250 кг селитры, что сопровождается значительными денежными затратами. Внесение аммиачной селитры улучшает обеспеченность азотом следующей культуры севооборота, но не решает проблемы сохранения плодородия почвы. Использование целлюлада уменьшает использование аммиачной селитры на 80 %, что не только позволяет улучшить экономические показатели, но и способствует сохранению и улучшению полезной почвенной биоты.

Установлена, высокая эффективность применения препарата по стерне при системе обработки почвы *No-Till*, когда среднесуточная температура воздуха не

ниже 5 °С. Растительные остатки измельчают (30–100 мм) и равномерно размещают по полю. Препарат применяют при температуре воздуха 5–45 °С, в утренние или вечерние часы, или при облачной погоде. После внесения его заделывают в почву на 5–15 см. А при использовании системы *No-Till*, прикатывают обработанный участок катком. Целлюлад совместим с большинством инсектицидов, гербицидами, биопрепаратами, удобрениями, не совместим с химическими фунгицидами. Проявляет синергетическое действие с экофитом и бактофосфином. Нормы внесения целлюлада следующие: зерновые и соя – 1,5–2,0 л/га; рапс и подсолнечник – 2,5–3,0 л/га; кукуруза – 3,0–4,0 л/га.

Бацифор – препарат для биоремедиации почв, загрязненных пестицидами, и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Применение основано на способности бактерий, входящих в состав препарат, разлагать ряд фосфорорганических инсектицидов и гербицидов производных сим-триазина. Препарат снимает почвоутомление, вызванное развитием фитопатогенных грибов и накоплением фитотоксичных веществ в торфяных грунтах при их многолетнем использовании в теплицах. Подавляет развитие корневых инфекций: фузариоз томатов и огурцов, черная ножка капусты. Стимулирует рост рассады овощных культур и ускоряет их развитие, повышает устойчивость растений к гербициду прометрину. Для ускорения деградации пестицидов (гардона, фосфамид, базудин, прометрин) препарат вносят в почву при норме расхода 0,25–0,5 л/м². Эффективность его возрастает при совместном применении с соломой. Локальное внесение препарата с семенами повышает устойчивость овса, кукурузы, огурца к прометрину в 2–3 раза.

Регуляторы роста и развития растений, их агроэкологическая оценка – это физиологически активные вещества синтетического или природного происхождения. Они инициируют устойчивость растений ко многим вредным грибам, бактериям, вирусам, а также к неблагоприятным факторам среды: засухе, низко- и высокотемпературным стрессам. По характеру действия на растительные ткани регуляторы роста делят на стимуляторы и ингибиторы.

В группу синтетических регуляторов растений входят: 1) аналоги ауксинов

– индолил-3 уксусная кислота, на ее основе разработан препарат гетероауксин; 2) индолил-3 масляная кислота – основа препарата корневин; 3) 4-хлорфенокси-уксусная кислота – действующее вещество препарата томатон; 5) натриевые соли гиббереллиновых кислот – основа препаратов гиббор-М, гибберросс, гибберсиб, а также завязь, бутон, цветень, которые помимо гиббереллинов содержат комплекс макро- и микроэлементов; б) эпибрассинолид, на его основе производят препарат эпин-экстра.

К природным регуляторам роста растений относят следующие.

Агам-25 Супер является продуктом метаболизма штамма бактерий *Pseudomonas aureofaciens*, в процессе которого синтезируется комплекс ростостимулирующих соединений. Кроме этого в состав препарата входят сбалансированные стартовые дозы макро- и микроэлементов, биоактивные вещества; активные фракции хвойного экстракта. Это фунгицид с рострегулирующей активностью. Он предназначен для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений зерновых, овощных культур, винограда, яблони, земляники, картофеля, декоративных деревьев, кустарников и цветов.

Агропон С (эмистим) – высоко эффективный биостимулятор роста растений широкого спектра действия. Действующим веществом препарата является многокомпонентный комплекс ростовых веществ – продуктов метаболизма микромицета *Cylindrocarpon magnusianum*, взятого с корневой системы женьшеня и облепихи: насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты и их эфиры, полисахариды, аминокислоты, фитогормоны цитокининовой и ауксиновой природы. А также биогенные микроэлементы: борная кислота, сернокислая медь, йодистый калий, марганец хлористый, алюминий молибденовокислый. Является регулятором роста широкого спектра действия, используется для обработки семян защитно-стимулирующими композициями и опрыскивания посевов. Увеличивает энергию прорастания и полевую всхожесть семян, устойчивость растений к болезням (бурой ржавчине, корневым гнилям и др.) и стрессовым факторам (высокой и низкой температуре, засухе, фитотоксическому действию пестицидов), повышает урожай и улучшает качество растительной продукции.

Препарат применяют на зерновых, зернобобовых, технических, кормовых, овощных, бахчевых, плодово-ягодных культурах, декоративных и лесных деревьях, кустарниках и цветах. Совместное применение регулятора роста с гербицидами и инсектофунгицидами дает возможность снизить на 20–25% норму используемых пестицидов на 1 гектар посевов, без снижения защитного эффекта.

Агростимулин – комплекс регуляторов роста природного происхождения и синтетического аналога фитогормона ауксиновой природы. Включает комплекс биологически-активных соединений: продукты жизнедеятельности грибов-микроспоров (насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты (C₁₄-C₂₈), полисахариды, 15 аминокислот, аналоги фитогормонов цитокининовой и ауксиновой природы) и 2.6 деметилпиридин-1-оксид – 22,75 г/л. Препарат широкого спектра действия. Эффективно стимулирует рост и развитие колосовых зерновых, зернобобовых, гречихи, многолетних бобовых трав и технических культур. Способствует повышению полевой всхожести семян, формированию мощной корневой системы и листовой поверхности, увеличению устойчивости растений к критическим перепадам температур, засухе, поражению болезнями и вредителями.

Альбит – комплексный биопрепарат, содержащий очищенные действующие вещества из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. В природе эти бактерии обитают на корнях растений, стимулируя их рост, защищая от болезней и неблагоприятных условий внешней среды. В состав препарата также входят хвойный экстракт и сбалансированный стартовый набор макро- и микроэлементов: N, P, K, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Na, B, Co, Ni, Cl, C, I, Se, Si. В отличие от биопрепаратов, содержащих живые микроорганизмы, действие альбита стабильнее, менее подвержено влиянию условий внешней среды. Применяется для предпосевной обработки семян и по вегетирующим растениям, совместим в баковых смесях с пестицидами. Эффективен на пшенице, ячмене, гречихе, капусте, картофеле, сахарной свекле и других культурах, повышает их урожайность на 10–35%.

Бишофит – раствор водного хлорида магния MgCl₂ × 6H₂O, солей калия,

кальция, натрия и микроэлементов: меди, железа, кремния, титана, молибдена, лития, бора, брома, йода и др. Применяют для инкрустирования семян зерновых, зернобобовых, овощных и масличных культур, а также некорневой подкормки плодовых. Обладает антисептическим действием на гнилостные бактерии, повышает устойчивость растений к болезням и вредителям.

Силк (новосил) – препарат на основе экстрактов из хвои пихты сибирской, стимулирует рост растений, обладает фунгицидным действием. Используют для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур, увеличивающей всхожесть семян, энергию их прорастания и продуктивность растений.

Симбионт – регулятор роста природного происхождения, создан на основе продуктов метаболизма грибов-эндофитов. Активизирует рост и увеличивает массу корней, стимулирует рост побегов кущения, увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур.

Минеральные удобрения, их агроэкологическая оценка*. Неорганические соединения, содержащие необходимые для растений элементы питания в виде различных минеральных солей. Применение минеральных удобрений – один из основных приемов эффективного и рационального растениеводства. Известный агрофизик и растениевод, проф. А.Г. Дояренко отмечал: «Что же касается искусственных туков, то они никоим образом не могут считаться удобрениями, так как ни в какой степени не улучшают почвы..., а являются прямым искусственным питанием растений...».

В зависимости от того, какие питательные элементы содержатся в минеральных удобрениях, их подразделяют на простые и комплексные (сложные). Простые удобрения содержат один какой-либо элемент питания. К ним относятся азотные, фосфорные и калийные. Комплексные удобрения содержат одновременно два или более основных питательных элементов. Для внесения минеральных удобрений используются туковые сеялки. Для хранения жидких минеральных удобрений используются агротанки – резервуары, сделанные из полимерных материалов, стойких к воздействию агрессивных жидких сред.

* При подготовке раздела использована некоторая информация сайта www.pesticidy.ru/agrochemicals/chemical_fertilizers.

Питательные элементы находятся в минеральных удобрениях в виде следующих основных ионов: NO_3^- , NH_4^+ , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , K^+ , SO_4^{2-} . При растворении удобрения ионы попадают в почвенный раствор и ведут себя в зависимости от присущих им свойств и особенностей почвы.

Ион NO_3^- поглощается растениями и биотой почвы, а так же может образовывать в почвенном растворе соли щелочных и щелочноземельных металлов, которые в кислых почвах вызывают временное подкисление почвенного раствора. На почвах насыщенных основаниями это не происходит. При избыточном увлажнении и отсутствии вегетирующих растений NO_3^- легко вымывается. Кроме того он подвергается процессу денитрификации, который приводит к улетучиванию азота в атмосферу.

Ион NH_4^+ , адсорбируясь почвенным поглощающим комплексом, образует соли аммония, которые слабо мигрируют по почвенному профилю, за исключением песчаных и супесчаных почв. Постепенно они окисляются до нитратов.

Фосфат-ионы удобрений постепенно превращаются в различные фосфорные соединения, характерные для определенного типа почв. Особенно ценны соли ортофосфорной кислоты H_3PO_4 , которые поглощают корни растений и почвенная биота. В почвах со щелочной или нейтральной реакцией среды, содержащих карбонат кальция CaCO_3 или кальций в почвенном поглощающем комплексе, растворимый в воде монокальцийфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ превращается в растворимый в слабых кислотах дикальцийфосфат CaHPO_4 , который затем переходит в растворимый только в сильных кислотах трикальцийфосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Кислые почвы, не насыщенные основаниями, осаждают монокальцийфосфат в виде фосфатов алюминия и железа, малорастворимых в слабокислой среде и труднодоступных для корней растений. Также закрепление фосфора происходит в результате биологического поглощения почвенными организмами.

Ион K^+ очень активен и вступает во взаимодействие с почвенным поглощающим комплексом обменно и необменно. Обменное поглощение незначительно и обратимо. В результате него калий не вымывается из пахотного горизонта, доступен растениям и почвенной биоте. Необменный калий фиксируется в глини-

стых минералах почвы и поэтому менее подвижен и практически недоступен растениям и почвенной биоте. Фиксироваться может до 82 % от дозы внесенного калия. Интенсивность фиксации K^+ зависит от размера частиц удобрения. Гранулированные и крупнокристаллические формы снижают фиксацию калия, за счет уменьшения площади контакта удобрения с почвой.

Ион SO_4^{2-} быстро поглощается растениями и почвенной биотой.

Азотные удобрения представлены в основном аммиачной селитрой, карбамидом, аммиачной водой, безводным аммиаком, карбамид-аммиачной смесью и, реже, сульфатом аммония.

Аммиачная селитра – NH_4NO_3 . Содержит не менее 34 % азота в нитратной и аммиачной форме. Из-за высокой гигроскопичности выпускается только в гранулированном виде. Удобрение хорошо растворимо в воде (192 г в 100 куб. см при 20 °С). Рекомендовано для внесения на всех почвах и под все культуры. Обладает физиологической кислотностью, но значительно слабее сульфата аммония. При длительном применении на одном месте подкисляет почву, увеличивая в ней содержание подвижных форм алюминия и марганца, вследствие чего ее эффективность снижается. На нейтрализацию 1 ц аммиачной селитры необходимо 0,75 ц $CaCO_3$.

Карбамид или *мочевина* – $(NH_2)_2CO$. Содержит 46,3% азота. Для растениеводства используют карбамид марки Б. Удобрение хорошо растворимо в воде (51,8 г в 100 куб см при температуре 20 °С). Наилучшее удобрение для использования с оросительной водой и опрыскивания при некорневой подкормке. Совместимо с пестицидами и регуляторами роста. При поверхностном внесении, могут быть потери азота в виде аммиака NH_3 . Это чаще всего происходит на сенокосах и пастбищах и реже – при подкормке озимых хлебов.

Аммиачная вода – NH_4OH , раствор аммиака в воде. В сельском хозяйстве применяют марку Б, содержащую около 20% азота. Бесцветная или желтоватая жидкость. Подкисляет почву, для нейтрализации 1 ц удобрения требуется 0,3–0,4 ц $CaCO_3$. Может терять аммиак при перевозке, хранении и внесении. Применяют на всех типах почв. Удобрения высокоэффективно на тяжелых высоко-

гумусированных почвах, где аммиак поглощается интенсивнее, чем на легких сухих почвах бедных гумусом, из которых он быстро улетучивается. Наиболее эффективна при одновременном внесении с органическими удобрениями. Не рекомендуют вносить на одном участке подряд несколько лет, поскольку усиливает минерализацию органических веществ, что приводит к снижению содержания гумуса в почве. На связных почвах рекомендуют вносить осенью как основное удобрение под все культуры при положительной температуре почвы или весной перед посевом. На песчаных и супесчаных почвах вносят весной. Для внесения используют специальные машины, обеспечивающие немедленную заделку удобрения на глубину не менее 10–12 см на тяжелых почвах и 14–18 см на легких почвах. Поверхностное внесение аммиачной воды, как и мелкая заделка в сухой верхний слой почвы недопустимы! Для предотвращения неблагоприятного воздействия аммиака на прорастающие семена, необходимо их посев производить через 10 часов после внесения жидкого азотного удобрения.

Безводный аммиак – NH_3 , токсичная бесцветная прозрачная трудногорючая жидкость. При хранении в герметичных сосудах под давлением он разделяется на две фазы: жидкую и газообразную. Пары обладают большой упругостью, поэтому емкости для транспортировки и хранения заполняют не полностью. При нормальном атмосферном давлении и температуре переходит в газообразное состояние и образует с воздухом взрывоопасные смеси. Класс опасности по степени воздействия на организм человека – 4. Содержит азота 82%.

При заделке в почву безводный аммиак превращается в газ NH_3 , который быстро поглощается почвенными коллоидами и влагой, образуя гидроксид аммония NH_4OH . Он, взаимодействуя с анионами почвенного раствора, образует различные соли, поглощаемые твердой фазой почвы. В первые дни после внесения из-за интенсивного образования гидроксида аммония реакция почвы подщелачивается, а после перехода аммиака в нитраты почва подкисляется. Для нейтрализации 1 ц безводного аммиака требуется 1,5 ц CaCO_3 . В зоне высокой концентрации аммиака происходит временная стерилизация почвы. Процесс нитрификации восстанавливается через 1-2 недели, оптимальных условиях этот процесс полностью завершается в течение месяца.

Безводный аммиак пригоден под все сельскохозяйственные культуры с обязательной заделкой в почву на глубину 16–20 см, а на песчаных и супесчаных почвах – поглубже. Применение по всходам растений может вызвать ожоги. Внесение под урожай следующего года на связных почвах проводят поздней осенью, когда среднесуточная температура почвы ниже 10 °С и процессы нитрификации замедлены, так как в теплый период возможно интенсивное образование нитратов и вымывание их осадками.

Карбамид-аммиачная смесь (КАС) – единственное жидкое минеральное удобрение, содержащее азот в трех формах: амидной (50%), аммонийной (25%) и нитратной (25%). Вносят двумя способами – корневым и некорневым. При корневом – это удобрение не заделывают в почву, а равномерно опрыскивают ее поверхность при положительной температуре перед обработкой почвы или посевом. Некорневой способ – это подкормка растений через листья опрыскиванием утром или вечером при отсутствии росы. Этот способ хорошо сочетается с одновременным внесением микроэлементов или средств защиты растений. Для внесения КАС разбавляют водой в соотношении 1 : 1 или 1 : 2, в зависимости от температуры воздуха. Удобрение эффективно на злаковых культурах и при выращивании сочных кормов, под картофель и овощные культуры его не применяют. Использование КАС особенно актуально для засушливых мест.

Аммоний сернокислый – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Содержит около 21% азота и около 24% серы. Кристаллический порошок белого или серого цвета без запаха. Удобрение хорошо растворимо в воде (76,3 г в 100 куб. см воды при температуре 20 °С). Отличительной особенностью является то, что содержащийся в нем аммиачный азот поглощается связной почвой и не вымывается водой, как при внесении удобрений с нитратной формой азота, поэтому его можно вносить и осенью. Обладает физиологической кислотностью. Для нейтрализации 1 ц аммония сернокислого необходимо 1,44 ц CaCO_3 . Целесообразно применять под культуры, хорошо переносящие повышенную кислотность (картофель, рожь), или на почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией среды.

Фосфорные удобрения в Брянской области представлены в основном су-

перфосфатом простым, суперфосфатом двойным гранулированным, фосфоритной мукой.

Суперфосфат простой содержит 23-30% P_2O_5 в виде $Ca(H_2PO_4)_2 \times H_2O$ и свободной фосфорной кислоты, а также примесь $CaSO_4 \times 0,5H_2O$ (Ca – 9–12%, S – 8–10%). Представляет собой рассыпчатое порошковидное или гранулированное вещество серой окраски с различными оттенками – от почти белого до темно-серого. Водорастворимое действующее вещество суперфосфата в почве может переходить в труднодоступную для растений форму. Суперфосфат простой применяют на всех типах почв под все сельскохозяйственные культуры. Его гранулирование, а также рядковое и локальное внесение повышают эффективность использования.

Суперфосфат двойной гранулированный концентрированное, водорастворимое удобрение, похожее на суперфосфат простой, содержащее в 2–3 раза больше усвояемой P_2O_5 – 45–48% и значительно меньше примесей. Применяют на любых типах почв под различные культуры. Эффективность увеличивается на почвах с нейтральной и щелочной реакцией среды, а также использование при посеве или посадке и локально при подкормке во время вегетации. Хороший комитент для приготовления сухих тукосмесей.

Фосфоритная мука содержит 19-30% P_2O_5 в форме трикальцийфосфата кальция $Ca_3(PO_4)_2$. Тонкий, пылящий порошок темно-серого цвета с бурым оттенком, негигроскопичный, не слеживается, малорастворим в воде. Трикальцийфосфат кальция становится доступным корнями только на кислых почвах, в которых, постепенно растворяясь, превращается в водорастворимый монокальцийфосфат $Ca(H_2PO_4)_2$. Эффективность применения фосмуки возрастает по мере уменьшения тониной ее помола, а также при совместном внесении с кислыми удобрениями или навозом. Используют для приготовления компостов. Основным достоинством является низкая стоимость и длительное последствие.

Калийные удобрения в Брянской области представлены в основном калием хлористым, 40%-ной калийной солью, калием сернокислым, калимагнезией, сильвинитом и каинитом. Эти удобрения дают максимальный эффект на дерно-

во-подзолистых, торфяно-болотных и пойменных почвах, особенно легкого гранулометрического состава.

Калий хлористый – KCl . Содержит 58–60% K_2O . Окраска серовато-белая или различных оттенков красно-бурая. Производят в двух видах: гранулированный (первый и второй сорт) – спрессованные гранулы неправильной формы или крупные кристаллы; мелкий (первый и второй сорт) – мелкие кристаллы. Удобрение слабо гигроскопическое и водорастворимое. Хлор, входящий в состав удобрения, негативно воздействует на ряд растений (картофель, огурцы, табак, малина, смородина, земляника, виноград и др.). Под такие культуры это удобрение вносят осенью под зяблевую вспашку, чтобы хлор до их вегетации вымылся из корнеобитаемого слоя почвы. Под остальные культуры это удобрение используют также перед посевом, при посеве и в подкормку.

40 %-ная калийная соль – $KCl + NaCl$. Смесь белых, серых, красноватых кристаллов среднего и мелкого размера. Содержит около 40% K_2O , 20% Na_2O и 50% Cl . Удобрение рекомендовано для корнеплодов, капусты, томата, злаковых трав, брюквы и других натрийлюбивых культур, менее пригодно для культур чувствительных к хлору.

Калий сернокислый – K_2SO_4 Высококонцентрированное (46-50% K_2O), бесхлорное удобрение в виде мелкокристаллического порошка белой окраски с желтым оттенком. Негигроскопично, не слеживается, хорошо рассеивается. Содержание серы (до 18%) особенно положительно влияет на бобовые, капустные и другие растения. Вносят на всех типах почв под различные культуры во все сроки.

Калимагнезия или калий-магниевый сернокислый – $K_2SO_4 \times MgSO_4$. Содержит 28% K_2O , 9% MgO , 17% S . Белый сильно пылящий порошок с розоватым или сероватым оттенком, может содержать серовато-розовые гранулы неправильной формы. Слеживаемость низкая, растворимость хорошая. Применяют на всех типах почв, особенно легкого гранулометрического состава, в соответствии с рекомендациями для калийных удобрений.

Сильвинит – $KCl + NaCl$. Содержит 12–15% K_2O и 35–40% Na_2O . Кристал-

лы розовато-бурой иногда синей окраски хорошо растворимые в воде. Применяют в соответствии с химическим составом и рекомендациями для калийных удобрений.

Каинит – $KCl \times MgSO_4 \times 3H_2O$ с примесью $NaCl$. Содержит 10% K_2O , 6–7% MgO , 32–35% Cl , 22–25% Na_2O , 15–17% SO_4 . Крупные кристаллы розовато-бурой окраски хорошо растворимые в воде. Применяют в соответствии с химическим составом и рекомендациями для калийных удобрений.

Комплексные минеральные удобрения бывают двойными (азотно - фосфорные $N + P$, азотно-калийные $N + K$, фосфорно-калийные $P + K$) и тройными (азотно-фосфорно-калийные $N + P + K$). Наличие нескольких ионов создает суммированный эффект, значительно превышающий действие каждого иона в отдельности и способствующий лучшему использованию питательных элементов. Комплексные удобрения представлены азофоской, аммофоской, диаммофоской, нитрофоской, азотофосфатом, аммофосфатом, аммофосом, нитроаммофосфатом, диаммонийфосфатом, монокалийфосфатом, борофоской гранулированной, нитроаммофосом, калийной селитрой.

Азофоска (нитроаммофоска) – азотно-фосфорно-калийное удобрение. Азота содержит 15-27%, фосфора – 2,6–20%, калия – 5–18%, магния – 2,7%, серы – 2–7%. Фосфор присутствует только в водорастворимой форме. Гранулированное, малогигроскопичное, не слеживается, растворимо в воде. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Аммофоска – $(NH_4)_2SO_4 + (NH_4)_2HPO_4 + K_2SO_4$, азотно-фосфорно-калийно-серное удобрение. Азота содержит 12%, фосфора – 15%, калия – 15%, серы – 14%. Содержание балластных элементов снижено до возможного минимума: кальция и магния по 0,5%. Негигроскопичные, не слеживающиеся, светлые гранулы. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Диаммофоска или *ДАФК* азотно-фосфорно-калийное удобрение. Азота аммонийного содержит не менее 10%, общих фосфатов (по P_2O_5) – не менее 26%, K_2O – не менее 26%. Калий присутствует в виде бесхлорных соединений: суль-

фат калия, фосфат калия и др. В виде примесей содержит серу, кальций, магний, цинк, марганец, медь, железо, кремний. Негигроскопичное, не слеживается, гранулированное, физиологически нейтральное. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Нитрофоска – смесь различных солей: аммония хлористого, аммиачной селитры, аммофоса, суперфосфата, преципитата, калийной селитры, калия хлористого, гипса и различных примесей. Общего азота содержит не менее 11%, усвояемых фосфатов – не менее 16%, калия – не менее 11%. Соотношение $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 1$. Удобрение малогигроскопичное, не слеживается, растворимо в воде. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Азотофосфат – азотно-фосфорное удобрение. Азота содержит в аммонийной форме 52% и нитратной – 48%. Фосфор присутствует только в водорастворимых соединениях. Одно из главных достоинств – преобладание азота над фосфором в приблизительном соотношении 1 : 10, так как растения нуждаются в азоте гораздо больше, чем в фосфоре. Это расширяет возможности применения данного удобрения. Светлые гранулы без посторонних примесей, не слеживаются, рассыпчатые. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Аммофосфат – $NH_4H_2PO_4 + CaHPO_4$. Азота содержит 6%, фосфора – 45–46%. Недостатком является широкое соотношение между азотом и фосфором, ограничивающее возможность применения этого удобрения, т. к. большинству растений требуется больше азота, чем фосфора. Слабо гигроскопичное, потери аммиака не происходят, при 20 °С в 100 г воды растворяется 40,3 г удобрения. Применяют осенью как основное удобрение.

Аммофос – $NH_4H_2PO_4$. Усвояемого фосфора содержит 44–52%, азота – 11%. Удобрение гранулированное, мало гигроскопичное, хорошо растворимое в воде. Недостаток – значительное превышение массовой доли усвояемого фосфора над долей общего азота. Это значительно ограничивает применение аммофоса, поскольку идеальное соотношение азота и фосфора в удобрении должно быть равно единице либо азота должно быть больше фосфора. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Нитроаммофосфат – азота содержит 21–23%, фосфатов – 32%, в том числе усвояемых – 21%, водорастворимых – 11% Удобрение гранулированное, применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Диаммонийфосфат (ДАФ) – $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Общих фосфатов содержит 46%, азота – 18%. Удобрение гранулированное без посторонних примесей, окраска от белой с желтым оттенком до темно-серой, слабо гигроскопичное, сыпучее. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры, особенно эффективно – на кислых почвах.

Монокалийфосфат или *МКР* – K_2HPO_4 . Содержит общих фосфатов не менее 50%, калия – 33%. Состоит из бесцветных кристаллов полностью растворимых в воде. Вредные примеси не присутствуют. Применяют на всех типах почв в открытом и защищенном грунте для корневых и некорневых подкормок. Отсутствие азота позволяет широко варьировать использование этого удобрения в качестве подкормок, как в количественном (норма расхода), так и во временном (сроки внесения) отношении. Например, азотосодержащие удобрения нельзя использовать осенью для подкормки многолетних и озимых культур. Это ослабляет растения, не позволяя им вовремя подготовиться к неблагоприятным условиям перезимовки. Внесенный осенью монокалийфосфат снабжает растения калием и фосфором, усиливая их холодоустойчивость.

Борофоска – гранулированное удобрение пролонгированного действия. P_2O_5 содержит 10–12%, K_2O – 12–19%, CaO – около 25%, MgO – около 2%, усвояемого кремнезема – около 18%, бора – 0,25%. Исключает отдельное внесение известковых, фосфорных, калийных и борных удобрений, снижает в 4–12 раз поступление в продукцию растениеводства нитратов и радиоактивного цезия.

Нитроаммофос – $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Азота содержит 32–33%, фосфора – 1,3–2,6%. Не содержит балласта, хорошо растворимо в воде, негигроскопично. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры.

Калийная селитра – KNO_3 . Содержание питательных веществ в зависимости от марки удобрения составляет по калию азотнокислому не менее 99,85%. Кристаллы белой окраски, иногда с желтоватым оттенком, хорошо растворимые, ма-

ло гигроскопичные. Применяют по мере необходимости на всех типах почв под различные культуры для корневых и некорневых подкормок.

Микроудобрения, их агроэкологическая оценка. Удобрительные вещества, содержащие различные микроэлементы, необходимые растениям для роста и развития. Их применяются при возделывании культур по интенсивным технологиям. Особенно остро вопрос о применении микроудобрений стоит на осушенных торфянистых почвах, орошаемых землях, на почвах легкого гранулометрического состава. Способы внесения микроэлементов: 1) внесение одновременно с макроудобрениями – самый эффективный способ применения; 2) предпосевная обработка семян; 3) некорневая подкормка.

Борные микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие бор. Этот элемент необходим растениям на протяжении всей жизни. Он не способен реутилизироваться (повторно использоваться) в растениях. Это приводит к тому, что бор особенно необходим молодым, растущим органам. Его недостаток приводит к заболеванию и отмиранию точек роста. Очень важна роль бора на известкованных дерново-подзолистых почвах, поскольку известкование уменьшает доступность бора для растений. Усиливают потребность в боре и калийные удобрения. Избыток бора вызывает у растений токсикоз, возникает так называемый ожог нижних листьев и проявляется краевой некроз.

Борная кислота – (H_3BO_3). Содержит 17,3% бора. Мелкокристаллический порошок белой окраски хорошо растворимый в воде.

Бура – натриевая соль борной кислоты. Содержит 11% бора.

Боросуперфосфат – простой суперфосфат с содержанием водорастворимого бора 0,2% и двойной (с содержанием бора 0,4%).

Бормагниевые удобрения – источник бора и магния. Содержание бора – не менее 2,3%.

Медные микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие медь в легкодоступной для растений форме. Роль меди в растениях определена ее присутствием в составе медьсодержащих белковых соединений и ферментов. Под влиянием меди ускоряется созревание урожая, снижается вероятность заболе-

вания различными грибковыми заболеваниями: мучнистой росой, пятнистостью листьев, паршой, черной ножкой, фитофторозом. Растения испытывают недостаток меди на нейтральных и слабощелочных почвах, а также при повышении доз азотных удобрений. Наиболее эффективны медные удобрения на торфяно-болотных почвах, дерново-подзолистых почвах заболоченных и легкого гранулометрического состава. Больше всего на медь отзываются ячмень, овес, пшеница, лен, корнеплоды, луговой клевер, кормовая и сахарная свекла, плодово-ягодные и многие овощные культуры.

Сульфат меди (медный купорос) – $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$. Содержит – 23–25% меди. Кристаллический порошок серо-голубой окраски, хорошо растворимый в воде. Эффективность медных подкормок возрастает в засушливые годы.

Хлористый калий с медью содержит 0,7% меди.

Аммофос с медью содержит 0,9% меди.

КАС с медью содержит 0,5 и 0,05% меди.

Пиритные огарки – местное медное удобрение, содержащее 0,2–0,3% меди. Вносят один раз в 4–5 лет осенью под зяблевую вспашку или весной под предпосевную культивацию.

Цинковые микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие цинк. Этот элемент входит в состав 30 ферментов, принимает участие в белковом и фосфорном обмене, синтезе аскорбиновой кислоты, ростовых веществ и тиаминна, повышает водоудерживающую силу растений. Недостаток цинка является причиной нарушения углеводного обмена и задержки образования крахмала, сахарозы и хлорофилла.

Сернокислый цинк – $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, содержит 21–23% цинка.

Молибденовые микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие молибден. Этот элемент входит в состав нитратредуктазы и участвует в восстановлении нитратов, а также нитрогеназы, играющей основную роль в фиксации атмосферного азота свободно живущими и клубеньковыми бактериями. Недостаток молибдена тормозит процесс восстановления нитратов в растениях, что приводит к снижению урожая и ухудшению его качества. Известкование кислых почв приводит к мобилизации почвенного молибдена.

Молибдат аммония $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$, содержит 50–52% молибдена.

Молибдат аммония-натрия содержит 36% молибдена.

Отходы электроламповой промышленности содержат 12% молибдена.

Аммофос и *аммофосфат с молибденом* (1,4% Mo). Нормы этих удобрений устанавливаются по фосфору.

Марганцевые микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие марганец. Этот элемент активно участвует в окислительно-восстановительных реакциях, в фотосинтезе и других жизненно важных для растения процессах. Недостаток марганца, как и его избыток, отрицательно влияет на рост и развитие растений.

Марганец сернокислый пятиводный – $\text{MnSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, содержащее серу марганцевое удобрение.

Марганизированный суперфосфат – гранулы светло-серой окраски, содержащие 1-2% марганца. Применяют как суперфосфат.

Марганизированная нитрофоска содержит 0,9% марганца. Хорошо усваивается растениями. Применяют как обычную нитрофоску.

Марганцевый шлам содержит от 10–17% марганца, представляет собой отходы марганцевого производства. Кроме того, содержит 20% кальция и магния, 25–28% кремнекислоты, 8–10% полуторных оксидов и небольшое количество фосфора. Марганцевые шламы эффективно применять в качестве основного удобрения одновременно с азотно-калийно-фосфорными удобрениями.

Кобальтовые микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие кобальт, который активно участвует в процессе фиксации атмосферного азота клубеньками бобовых и небобовых растений.

Сернокислый кобальт – $\text{CoSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – розово-красные кристаллы, медленно растворяющиеся в воде.

Хлористый кобальт – $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ – красно-фиолетовые кристаллы, легко растворимые в воде.

Йодсодержащие микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие йод, оказывающий стимулирующее действие на рост и развитие растений.

Йод содержится во многих базовых минеральных и органических удобрениях: фосфоритной муке, суперфосфате, сернокислом аммонии, хлористом калии, навозе, торфе, золе и других. Для предпосевной обработки семян и вегетационной подкормки используют раствор кристаллического йода.

Ванадийсодержащие микроудобрения – удобрительные вещества, содержащие ванадий, важность которого в жизни растений неоспорима.

Метаванадат натрия – ванадиевой кислоты (HVO_3) натриевая соль двухводная ($NaVO_3$). Однородная субстанция желтой окраски или белый порошок.

Метаванадат аммония – NH_4VO_3 , желтоватые или белые кристаллы, хорошо растворимые в воде. Необходимо строго соблюдать указания производителя по применению.

Хелатные микроудобрения – удобрительные вещества, изготовленные на основе комплексонов (хелатов) металлов. Они представляют собой высококонцентрированные водные растворы комплексных солей металлов: Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Mo^{6+} и B^{3+} . Концентрация комплексонов в растворе достигает 200 г/л. Содержание микроэлементов – 3–6% массы. Обладают целым рядом преимуществ по сравнению с традиционными микроудобрениями: не токсичны; устойчивы во всем диапазоне кислотности почв; совместимы со всеми минеральными удобрениями; практически не связываются почвой; не подвержены разрушению микроорганизмами; эффективность воздействия на растения превышает все прочие формы микроудобрений в 2–10 раз. Эффективность удобрения зависит от точности соблюдения инструкции производителя.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ*

Это все растительные организмы: высшие растения, грибы, мхи, лишайники, водоросли, которые растут на территориях и акваториях и используются или могут быть использованы для различных потребностей людей.

Культурные растения (агрокультуры) человек выращивает для получения пищевых продуктов, кормов для животных, лекарств, промышленного сырья и других целей. Их получают из диких растений путём гибридизации, селекции или генной инженерии. В процессе поиска диких растений для превращения их в культурные возникло учение о центрах происхождения культурных растений. Н.И. Вавилов в 1926–1939 гг. обобщил накопленные знания и выделил семь основных центров происхождения культурных растений.

Многообразие форм, сортов и гибридов полевых культурных растений, особенности их биологии и наиболее совершенные приемы выращивания, обеспечивающие высокую урожайность и качество получаемой растительной продукции при наименьших трудовых и материальных затратах, изучает наука растениеводство, которая интегрирует достижения многих фундаментальных и прикладных наук. Растениеводство изучает влияние факторов внешней среды на рост и развитие растений, уровень и качество урожая через климат, почву и технологии. Уровень этого влияния зависит от наших знаний, которые могут быть почерпнуты путем изучения целого комплекса дисциплин, которые можно разделить на несколько блоков: биологический, климатический, почвенный, технологический и экономический.

Главный путь увеличения продуктивности растениеводства – первой отрасли сельского хозяйства – заключается в повышении урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур на основе рационального и эффективного использования почвенно-земельных ресурсов. А также применения со-

* При подготовке главы использована некоторая информация сайтов: <https://selhozyajstvo.ru/> и <https://gossortrf.ru/gosreestr.html> для регионов 3 и 5.

временных технологий возделывания сортов и гибридов культурных растений, отличающихся комплексной устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, болезням, вредителям, конкуренции сорных растений. Поэтому для условий конкретного региона разрабатывают адаптивные технологии возделывания полевых культур.

Адаптивное растениеводство во многом перекликается с принципами ландшафтной системы земледелия и дополняет их. Оно предусматривает:

1) агроэкологическую оптимизацию землеустройства и районирования сельскохозяйственных угодий, видовой структуры посевов;

2) биологизацию интенсификации растениеводства путем создания и использования сортов и гибридов, обладающих высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным почвенно-климатическим условиям; широкое использование почвозащитных и фитомелиоративных свойств разных видов растений; конструирование высокопродуктивных экологически устойчивых агроценозов и агросистем;

3) строго дифференцированное использование техногенных средств интенсификации.

Агрономическая наука к настоящему времени накопила достаточно знаний для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур при одновременном повышении плодородия почвы. В ее развитие большой вклад внесли отечественные ученые. Зарождение науки о возделывании растений в России относится к XVIII в. [70]. М.В. Ломоносов (1711–1765) учредил при Российской академии наук «класс земледельства», внес ряд ценных предложений по выращиванию сельскохозяйственных культур.

А.Т. Болотов (1738-1833) и И.М. Комов (1750–1792) еще во второй половине XVIII в. дали рекомендации по рациональному использованию земли. Эти идеи получили дальнейшее развитие в трудах А.В. Советова (1826–1901) «О разведении кормовых трав на полях» и «О системах земледелия». Одним из первых русских агрохимиков был А.Н. Энгельгардт (1832–1893), автор знаменитых двенадцати «Писем из деревни».

Неоценимый вклад в становление почвоведения, развитие земледелия, в том числе в условиях засух, внесли В.В. Докучаев (1846–1903), П.А. Костычев (1845–1895), В.Р. Вильямс (1863–1939), А.А. Измаильский (1851–1914) и многие другие ученые.

И.А. Стебут (1833–1923) систематизировал большой опыт возделывания полевых культур в России, описал приемы их агротехники, а также обобщил опыт в области обработки, известкования и гипсования почв и лесомелиорации. Д.И. Менделеев (1834–1907) придавал большое значение применению удобрений и использованию питательных веществ подпахотных горизонтов почв путем глубокой пахоты.

Развитие земледельческой науки тесно связано с именем физиолога, ботаника и агронома К.А. Тимирязева (1843–1920). Он является классиком научной биологии и растениеводства. Огромный вклад в развитие современных знаний о растениях внесли физиолог Н.А. Максимов (1880–1952), ботаник П.М. Жуковский (1888–1975). Особое место в развитии отечественной агрономии занимают работы Д.Н. Прянишникова (1865–1948) – основателя отечественной агрохимии.

Н.И. Вавилов (1887–1943) внес неоценимый вклад в биологию, систематику и географию культурных растений. Собранная им мировая коллекция растительных ресурсов и организация географических посевов растений оказали огромное влияние на развитие селекции сельскохозяйственных культур. Используя эти ресурсы, селекционеры П.П. Лукьяненко, В.С. Пустовойт, В.Н. Ремесло вывели высокоэффективные сорта ценнейших сельскохозяйственных культур.

Первые русские агрономы разрабатывали способы возделывания различных групп полевых культур, исходя из их классификации, которые неоднократно совершенствовались И.В. Якушкиным, И.П. Подгорным, В.Н. Степановым, Г.С. Посыпановым, В.Ф. Мальцевым, В.Е. Ториковым и многими другими.

Классификация полевых сельскохозяйственных культур, в основу которой положено использование товарной продукции, представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Классификация полевых арокультур [71]

Группа культур по использованию продукции	Биологические группы	Подгруппы и культуры
I. Зерновые (богаты белками)	1. Хлеба первой группы 2. Хлеба второй группы 3. Зернобобовые	<i>Озимые:</i> пшеница, рожь, тритикале, ячмень. <i>Ранние яровые:</i> пшеница, ячмень, овес. <i>Поздние яровые:</i> кукуруза, сорго. <i>Крупяные:</i> просо, рис, гречиха. Горох, соя, люпин, чина, нут, чечевица, бобы кормовые, фасоль
II. Клубнеплоды и корнеплоды (богаты крахмалом и сахаром)	4. Клубнеплоды 5. Корнеплоды	Картофель, топинамбур Сахарная свекла
III. Масличные и эфирномасличные культуры (богаты растительными маслами)	6. Масличные 7. Эфирномасличные	<i>Некапустные:</i> подсолнечник, сафлор, клещевина, кунжут, мак, арахис, лен, перилла, ляллеманция. <i>Капустные:</i> рапс, горчица, рыжик. Кориандр, тмин, анис, мята, шалфей
IV. Прядильные	8. С волокном на семенах 9. Лубоволокнистые 10. С волокном в листьях	Хлопчатник. Лен-долгунец, конопля, кенаф, джут. Юкка, сизаль, новозеландский лен
V. Наркотические культуры и хмель		Табак, махорка, хмель
VI. Кормовые	11. Однолетние бобовые травы 12. Однолетние мятликовые травы 13. Многолетние бобовые травы 14. Многолетние мятликовые травы 15. Силосные культуры 16. Кормовые корнеплоды 17. Малораспространенные кормовые культуры	Вика, сераделла, клевер. Суданская трава, райграс, могар. Клевер, люцерна, эспарцет, донник, лядвенец, козлятник. Тимофеевка, овсяница, кострец, житняк. Кукуруза, подсолнечник, многокомпонентные смеси. Свекла, брюква, морковь, турнепс. Борщевик, окопник, сильфия, горец, катран, мальва, редька, амарант

ЗЕРНОВЫЕ

Одной из важнейших задач растениеводства является дальнейшее увеличение производства зерна – основы всего сельского хозяйства. Зерновые культуры – источник важнейших продуктов питания для населения и концентрированных кормов для животных. Средняя урожайность зерновых культур в мире

составляет 35 ц/га. В последние годы средняя урожайность зерновых культур в Брянской области достигает 50 ц/га, а в отдельных фермерских хозяйствах Стародубского района урожайность озимой пшеницы доходит до 100 ц/га [72].

К группе зерновых относят следующие культуры, возделываемые в западной части ЦФО РФ:

зерновые хлеба – пшеница (*Triticum aestivum L.*), рожь посевная (*Secale cereale L.*), тритикале (*Triticosecale*), ячмень обыкновенный (*Hordeum vulgare L.*), овес посевной (*Avena sativa L.*), кукуруза сахарная (*Zea mays L.*), сорго зерновое (*Sorghum bicolor L.*), все они принадлежат семейству Злаки (*Gramineae*);

крупяные – просо обыкновенное (*Panicum miliaceum L.*) семейства Злаки (*Gramineae*), гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum Moench*) семейства Гречишные (*Polygonaceae*);

зернобобовые – горох посевной (*Pisum sativum L.*), соя культурная (*Glycine max L.*), люпин (*Lupinus L.*), чина посевная (*Lathyrus sativus L.*), нут бараний (*Cicer arietinum L.*), чечевица пищевая (*Lens culinaris Medik.*), бобы кормовые (*Vicia faba L.*), фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris L.*), все они принадлежат семейству Бобовые (*Fabaceae*).

ЗЕРНОВЫЕ ХЛЕБА

Зерно пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса, кукурузы, сорго, проса, гречихи и некоторых других культур используют в хлебопекарной, мукомольной и крупяной промышленности. Оно содержит белки, углеводы и другие питательные вещества в наиболее благоприятном соотношении. Белков больше всего (до 20–21%) в зерне пшеницы, а жира – в зерне кукурузы, проса и овса. Ржаной хлеб отличается хорошими вкусовыми качествами, ароматом и питательностью. Белок ржи содержит в полтора раза больше незаменимой аминокислоты лизина, чем белок пшеницы.

Из зерна производят крахмал, патоку, декстрин, спирт, пиво и другие продукты, а также концентрированные корма для животных (зерно кукурузы, ячменя, овса), силос (растительная масса кукурузы и сорго), грубые корма (мяки-

на, солома, солома). Ржаную солому применяют на подстилку скоту и при силосовании сочных кормов, а после измельчения, запаривания и обработки аммиачной водой используют как грубый корм.

Весной зерновые озимые, быстро отрастая, дают самый ранний питательный корм, особенно при посеве вместе с зимующей викой или горохом. Скашивание зеленой массы в мае позволяет вырастить на освободившемся поле еще урожай кукурузы, проса, гречихи, картофеля и других культур.

В конце XIX века селекционеры, скрестив пшеницу (*Triticum*) с рожью (*Secale*), получили новую зерновую культуру тритикале (\times *Triticosecale* Wittm. & A. Camus), высококачественное зерно которой используют на продовольственные и кормовые цели, а зеленую массу – на корм скоту. Белка в ее зерне больше, чем у пшеницы на 1–1,5% и на 3–4%, чем у ржи, а глютеина меньше; больше лизина (3,8%), жира – 2–4%. В 1 кг зелёной массы тритикале – 0,3 кормовой единицы, а у озимой пшеницы – 0,18. Основная трудность при переработке зерна тритикале с целью получить высококачественные сорта муки – отделить эндосперм от оболочки.

В 2020 г. в Госреестр селекционных достижений был включен сорт нового вида злака гибрид пшеницы и пырея – трититригии (*Trititrigia cziczinii Tsvelev*), который вывели российские ученые. Он способен производить урожай и зерна и зеленой массы. Зерно имеет хорошие хлебопекарные качества и содержит много белка.

Несмотря на разнообразие видов, зерновые злаки обладают многими общими ботаническими признаками. Они имеют мочковатую корневую систему, более половины всех корней располагается в поверхностном 20-сантиметровом слое почвы. Масса корней составляет 20–25% общей массы растений. По происхождению корни злаков разделяют на первичные (зародышевые) и вторичные (узловые), которые возникают из подземных стеблевых узлов. У высокостебельных кукурузы и сорго корни образуются также из надземных стеблевых узлов, образуя опорные (воздушные) корни.

Стебель злаков соломина, полая или заполненная сердцевинной, разделен-

ная узлами с поперечными перегородками на 5–6 и более междоузлий. Он способен куститься – образовывать боковые побеги, возникающие из сближенных подземных стеблевых узлов или узла кущения.

Лист образуется на каждом стеблевом узле. Он состоит из листового влагалища, которое плотно охватывает стебель, защищая молодые, растущие части и придавая им большую прочность, и листовой пластинки. У основания влагалища листа, в месте прикрепления его к стеблю, образуется утолщение – листовый узел. Он не только прикрепляет лист к стеблю, но и препятствует полеганию растений. Разрастаясь с нижней затененной части, листовый узел давлением на стебель способствует сохранению им вертикального положения.

Соцветие у большинства хлебных злаков представляет собой колос (пшеница, рожь, ячмень, тритикале, трититригия) или метелку (овес, сорго, просо, рис). У кукурузы два соцветия: мужские цветки собраны в метелку, а женские – в початок, образующийся в пазухе листа. Каждое соцветие состоит из многочисленных колосков, сидящих или на уступах члеников колоскового стержня или на боковых веточках метелки. Колосок состоит из двух колосковых чешуй, между которыми располагаются цветки. Каждый цветок имеет две цветковые чешуи: наружную, или нижнюю, и внутреннюю, или верхнюю. У остистых форм наружная цветковая чешуя несет ость. Между цветковыми чешуями находятся главные части цветка: завязь с двумя перистыми рыльцами и три тычинки (у риса – шесть). Цветки у всех хлебов, кроме кукурузы, обоеполые. Число их в колоске различно. Кроме того, не все они способны плодоносить: у пшеницы, ржи, овса – верхние, а у проса, кукурузы, сорго – нижние.

Плод хлебных злаков – зерновка, в ней семя срастается с околоплодником. Она состоит из плодовой и семенной оболочек, эндосперма и зародыша, в котором имеется почечка с зачатком листьев и стебля и первичные корешки. С эндоспермом, в котором сосредоточены все питательные вещества, необходимые для прорастания семени и появления всходов, зародыш соединен щитком. При прорастании, через всасывающие клетки щитка к трогающемуся в рост зародышу поступают питательные вещества эндосперма. Самый поверхностный слой эн-

досперма состоит из клеток, богатых белком. Под ним располагаются клетки, наполненные крахмалом. Жиры сосредоточены в зародыше. У некоторых культур (кукуруза), содержание жиров достигает 38–40%, поэтому их зерно используют для получения растительного масла.

Фазы развития хлебных злаков таковы:

- 1) всходы – появление первых зеленых листьев;
- 2) кущение – появление первых боковых побегов и узловых корней, наступает через 10–20 дней после появления всходов;
- 3) выход в трубку – рост нижних междоузлий и начало быстрого роста растений;
- 4) колошение (выметывание) – появление соцветий на верхушке стеблей;
- 5) цветение: пшеница, ячмень, овес, просо и рис – самоопыляющиеся культуры, рожь, кукуруза и сорго – перекрестноопыляющиеся, у них пыльца должна быть перенесена с одних цветков на другие;
- 6) молочное состояние – в зерне 50–70% влаги, около 50% сухих веществ, содержимое зерна можно легко выдавить в виде молочной жидкости;
- 7) восковая спелость – наступает через 10–15 дней после молочного состояния, зерно приобретает желтую окраску, легко режется ногтем, содержание влаги уменьшается до 30–40%, поступление питательных веществ из листьев прекращается; начинают уборку отдельным способом;
- 8) полная (твердая) спелость – наступает при подсыхании зерна, которое становится твердым и приобретает свойственную ему окраску, содержание влаги в нем уменьшается до 8–22%; убирают прямым комбайнированием.

ЗЕРНОВЫЕ ОЗИМЫЕ

Вегетационный период составляет 260–350 дней, у ячменя – на 50 дней короче. Озимые требуют более глубокого заложения узла кущения для предотвращения вымерзания и/или выпревания, поэтому их семена заделывают в почву глубже, чем семена яровых культур. По мере утяжеления гранулометрического состава почвы глубина посева варьирует от 7 до 4 см.

По отношению к свету зерновые озимые являются растениями длинного дня. Потребность в свете у них средняя, поэтому их возделывают при рядовом способе посева семян с междурядьями до 10 см.

Семена зерновых озимых культур начинают прорастать при температуре 1–2 °С. При обычных сроках посева температура приземного воздуха и почвы 14–17 °С. При этой температуре и достаточной влажности почвы всходы появляются через 6–8 дней.

Ко времени появления третьего листа закладывается узел кущения, через несколько дней появляется первый боковой побег. Кущение продолжается около 30–35 дней до устойчивого похолодания, когда среднесуточная температура снизится до 3–4 °С. Поэтому при благоприятных условиях озимые, особенно озимая рожь и озимый ячмень, почти полностью заканчивают кущение осенью, образуя 4–5 побегов. Способностью к весеннему кущению в наибольшей степени обладает озимая пшеница. Для кущения наиболее благоприятна влажная, умеренно теплая погода и достаточное обеспечение растений азотом. Весной, при прогревании почвы до 5 °С, озимые рано отрастают, продолжая куститься, после чего наступает быстрый рост стеблей (выход в трубку), а за ним колошение. В период колошения, цветения и созревания наиболее благоприятна температура около 16–20 °С.

По биологии цветения зерновые озимые разделяют на две группы. У пшеницы и ячменя преобладает самоопыление. У ржи опыление происходит при открытых цветках с помощью ветра. При сильных дождях и ветрах рожь и кукуруза опыляются не полностью, что обуславливает череззерницу – неполное образование зерен в колосе и початке, вследствие чего они являются частично пустыми. Искусственное доопыление повышает урожайность ржи на 2–3 ц/га.

Для зерновых озимых очень важны два агроэкологических показателя – морозостойкость (устойчивость к воздействию низких температур) и зимостойкость (способность противостоять комплексу неблагоприятных условий во время перезимовки). Особенно морозостойка озимая рожь, которая в зоне узла кущения выдерживает температуру до -25 °С. Менее морозостойки озимая пшени-

ца и тритикале, еще менее морозостоек озимый ячмень, для которого порог отрицательных температур $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. По зимостойкости эти культуры располагаются в той же последовательности, как и по морозостойкости. Зимой посевы зерновых озимых страдают от вымерзания, вымокания, выпревания и ледяной корки.

Вымерзание – это гибель озимых от сильных морозов. Проявляется пожелтением и побурением растений, размочаленностью узла кущения вплоть до полной гибели. Избежать вымерзания позволяет: возделывание морозоустойчивых сортов, осеннее внесение фосфорно-калийных удобрений в полных нормах для закаливания посевов, выращивание по паровым предшественникам и снегозадержание.

Вымокание озимых происходит осенью и весной в бессточных понижениях (западины, блюдца), где долго застаивается вода. Через 7–20 дней затопления растения желтеют и погибают от недостатка кислорода и распада хлорофилла. Предотвращают вымокание тщательное предпосевное выравнивание почвы и отвод воды из замкнутых понижений с помощью дренажа.

Выпревание озимых происходит при выпадении большого количества снега на незамёрзшую почву. При повышенной температуре, которая долго удерживается под мощным снеговым покровом, растения страдают от истощения, расходуя большое количество питательных веществ на дыхание. Ослабленные растения выходят из-под снега побуревшими, часто с белым налетом снежной плесени. Для предупреждения выпревания нельзя завышать нормы высева и сеять преждевременно. Профилактический эффект оказывает внесение при посеве гранулированного суперфосфата или осенняя подкормка фосфорно-калийными удобрениями, а при выпадении снега на незамерзшую почву – уплотнение его прикатыванием для ускорения ее промерзания. Против снежной плесени, корневых гнилей, мучнистой росы и других болезней посевы озимых обрабатывают байлетоном или тилтом.

Ледяная корка – образуется после зимних оттепелей, которые могут быть разной продолжительности, что определяет тип ледяной корки: притертая, висячая или ледяные прослойки в снегу. При продолжительных оттепелях с обра-

зованием большого количества воды и полным таянием снега при последующем похолодании образуется притертая наиболее опасная ледяная корка, так как растения в нее полностью вмерзают. Для борьбы с ледяными корками на посевах проводят щелевание, снегозадержание, мульчирование темноцветными материалами, например, торфяной крошкой, а также рассеивание по корке минеральных удобрений, например, хлористого калия.

Озимая пшеница предъявляет повышенные требования к почвенным условиям, предпочитая суглинистые и глинистые разновидности почв с рН 6–7. Рожь лучше других культур растет на легких песчаных и супесчаных почвах и переносит повышенную кислотность. Среди зерновых культур наиболее чувствителен к кислым почвам ячмень. Тритикале менее требовательна к плодородию почвы, более морозостойка и устойчива против грибковых и вирусных болезней, чем озимая пшеница.

Озимые зерновые являются хорошими предшественниками для пропашных и зернобобовых, льна-долгунца, однолетних и многолетних трав, так как их размещают после самых лучших предшественников – паров и многолетних трав. Они рано созревают и освобождают поля, что позволяет качественно обработать почву для последующей культуры.

Сорта пшеницы мягкой озимой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВГУСТА, АКАПЕЛЛА, АЛАЯ ЗАРЯ, АЛЕКСЕИЧ, АЛЬМИРА, АНГЕЛИНА, АНТОНИВКА, АРИАДНА, АРМАДА, АХМАТ, БАЗАЛЬТ, БАЗАЛЬТ 2, БЕЗЕНЧУКСКАЯ 380, БЕЗОСТАЯ 100, БЕЛГОРОДСКАЯ 12, БЕЛГОРОДСКАЯ 16, БИРЮЗА, БИС, БОГДАНКА, БОДРЫЙ, ВЕЗЕЛКА, ВИОЛА, ВОЛГОГРАДСКАЯ 84, ВОЛЖСКАЯ 100, ВОЛЖСКАЯ 22, ВОЛЖСКАЯ К, ВОЛЖСКАЯ С 3, ГАЛИНА, ГОМЕР, ГРОМ, ГУБЕРНАТОР ДОНА, ДАНАЯ, ДОН 93, ДОНСКАЯ БЕЗОСТАЯ, ДОНСКАЯ ЛИРА, ДОНСКОЙ СЮРПРИЗ, ДОНЭКО, ДОНЭРА, ЕРМАК, ЗАРЯ, ЗВОННИЦА, ИМЕНИ РАПОПОРТА, ИННА, КАВАЛЕРКА, КНЯГИНЯ ОЛЬГА, КОРОЧАНКА, КРИСТАЛ, КРЫЖИНКА, ЛЕОНИДА, ЛЬГОВСКАЯ 4, ЛЬГОВСКАЯ 8, МАЙСКАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ, МЕРА, МИРОНОВСКАЯ 100, МИРОНОВСКАЯ

808, МОСКОВСКАЯ 39, МОСКОВСКАЯ 56, МОСКОВСКАЯ 70, НЕМЧИНОВСКАЯ 17, НЕМЧИНОВСКАЯ 24, НЕМЧИНОВСКАЯ 57, ОДЕССКАЯ 200, ОДЕССКАЯ 267, ПАМЯТИ ФЕДИНА, ПОЭМА, РУБЕЖНАЯ, СКИПЕТР, СЛОБОДА, СНИГУРКА, СОБЕРБАШ, СОЛНЕЧНАЯ, СТРГ 8060 15, СТРЕЛЕЦКАЯ 12, СУЗДАЛЬСКАЯ 2, СУРАВА, ТАУ, ТИМИРЯЗЕВКА 150, ФЕЛИЦИЯ, ЦЕФЕЙ, ЧЕРНОЗЕМКА 115, ЧЕРНОЗЕМКА 130, ЧЕРНОЗЕМКА 88, ЧОРНЯВА, ЯНТАРНАЯ 50.

Сорта ржи озимой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛЬФА, БЕЗЕНЧУКСКАЯ 87, ВАВИЛОВСКАЯ, ВАЛДАЙ, ВЕСНЯНКА, ГРАНЬ, ГРАФИНЯ, ЖНЕЙКА, КВС МАГНИФИКО, КВС РАВО, КВС ЭТЕРНО, КИРОВСКАЯ 89, КРОНА, МАРУСЕНЬКА, МОСКОВСКАЯ 12, МОСКОВСКАЯ 15, ОРЛОВСКАЯ 9, ПАЛАЦЦО, ПАМЯТИ КОНДРАТЕНКО, ПАРЧА, ПЕРВИСТОК, ПИКАССО, ПУРГА, ПУХОВЧАНКА, САРАТОВСКАЯ 5, САРАТОВСКАЯ 7, ТАЛОВСКАЯ 15, ТАЛОВСКАЯ 29, ТАЛОВСКАЯ 33, ТАЛОВСКАЯ 41, ТАТЬЯНА, ФАЛЕНСКАЯ 4, ЧУЛПАН, ЭРА.

Сорта тритикале озимой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛЛЕГРО, АЛМАЗ, АНТЕЙ, АРГО, АТАМАН ПЛАТОВ, АЦТЕК, БАРД, БЕРЕКЕТ, БОГУСЛАВ, БРЮС, ВИКТОР, ВОКАЛИЗ, ГАРНЭ, ВЕКТОР, ГЕРМЕС, ГОРКА, ДИНАМО, ДОКТРИНА 110, ДОН, ДОНСЛАВ, ЖНЕЦ, ЗИМОГОР, КАПРАЛ, КЕНТАВР, КОНСУЛ, КОРНЕТ, КРИСТАЛЛ, ЛЕГИОН, МИХАСЬ, НЕМЧИНОВСКАЯ 56, НИНА, ПИЛИГРИМ, ПРИАМ, ПРИВАДА, РАМЗАЙ, РОНДО, СВАТ, СВИСЛОЧ, СКОЛОТ, ТАЛЬВА 100, ТИ 17, ТИМИРЯЗЕВСКАЯ 150, ТИТ, ТОПАЗ, ТОРНАДО, ТРИБУН, ТРИГГЕР, ТРУДЯГА, УЛЛУБИЙ.

Сорт трититригия, допущенный к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): ПАМЯТИ ЛЮБИМОВОЙ.

Сорта ячменя озимого, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.) отсутствуют.

ЗЕРНОВЫЕ РАННИЕ ЯРОВЫЕ

Пшеницу яровую (*Triticum durum* Desf) и ячмень яровой (*Hordeum vulgare* L.) возделывают почти повсеместно, а овес (*Avena sativa* L.) – в регионах с влажным климатом. Посевы пшеницы яровой в РФ занимают около 22 млн. га, средняя урожайность зерна составляет 1,7 т/га; ячменя ярового – соответственно 12 и 1,3; овса – 7 и 1,2 [73].

Продолжительность вегетационного периода современных сортов зерновых ранних яровых в днях такова: пшеница 74–95, ячмень 72–85, овес 68–78, что обусловлено биологическими особенностями, почвенно-климатическими условиями и технологиями возделывания. Вегетационный период состоит из следующих фаз: всходы, кущение, выход в трубку, колошение (выметывание), цветение и созревание. Эти культуры являются растениями длинного дня. Они малотребовательны к теплу, устойчивы к заморозкам, но нуждаются в почвенной влаге.

Семена начинают прорасти при 1–4°C, оптимальная температура для прорастания 6–12 °С. Всходы ранних яровых зерновых культур различаются окраской: листья пшеницы зеленые; ячменя – сизые, сизовато-зеленые, дымчатые из-за воскового налета; овса – от светло-зеленых до зеленых. У ячменя первый лист закручивается по часовой стрелке, у овса – против часовой стрелки. Минимальная температура роста 4–5°C, а оптимальная для пшеницы и ячменя – 20–23 °С, для овса – 18–20 °С.

Для создания 1 т сухой массы урожая (зерна и соломы) зерновые ранние яровые культуры в течение периода вегетации используют из почвы 400–500 т воды. Это обуславливает высокую эффективность агроприемов, способствующих накоплению и сохранению почвенной влаги. Наиболее влаголюбив овес, а засухоустойчив – ячмень.

По отношению к минеральному питанию зерновые ранние яровые культуры располагаются в убывающий ряд: пшеница, ячмень, овес. Критический период по обеспеченности азотом приходится на фазу кущения, фосфором – на первые 40–45 дней после появления всходов. Лучшими почвами по грануло-

метрическому составу являются легкие и средние суглинки. Овес хорошо удаётся и на супесчаных почвах. Оптимальный интервал рН для пшеницы и ячменя 6,0–7,5, для овса 5,0–6,5.

Сорта пшеницы яровой мягкой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АГАТА, АРАБЕЛЛА, АРСЕЯ, БУРЛАК, ВОРОНЕЖСКАЯ 12, ВОРОНЕЖСКАЯ 18, ГАРЕНДА, ГРАННИ, ДАРЬЯ, ЗЛАТА, ИЗЕРА, ИРЕНЬ, ЙОЛДЫ 3, КАМЕНКА, КАНЮК, КВС АКВИЛОН, КВС САНСЕТ, КВС ТОРРИДОН, КОРНЕТТО, КРЕСТЬЯНКА, КУРСКАЯ 2038, КУРЬБЕР, ЛАДА, ЛАДЬЯ, ЛИКАМЕРО, ЛЮБАВА, МИС, ОДЕТА, ПРИОКСКАЯ, ПРОХОРОВКА, РИМА, СУДАРЫНЯ, ТОККАТА, ТРИЗО, ТУЛАЙКОВСКАЯ 10, ЧЕРНОЗЕМНОУРАЛЬСКАЯ 2, ЭСТЕР.

Сорта пшеницы яровой твердой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БЕЗЕНЧУКСКАЯ 182, ДОНСКАЯ ЭЛЕГИЯ, СИНИЛО, ТРИАДА.

Сорта тритикале яровой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АМИГО, АМОРЕ, ГРЕБЕШОК, ДОБРОЕ, КУНАК, ЛОТОС, НОРМАНН, РОВНЯ, САВВА, СОНЦЕДАР ХАРЬКОВСКИЙ, УКРО, УЛЬЯНА, ХЛЕБОДАР ХАРЬКОВСКИЙ, ЯРИК.

Сорта ячменя ярового, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВАЛОН, АВТОРИТЕТ, АРШИН, АТАМАН, АТИКО, БАТЬКА, БЕАТРИС, БЕЙСИК, БРОВАР, ВАКУЛА, ВЕЛЕС, ВЛАДИМИР, ГЕЛИОС УА, ГОНТАР, ГРЭЙС, ДЖЕЙБИ ФЛЭЙВА, ДИНА, ЕЙФЕЛЬ, ЕРГЕНИНСКИЙ ГОЛОЗЁРНЫЙ, ЗАЗЕРСКИЙ 85, ЗЕВС, ЗНАТНЫЙ, ИКОРЕЦ, ИСМЕНА, КАЛЬКЮЛЬ, КАНГУ, КВЕНЧ, КВС ВЕРМОНТ, КВС ИРИНА, КВС ОФЕЛИЯ, КВС ФАНТЕКС, КВС ХАРРИС, КВС ХОББС, КНЯЖИЧ, КРАСНОЯРУЖСКИЙ 6, КРЕМЕНДО, КРИНИЧНЫЙ, КСАНАДУ, ЛАУРЕАТЕ, ЛАУРИККА, ЛГ НАБУКО, МАРГРЕТ, МЕДИКУМ 157, МЕССИНА, МОСКОВСКИЙ 2, МОСКОВСКИЙ 86, НАДЕЖНЫЙ, НУР, ОДЕССКИЙ 100, ОДЕССКИЙ 115, ОДИССЕЙ, ОСКОЛЕЦ, ПАМЯТИ ЧЕПЕЛЕВА, ПАУСТИАН, ПИОНЕР, ПРИАЗОВСКИЙ 9, РЕЙДЕР, РЖТ ПЛАНЕТ, РОННИ,

САНШАЙН, СБ ЦИТРА, СОЛИСТ, СОНЕТ, СУЗДАЛЕЦ, ТАЛОВСКИЙ 9, ТРАВЕЛЕР, ФАБИОЛА, ФАНДАГА, ФАТИМА, ФОКУС, ФОРМАТ, ФОРМУЛА 1, ФОРТУНА, ХАДЖИБЕЙ, ХАКИНСКИЙ 221, ЧАРЛЬЗ, ЧЕРИО, ЧИЛЛ, ЩЕДРЫЙ, ЭКСПЛОЕР, ЭЛЛИОНОР, ЭЛЬФ, ЭНЕЙ УА, ЯРОМИР.

Сорта овса, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВАТОР, АЙВОРИ, АЛЛЮР, АРГАМАК, БОРЕЦ, БОРРУС, БУЛАНЬИ, ВЯТСКИЙ, ГОРИЗОНТ, ГРУМ, ДРУГ, ДЭНС, ЗАЛП, КВС КОНТЕНДЕР, КОЗЫРЬ, КОМЕС, КОНКУР, ЛЕВ, ЛЬГОВСКИЙ 82, МАКС, МЕДВЕДЬ, МОНАРХ, НЕМЧИНОВСКИЙ 61, ОПАЛЬНЫЙ, ПЕРШЕРОН, ПРИВЕТ, САМСОН 57, САПСАН, СКАКУН, УЛОВ, УРАЛЕЦ, ФАУСТ, ФРИСТАИЛ, ЭКЛИПС, ЮБИЛЯР, ЯКОВ.

ЗЕРНОВЫЕ ПОЗДНИЕ ЯРОВЫЕ

Кукуруза сахарная (*Zea mays* L.) и сорго зерновое (*Sorghum bicolor* Moench) принадлежат семейству Злаки (*Gramíneae*). Эти культуры отличаются высокой продуктивностью и разносторонним использованием, что позволяет одновременно решать две растениеводческие задачи – обеспеченность зерном и кормами за счет рационального использования природных ресурсов.

Из зерна кукурузы изготавливают крупу, муку, кукурузные хлопья, вырабатывают крахмал, патоку, глюкозу, масло и другие продукты. Кукурузное зерно – ценный концентрированный корм, 1 кг которого по питательности равен 1,34 кормовых единиц и содержит 78 г переваримого протеина. Высокой кормовой ценностью обладает и зеленая масса с початками молочно-восковой спелости, 100 кг которой содержат в среднем 20 кормовых единиц и 1500 г переваримого протеина. Из нее производят высококачественный силос для животных. Из зерна сорго вырабатывают крахмал, патоку, спирт, получают крупу, из стеблей сахарного сорго изготавливают сахар и спирт.

Кукуруза – растения однолетнее, сорго – однолетнее и многолетнее. Корневая система у них мочковатая, мощная, многоярусная, сильноразветвленная, проникает на глубину 2,5–3 м. Стебель прямой, высотой 0,5–7 м, цилиндриче-

ской формы, диаметром 2–7 см, имеет 8–30 междоузлий у кукурузы и 5–25 междоузлий у сорго. Сердцевина стебля рыхлая, губчатая, в молодом возрасте сочная, содержит до 5 % сахара у кукурузы и до 24 % сахара у сорго. К концу цветения стебель грубеет, и содержание сахара в нем резко снижается. Листья кукурузы широколинейные, покрыты восковым налетом, снизу голые, с верхней стороны опушенные. Листья сорго ланцетовидной формы, гладкие или по краям волнистые. Растения кукурузы однодомные, раздельнополые, мужские и женские соцветия находятся на одном и том же растении, перекрестноопыляющиеся. Плод – зерновка. Зерна кукурузы находятся на початках в попарно расположенных рядах по 25–50 на стержне, образуя вместе початок, который окутывается обертками. У сорго зерновка заключена в колосковые чешуи.

Семена кукурузы и сорго начинают прорастать при 8 °С, но для получения жизнеспособных всходов нужна температура 10–12 °С. Оптимальная температура для роста 20–24 °С. Всходы страдают от весенних заморозков до -3 °С. Такие же осенние заморозки повреждают листья кукурузы, что снижает ценность производимого из них силоса.

Кукуруза требовательна к свету и менее требовательна, чем другие зерновые культуры (кроме проса и сорго) к влаге. Но при урожае зерна 5–6 т/га или силосной массы 50–60 т/га она использует из корнеобитаемого слоя почвы около 4000 м³ воды. Особенно велика потребность во влаге в период выметывания, цветения и налива зерна.

Для формирования 5–6 т/га зерна или 50–60 т/га зеленой массы с початками кукурузе необходимо 150–180 кг азота, 50–60 кг P₂O₅ и 150 кг K₂O.

Сеют кукурузу гибридными семенами, которые получают в результате опыления одного сорта или одной линии (потомство самоопыленного растения) пылью другого сорта или линии. Наибольшую прибавку урожая обеспечивают гибридные семена первого поколения, которые необходимо производить ежегодно. Современные гибриды кукурузы позволяют получить зерна 6,0–7,5 т/га, а при орошении – более 10,0 т/га; зеленой массы – 50–70 т/га и более.

Сорта и гибриды кукурузы, допущенные к использованию в западной

части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): 23 М, ААЛЬВИТО, АВАЛОН, АВИК-СЕН, АГАТА СВ, АГРО ПОЛИС, АГРО ЯНУС, АДМИРО, АДЫГЕЙСКАЯ, АДЭВЕЙ, АКСЕНСУС, АКЦЕНТ АМВ, АКЦЕНТ МВ, АЛМАЗ, АЛМАЗ МВ, АЛЬБИРЕО, АЛЬМЕРА, АМАВИТ, АМАМОНТЕ, АМАНАУЗ 207, АМАНАУЗ 217, АМАРОК, АМАТУС, АМЕЛЛО, АМИГО, АНЖЕЛО, АНАВИ КС, АП 4501, АП 4512, АРКАДИ КС, АРМАДА, АРТУРО, АС 13291, АС 15250, АС 15270, АС 15280, АС 15290, АС 15323, АС 16240, АС 200, АС 201, АС 33 002, АС 33 003, АС 33 016, АС 33 017, АС 33039, АС 335, АС 34010, АССИСТ, АСТЕРИ КС, АЯКС, БАЗИЛИК, БАЙКАЛ, БАКСИТА, БАКСОС, БАЛИСТО, БАРЦЕЛОС, БАТУРИН 287 МВ, БЕЛАМИ, БЕЛКОРН 250 МВ, БЕЛКОРН 270 МВ, БЕЛКОРН 277 СВ, БЕЛКОРН 310 МВ, БЕЛКОС 250 МВ, БЕЛОГОРЬЕ 280 МВ, БЕЛОГОРЬЕ С, БЕЛОЗЕРНЫЙ 1 МВ, БЕЛОЗЕРНЫЙ 250, БЕЛОЗЕРНЫЙ 300, БЕЛОЗЕРНЫЙ 330, БЕЛОСНЕЖНЫЙ, БЕЛХА 234 МВ, БЕЛХА 250 МВ, БЕЛХА 300 МВ, БЕЛЬМОНДО, БЕМО 181 СВ, БЕМО 182 СВ, БЕМО 201 СВ, БЕРТА, БОКАРО, БОНФАЙР, БЬОРК, БЮРЛИ КС, ВЕЗЕЛКА М, ВЕРИТИС, ВИКАНА, ВИКТОРИЯ МВ, ВИЛКСОН, ВИТРАЖ МВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 158 СВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 160 СВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 175 АСВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 197 СВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 220 СВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 230 СВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 266 МВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 279 СВ, ВОРООНЕЖСКИЙ 330 МВ, ВЫМПЕЛ МВ, ГАБИ, ГАЛАНТ, ГАЛИНА, ГКТ 270, ГЛОРИФИ КС, ГОРАЦИО, ГРИЗЗЛИ, ГРИМАЛЬДИ, ГРОМАДА, ГС 180, ГС 210, ГС 240, ДАЛМА МГТ, ДАНУБИО, ДАРИНА МВ, ДД 207, ДД 208, ДЕЛИТОП, ДЕЛЬФИН, ДЕРРИК, ДЕСПЕРАДО, ДЖИ В 0008, ДЖИ В 2106, ДЖОДИ, ДЗ ЛАТОРИЦА, ДИАНА МВ, ДКС 2949, ДКС 2960, ДКС 2972, ДКС 3079, ДКС 3088, ДКС 3108, ДКС 3151, ДКС 3169, ДКС 3203, ДКС 3361, ДКС 3452, ДКС 3472, ДКС 3476, ДКС 3561, ДКС 3595, ДКС 3623, ДКС 3705, ДКС 3717, ДКС 3730, ДКС 3789, ДКС 3912, ДКС 3969, ДКС 4014, ДКС 4178, ДН ГАЛАТЕЯ, ДН ПИВИХА, ДНЕПРОВСКИЙ 181 СВ, ДНЕПРОВСКИЙ 195 СВ, ДНЕПРОВСКИЙ 215 СВ, ДНЕПРОВСКИЙ 273 АМВ, ДНЕПРОВСКИЙ 310 МВ, ДОКУЧАЕВСКИЙ 190 СВ, ДОКУЧАЕВСКИЙ 250 МВ, ДОНСКАЯ ВЫСОКОРОСЛАЯ, ДОРКА МГТ,

ДОСТОЙНЫЙ СВ, ДС 0479 Б, ДС 1164 А, ДС 1202 Б, ДС 1382 А, ДС 1923 С, ДС 21196 Б, ЕВРО 301 МВ, ЕВРОСТАР, ЕС АНАМУР, ЕС АСТРАКАН, ЕС БОМБАСТИК, ЕС ВУЛКАН, ЕС ЗИЗУ, ЕС ЗОРИОН, ЕС ИНБЕРРОУ, ЕС КОКПИТ, ЕС КОНГРЕСС, ЕС КОНСТЕЛАНС, ЕС КРЕАТИВ, ЕС КРИСТЭЛЬ, ЕС КУБУС, ЕС ЛИМЕС, ЕС МАКИЛА, ЕС МАРКО, ЕС НАВИДЖЕТ, ЕС ОЛИМПУС, ЕС ПАЛАЦИО, ЕС ПАРОЛЛИ, ЕС РЕГЕН, ЕС РЕЙНДЖЕР, ЕС САФАРИ, ЕС СИГМА, ЖАКЛИН, ЖЕМЧУГ КУБАНИ, СВЖОКАРИ КС, ЗАПОРОЖСКИЙ 333 МВ, ЗЕРНОГРАДСКИЙ 242 МВ, ЗЕРНОГРАДСКИЙ 251 МВ, ЗЕРНОГРАДСКИЙ 282 МВ, ЗЕРНОГРАДСКИЙ 288 МВ, ЗЕРНОГРАДСКИЙ 299 МВ, ЗЕТА 110 С, ЗЕТА 140 С, ЗЕТА 200 С, ЗОЛОТОЙ ПОЧАТОК 165 МВ, ЗОЛОТОЙ ПОЧАТОК 170 МВ, ЗОЛОТОЙ ПОЧАТОК 180 СВ, ЗОЛОТОЙ ПОЧАТОК 190 СВ, ЗОЛОТОЙ ПОЧАТОК 200 СВ, ЗОРЯНЫЙ, ЗП 200, ЗП 222, ЗПТК 105, ЗПТК 111, ЗПТК 125, ЗПТК 196, ЗПТК 209, ЗПТК 260, ЗУРМОНТ, ИДА МГТ, ИЗЯСЛАВ 220 МВ, ИНАГУА, ИНСАЙДЕР, ИНТЕРКРАС 275 МВ, ИНТЕРКРАС 285 МВ, ИР 180, ИР 201, ИР 301, ИРИДА, ИРОНДЕЛЬ, ИСБЕРИ, ИСТЕО, К 150, К 170, К 180 СВ, КАВКАЗ 236 МВ, КАБАРДИНСКАЯ БЕЛАЯ ЗУБОВИДНАЯ, КАВКАЗ 307 МВ, КАДР 267 МВ, КАДРИЛЬ, КАЗЬМИНСКИЙ СВ, КАРОЛИН, КАСПНДРО, КАСКАД 166 АСВ, КАСКАД 195 СВ, КАТАРИ КС, КАТЕРИНА СВ, КВС 2322, КВС 2323, КВС КАВАЛЕР, КВС КАМПИНОС, КВС КОМПЛИМЕНТ, КВС ЛИОНЕЛЬ, КВС НЕСТОР, КВС ФЕРНАНДО, КЕРБЕРОС, КИДЕМОС, КИЛОМЕРИС, КИНЕСС, КИПАРИС, КЛАДИО, КЛАРИТИ КС, КЛАССИКС, КЛИФТОН, КЛУНИ, КОДЕКСА, КОДИСКО, КОЕНИКС, КОКСИМО, КОЛЛЕКТИВНЫЙ 181 СВ, КОЛОССО, КОЛТЕР, КОЛЯС, КОМПЕТЕНС, КОРИНТ, КОРИФЕЙ, КОРЕ 280 МВ, КОРОЛЕВАС, КОСМИНО, КОСМО 230, КОСЫНИЕР, КРАСНОДАРСКИЙ 193 МВ, КРАСНОДАРСКИЙ 194 МВ, КРАСНОДАРСКИЙ 204 МВ, КРАСНОДАРСКИЙ 205 АМВ, КРАСНОДАРСКИЙ 206 МВ, КРАСНОДАРСКИЙ 210 МВ, КРАСНОДАРСКИЙ 230 АМВ, КРАСНОДАРСКИЙ 282 МВ, КРАСНОДАРСКИЙ 291 АМВ, КРАСНОДАРСКИЙ 292 АМВ, КРАСНОДАРСКИЙ 295 АМВ, КРАСНОДАРСКИЙ ЛОПАЮЩИЙСЯ 400, КРАСНОДАРС-

СКИЙ ЛОПАЮЩИЙСЯ 403, КРАСНОДНЕПР 300 МВ, КРЕМЕНЬ 200 СВ, КРОМВЕЛЛ, КРОСБИ, КС 178 СВ, КСМ 4402, КСМ 7119, КСМ 8409, КСМ 8510, КСМ 9192, КСС 3200, КСС 3201, КСС 5162, КСС 5180, КСС 5223, КСС 5290, КСС 5291, КСС 7253, КСС 7270, КСС 7310, КУБАНСКИЙ 141 МВ, КУБАНСКИЙ 160 СВ, КУБАНСКИЙ 247 МВ, КУБАНСКИЙ ПИЩЕВОЙ 450 МВ, КУБИТУС, КУЛОН МВ, КЪЯНТИ КС, ЛАДОЖСКИЙ 148 СВ, ЛАДОЖСКИЙ 150 СВ, ЛАДОЖСКИЙ 175 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 180 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 181 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 185 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 191 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 193 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 201 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 221 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 222 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 250 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 260 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 270 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 277 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 280 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 292 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 293 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 294 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 298 МВ, ЛАДОЖСКИЙ 299 АМВ, ЛАДОЖСКИЙ 301 АМВ, ЛАЗУЛИЯ, ЛАПЕРИ, ЛАТИЗАНА, ЛГ 2195, ЛГ 2244, ЛГ 30179, ЛГ 30189, ЛГ 30215, ЛГ 30267, ЛГ 30273, ЛГ 30288, ЛГ 30311, ЛГ 31225, ЛГ 31233, ЛГ 31235, ЛГ 31255, ЛГ 31256, ЛГ 31272, ЛГ 3216, ЛГ 3232, ЛГ 3252, ЛГ 3255, ЛГ 3258, ЛГ 3285, ЛГ 3330, ЛГ 3350, ЛГ 3395, ЛГ 3475, ЛГ 3490, ЛГ 3535, ЛЕГИОН, ЛЕКСИК, ЛЕКСОР, ЛЕЛЕКА МВ, ЛИБЕРО, ЛИДАНО, ЛИДЕР 155 СВ, ЛИДЕР 240 СВ, ЛИДЕР 250 СВ, ЛИНДСЕЙ, ЛОКАНГА, ЛОКАТА, ЛОПИНО, ЛУБАЗИ КС, ЛУИДЖИ КС, ЛУЧИСТАЯ, ЛЮДИКС, ЛЮДМИЛА, ЛЮКСУС, МАГНАТО, МАНДЖОНГ, МАДИВО, МАДЛЕН, МАКЕДО, МАКСАЛИЯ, МАЛАВИ КС, МАЛОНГО, МАЛЬТОН, МАРИЯ, МАРКАМО, МАС 10 А, МАС 12 Р, МАС 14 Г, МАС 15Т, МАС 18 Л, МАС 20 Ф, МАС 20А, МАС 23 К, МАС 24 Ц, МАС 25 Т, МАС 25 Ф, МАС 28 А, МАС 29 Н, МАС 30 К, МАС 308 А, МАС 34 Б, МАС 36 Н, МАСЕТТО, МАСЛОВСКИЙ 208 СВ, МАСТОР, МАСТРИ КС, МАТЕУС, МАТРИКСО, МАТТЕО, МАФАТЕ, МАШУК 140, МАШУК 150 МВ, МАШУК 170 МВ, МАШУК 171, МАШУК 172, МАШУК 175 МВ, МАШУК 180 СВ, МАШУК 185 МВ, МАШУК 220 МВ, МАШУК 240, МАШУК 250 СВ, МАШУК 300, МАШУК 350 МВ, МАШУК 355 МВ, МАШУК 360 МВ, МВ 213, МВ 251, МВ 355, МВ МТЦ 448, МВ РАНА 1, МЕСТНАЯ БЕЛАЯ КРЕМНИСТАЯ,

МЕТТЮ, МОВАННА, МОЛДАВСКИЙ 205 АЛСВ, МОЛДАВСКИЙ 215 АМВ, МОЛДАВСКИЙ 238 АСВ, МОНСТР, МОХИТО, МУСТАНГ МВ, НАДЕЖДА 3 СВ, НАОМИ КС, НЕКСОС, НЕМО 216 МВ, НЕОН 147 МВ, НИКИТА, НК ГИТАГО, НК ЛЮЦИУС, НК ПАКО, НК ТЕРМО, НК ФАЛЬКОН, НОРИКО, НР 183 СВ, НР 271 МВ, НС 101, НС 1070, НС 1090, НС 118, НС 2012, НС 2030, НС 2040, НС 220, НС 223, НС 2652, НС 2662, НС 3033, НУКС, НЬЮТОН, ОБСКИЙ 140 СВ, ОБСКИЙ 150 СВ, ОДЕССКИЙ СИЛОСНЫЙ 190 МВ, ОДИЛО, ОДИССЕЙ 230 СВ, ОКАТО, ОПОКА, ОРЖИЦЯ 237 МВ, П 7043, П 7412, П 7515, П 7535, П 7628, П 7709, П 8012 Е, П 8025, П 8261, П 8307, П 8358, П 8400, П 8451, П 8521, П 8523, П 8529, П 8659, П 8688, П 8723, П 8745, П 8816, П 9000, П 9025, П 9071, П 9074, П 9127, ПАН 200, ПАНАШ, ПАНВИНИО, ПАТРИК, ПЕРРЕРО, ПОВОЛЖСКИЙ 176, ПОВОЛЖСКИЙ 187 СВ, ПОЛЕССКИЙ 101 СВ, ПОЛЕССКИЙ 212 СВ, ПОЛЕССКИЙ 220 СВ, ПОМПЕО, ПОРУМБЕНЬ 170 АСВ, ПОРУМБЕНЬ 171 СВ, ПОРУМБЕНЬ 212 СВ, ПОРУМБЕНЬ 222 АМВ, ПОРУМБЕНЬ 223 АСВ, ПОРУМБЕНЬ 253 АМВ, ПОРУМБЕНЬ 274 МВ, ПОРУМБЕНЬ 293 АМВ, ПОРУМБЕНЬ 295 АСВ, ПОЭЗИ КС, ПР 38 У 34, ПР 39 Х 32, ПР 39 А 50, ПР 39 Б 29, ПР 39 В 45, ПР 39 Г 12, ПР 39 Д 81, ПР 39 Р 86, ПР 39 Ф 58, ПРЕМИЯ 190 МВ, ПРОГНОЗ 152 СВ, ПТЕРОКС, РЕСУРСНЫЙ СВ, РЖТ АФИКС, РЖТ БОКСЕР, РЖТ ЛИПЕКС, РЖТ МАКСАТАК, РЖТ ФАКСАНА, РЖТ ФЕРОКСИ, РИВЕЛЬ, РИЗЗО, РИЧАРД КВС, РК 176, РОБЕРТО, РОГОЗО, РОДНИК 179 СВ, РОДНИК 180 СВ, РОДНИК 292 МВ, РОДРИГЕС КВС, РОНАЛДИНИО, РОСМОЛД 159 СВ, РОСМОЛД 202 МВ, РОСМОЛД 254 МВ, РОСС 140 СВ, РОСС 145 МВ, РОСС 180 МВ, РОСС 185 МВ, РОСС 186 МВ, РОСС 188 МВ, РОСС 190 МВ, РОСС 195 МВ, РОСС 197 АМВ, РОСС 198 МВ, РОСС 199 МВ, РОСС 209 МВ, РОСС 299 МВ, РОССИЙСКАЯ 1, РОССИЙСКАЯ ЛОПАЮЩАЯСЯ 3, РУБЕНИУС, РУСИЧ, РХ 16011, РХ 16052, РХ 17001, РХ 17045, РХР 1801, САЛОТТО, САТ 210 МВ, САТ 240 МВ, САТ 260 МВ, САТ 265 МВ, САТ 270 МВ, САТ 275 МВ, САТИВО, СВЕТЛАНА, СВИЧ 38, СЕБАСТЕН, СЕВЕРИНА, СЕВЕРОКУБАНСКИЙ 280 МВ, СЕВЕРСКИЙ 190 МВ, СЕГЕДИ 386, СИ АРИАСО, СИ ИМ-

ПУЛЬС, СИ КАРДОНА, СИ МИЛКИТОП, СИ НОВАТОП, СИ РЕСПЕКТ, СИ РОТАНГО, СИ САЛВИ, СИ СКОРПИУС, СИ ТАЛИСМАН, СИ ТЕЛИАС, СИ ФЕНОМЕН, СИ ФОРТАГО, СИ ФОТОН, СИ ЧОРИНТОС, СИ ЭЛАДИУМ, СИ ЮНИТОП, СИКСТУС, СИЛИЦИЯ, СИЛЬВИНИО, СКАП 201, СКАП 251 СВ, СКАП 252 СВ, СКАП 302 СВ, СМ ХУБАЛ, СМОЛИК, СОЛОНЯНСКИЙ 298 СВ, СПАЙСИ КС, СПЛАВ МС 290, СПЛЕНДИС, СТАБИЛЬНЫЙ СВ, СТАВРОПОЛЬСКАЯ 1, СТАРДАСТ, СУДОКУ, СУЛЕКСА, СУНАРО, СУРАДЖЕТ, СУТОЛО, СФИНКС, СЮРПРИЗ, СЮРРЕАЛ, ТАЛЕНТРО, ТЕКНИ КС, ТЕЛЕКС, ТИРНАВИЯ, ТИТУЛ МВ, ТК 175, ТК 178, ТОНАЧА, ТОНИФИ КС, ТОСС 205 МВ, ТОСС 223 МВ, ТОСС 246 МВ, ТОУТАТИ, ТРУАЗИ КС, ТЮРКИЗИЯ, УРАЛЬСКИЙ 150, ФАЕРФОКС, ФАРМАДОР, ФЕЛДИ, ФИДОКСИ, ФИЗИКС, ФЭШН, ХАРЬКОВСКИЙ 24 М, ХОПЕР 200 МВ, ХОТСПОТ, ЦИМЕС, ЦИРАНО, ЧОУРИ, ШАВОКС, ШЕБЕКИНСКИЙ 245 МВ, ЭДЕН СТАР, ЭКСКЛАМ, ЭКСПРЕСЬОН, ЭМЕЛИН, ЭМИЛИО, ЭРЛИ СТАР, ЭФФЕКТИВНЫЙ СВ, ЯНТАРНЫЙ, ЯРОВЕЦ 243 МВ.

Сорта и гибриды сорго зернового, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АРМОРИК, АРФРИО, ЕС ВИЛЛИ, КСС 19, САМБА, САМУРАЙ.

Сорта и гибриды сорго сахарного, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): ГАЛИЯ, ЕС АРМАТТАН, КАПИТАЛ, САЖЕНЬ, САХАРА, СЕВЕР, СИЛОСНОЕ 88.

Сорго-суданковые гибриды, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): СЕВЕРОКАВКАЗСКИЙ 5, СОЛЯРИС, ХОПЕР.

ЗЕРНОВЫЕ КРУПЯНЫЕ

Крупа – это цельные или дробленые зерна различных зерновых культур. Истинно крупяными в западной части ЦФО РФ являются гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Moench) семейства Гречишные (*Polygonaceae*) и просо посевное (*Panicum miliaceum* L.) семейства Злаки (*Gramineae*). Зерно этих куль-

тур богато аминокислотами, белками, витаминами и другими биологически активными веществами.

Средняя урожайность зерна гречихи около 0,5 т/га, проса – 0,8 т/га, однако потенциал гречихи 2,5 т/га, проса 4,5 т/га [74].

Корневая система гречихи стержневая, проса мочковатая. У гречихи корни проникают на глубину до 1,5 м и обладают повышенной способностью к усвоению питательных веществ. Просо может образовывать воздушные (опорные) корни, что обуславливает его засухоустойчивость.

Соцветия у гречихи – пазушная кисть, у проса – метелка. Гречиха – перекрестноопыляющееся растение, просо – самоопыляющееся. Опыление гречихи осуществляется с помощью пчел, шмелей и других насекомых. Плод у гречихи – трехгранный орешек, у проса – зерновка. Масса 1000 зерен гречихи 18–32, проса 5–10 граммов.

Продолжительность вегетационного периода у гречихи и проса составляет 70–110 дней. Просо растение короткого дня, гречиха на длину дня реагирует слабо. Однако обе культуры требуют достаточной интенсивности освещения.

Семена гречихи и проса начинают прорастать при 5–7 °С. Оптимальная температура прорастания их семян соответственно 15–20 °С.

Просо более требовательно к обеспеченности элементами минерального питания, чем гречиха, первостепенное значение имеют фосфор и калий.

Для эффективного возделывания крупяные культуры требуют почв, богатых гумусом, легко- и среднесуглинистого гранулометрического состава. Посевы гречихи удаются на супесчаных и песчаных почвах. Гречиха может давать хорошие урожаи зерна и на слабокислых почвах (рН 5,0–6,0), а просо требует нейтральных и слабощелочных почв (рН 6,5–7,5). Просо плохо растет на почвах, сильно засоренных сорной растительностью.

В 2020 г. в Госреестре селекционных достижений появилась новая для России крупяная культура – тефф (*Eragrostis tef* (*Zuccagni*) Trotter), второе название – абиссинское просо или метличка абиссинская. Ее выращивают в Африке и других жарких странах. Во время сортоиспытаний в нашей стране эта

культура продемонстрировала высочайшую устойчивость к засухе, что очень актуально в современных условиях потепления и иссушения климата, и удивительную способность конкурировать с сорняками, в первую очередь, с однодольными. Это важно для снижения затрат на проведение гербицидных обработок и повышения общей рентабельности агробизнеса.

Тефф показывает большое разнообразие на разных этапах развития с точки зрения морфологических, физиологических и фенологических признаков, что позволяет растениям адаптироваться к различным условиям влажности, так что он может хорошо расти как в условиях засухи, так и заболачивания. Кроме того, выращенное зерно обладает высокой пищевой ценностью. Оно практически не содержит глютена и богато железом.

Сорта гречихи, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БАЛЛАДА, БОГАТЫРЬ, ДАША, ДЕВЯТКА, ДЕМЕТРА, ДИАЛОГ, ДИКУЛЬ, ДРУЖИНА, КАЗАНКА, КАМА, КУЙБЫШЕВСКАЯ 85, КУРСКАЯ 87, МОЛВА, НЕКТАРНИЦА, НИКОЛЬСКАЯ, САУЛЫК, СКОРОСПЕЛАЯ 86, ТЕМП, ФЛАГМАН, ЧАТЫР ТАУ, ШАТИЛОВСКАЯ 5, ЯШЬЛЕК.

Сорта проса, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛЬБА, БЕЛГОРОДСКОЕ 1, БЛАГОДАТНОЕ, БЫСТРОЕ, ВАРЯГ, ГОРЛИНКА, ЗОЛОТИСТОЕ, КАЗАЧЬЕ, КАМСКОЕ, КАМЫШИНСКОЕ 95, КВАРТЕТ, КОЛОРИТНОЕ 15, КРЕСТЬЯНКА, ЛИПЕЦКОЕ 19, ПРИВОЛЬНОЕ, РЕГЕНТ, РОССИЯНКА, САРАТОВСКОЕ 10, САРАТОВСКОЕ 12, САРАТОВСКОЕ 6, САРАТОВСКОЕ ЖЕЛТОЕ, СПУТНИК, СТЕПНОЕ 9.

Сорт теффа, допущенный к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): МАНЬЯ.

ЗЕРНОБОБОВЫЕ

Зерно гороха (*Pisum*), сои (*Glycine*), люпина (*Lupinus*), чины (*Lathyrus*), нута (*Cicer*), чечевицы (*Lens*), бобов (*Vicia*), фасоли (*Phaseolus*) богато белком (25–40%) и жизненно необходимыми аминокислотами для человека и животных; в нем много углеводов, главным образом крахмала (45–50%), витаминов

А, В₁, В₂, С, РР и др. Зерно сои и некоторых видов люпина содержит до 20% жира. Перечисленные особенности обуславливают большое значение зернобобовых культур, как одного из основных источников высокобелковых продуктов питания и разнообразных видов корма для животных.

Велико агроэкологическое значение бобовых растений, так как преобладающую часть белка они синтезируют, используя азот атмосферы. Азотфиксирующая деятельность клубеньковых бактерий семейства *Rhizobiaceae*, родов *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Azorhizobium*, *Mesorhizobium*, которые поселяются на корнях бобовых, обогащают почву биологическим азотом и органическим веществом. Горох за вегетацию усваивает до 150 кг/га азота воздуха, бобы и соя – до 250, люпин белый – до 300 кг/га, при этом урожайность зерна составляет 3–4 т/га без использования азотных минеральных удобрений. Только в 20-сантиметровом слое почвы зернобобовые культуры оставляют около 2,0–2,5 т и более воздушносухих корневых и пожнивных остатков, а общее количество азота, оставляемого в почве, достигает 50 кг/га и более, столько его содержится в 10–15 т качественного навоза. Поэтому все зернобобовые являются ценными предшественниками для многих последующих культур.

Горох занимает основные посевные площади, за ним – соя и люпин, на небольших площадях возделывают фасоль, чечевицу, чину, нут и бобы кормовые.

Урожайность зернобобовых культур при высокой культуре земледелия достигает 2,0–2,5 т/га. Перспективы их возделывания в решающей степени зависят от успехов селекции и во многом – от агротехнологии [75].

Зернобобовые культуры вначале образуют стержневой корень, который у некоторых видов проникает на глубину 1,5 м и более. Потом нарастают боковые корни разного порядка. Люпин и частично горох способны усваивать из почвы труднорастворимые соединения фосфора.

Площадь листьев, принимающих участие в фотосинтезе во время цветения для получения высокого урожая зерна следующая: горох, бобы кормовые, соя, фасоль 40–45 тыс. м²/га, люпин, чина, чечевица, нут – 30–35 тыс. м²/га.

У большинства зернобобовых культур образуется соцветие типа кисти.

Лишь у нута и чины развиваются одиночные цветки в пазухах листьев или прилистников, у чины на длинных цветоносах.

Зернобобовые являются в основном самоопыляющимися растениями, однако у бобов кормовых (до 50%), белого и желтого люпина (в значительной степени), сои, фасоли, нута и чины (в незначительной степени), происходит перекрестное опыление пчелами и шмелями. Плоды – бобы.

В процессе прорастания и вегетации зернобобовые проходят следующие фазы роста и развития: прорастание семян, всходы, бутонизация, цветение, плодообразование и созревание.

Для гороха, бобов кормовых, чечевицы, нута, чины характерен тип прорастания семян за счет растяжения эпикотилия или надсемядольного колена, они не выносят семядоли на поверхность почвы, поэтому их семена заделывают в почву глубже и до появления всходов посевы можно бороновать. Семяна сои, фасоли и люпина прорастают за счет растяжения гипокотилия или подсемядольного колена, поэтому их заделывают в почву неглубоко и посевы до появления всходов не боронуют во избежание повреждений.

По влажности зерна различают следующие фазы его спелости: зеленая (молочная) – влаги более 60%; желтая (бурая) – более 40%; начало восковой спелости – около 20%; полная спелость – все части растений сухие и твердые – влаги менее 20%.

По продолжительности вегетационного периода зернобобовые культуры делят на две группы: с коротким периодом вегетации: горох, чина, чечевица и с длинным периодом вегетации: бобы кормовые, соя, нут, фасоль, люпин. В каждой группе имеются скороспелые и позднеспелые сорта.

Недостаток света вызывает у зернобобовых культур усиленный рост стеблей и их вытягивание, раннее полегание, слабое развитие корневой системы, плохое цветение и плодоношение, уменьшение содержания белков в зерне и другие негативные процессы. Световой режим в посевах зернобобовых можно частично регулировать способами посева, направлением рядков при посеве, возделыванием сортов с оптимальной продолжительностью вегетации, уничтожением сорной растительности в посевах и др.

Минимальная температура прорастания семян для зернобобовых составляет 1–10 °С, оптимальная температура для развития вегетативных органов – 12–26 °С. В фазу цветения потребность всех зернобобовых в тепле выравнивается.

По отношению к влаге зернобобовые делят на три группы: засухоустойчивые – нут и чина; средне требовательные – чечевица и фасоль; наиболее требовательные – соя, бобы кормовые, горох, люпин.

В минеральном питании зернобобовых культур исключительно велика роль фосфора, калия, кальция, серы, магния, железа, а из микроэлементов – молибдена, бора, марганца и кобальта. Критический период обеспечения азотом – цветение, а фосфором – 40–45 дней после появления всходов. Микроэлементы необходимы для азотификсации.

Лучшими для зернобобовых являются легко- и среднесуглинистые разновидности почв. Оптимальный интервал рН 6,0–7,0. Соя, фасоль и люпин белый могут расти на почвах со слабощелочной реакцией. Менее требователен к почвенным условиям люпин желтый и узколистный, который успешно произрастает на песчаных и супесчаных разновидностях с рН 4,5–5,5.

В начале вегетации зернобобовые культуры растут и накапливают вегетативную массу относительно медленно, поэтому очень угнетаются сорными растениями. Это следует учитывать при размещении посевов.

Сорта гороха посевного, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВАТАР, АГРОИНТЕЛ, АКСАЙСКИЙ УСАТЫЙ 5, АКСАЙСКИЙ УСАТЫЙ 7, АЛЬБУМЕН, АЛЬЯНС, АМЗК 99, АМИОР, АСТРОНАВТ, АТАМАН, БАТРАК, БЕЛЬМОНДО, БОКСЕР, ВАРИС, ВАТАН, ВЕЛЬВЕТ, ВЕНЕЦ, ГАМБИТ, ГЛЯНС, ГОТИК, ДЕВИЗ, ДЖЕКПОТ, ДОНСКОЙ КОРМОВОЙ, ДУДАРЬ, ЗЕНИТ, КАБАН, КАДЕТ, КАЗАНЕЦ, КАРЕНИ, КЛЕОПАТРА, КРАСНОУФИМСКИЙ 93, КУЛОН, ЛГ АСПЕН, ЛУМП, ЛЬГОВСКИЙ 288, МАДОННА, МАДРАС, МУЛЬТИК, НЕМЧИНОВСКИЙ 100, НЕМЧИНОВСКИЙ 50, НОРДМАН, ОРЛОВЧАНИН, ОРЛОВЧАНИН 2, ОРЛУС, ПОСЕЙДОН, ПРЕМЬЕР, РАМБЕЛ, РАМОНСКИЙ 06, РИФ 12, РОДНИК, РОКЕТ, САЛАМАНКА, САНТАНА, СЛОВАН, СОФЬЯ, СПАРТАК,

СТАБИЛ, ТАЛОВЕЦ 70, ТАН, ТЕМП, ТИП, ТРЕНДИ, ТРУЖЕНИК, УЛЬЯНОВЕЦ, ФАЛЕНСКИЙ ЮБИЛЕЙНЫЙ, ФАРАОН, ФЛАГМАН 5, ФОКОР, ЦАРЕВИЧ, ЭСО, ЭФФЕКТНЫЙ, ЮБИЛЯР, ЯГУАР.

Сорта гороха полевого (пелюшки), допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛЛА, ЗАРЯНКА, НЕМЧИНОВСКИЙ 817, ФЛОРА, ФЛОРА 2.

Сорта сои, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВАНТА, АЛЬБЕНГА, АЛЬТОНА, АЛЯСКА, АМАДЕУС, АМИГО, АНАСТАСИЯ, АННУШКА, АРИСА, АРЛЕТА, АСУКА, АУРЕЛИНА, БАРА, БЕЛГОРОДСКАЯ 48, БЕЛГОРОДСКАЯ 6, БЕЛГОРОДСКАЯ 7, БЕЛГОРОДСКАЯ 8, БЕЛОР, БИЛЯВКА, БРЯНСКАЯ 11, БРЯНСКАЯ МИЯ, ВЕЗЕЛИЦА, ВЕЙДЕЛЕВСКАЯ 17, ВИДРА, ВИКТОРИЯ, ВИТА, ВОЛМА, ВОРОНЕЖСКАЯ 31, ГЕОРГИЯ, ГРАЦИЯ, ДЕСНА, ДОНЧАНКА, ЕС КОМАНДОР, ЕС НАВИГАТОР, ЕС СЕНАТОР, ЕС ФАВОР, ЗУША, ИРБИС, КАЗАЧКА, КАНАТА, КАПНОР, КАСАТКА, КАССИДИ, КИЕВСКАЯ 98, КИОТО, КОБЗА, КОРАНА, КОРДОБА, КОФУ, КРАСИВАЯ МЕЧА, КУБАНЬ, ЛАНЦЕТНАЯ, ЛИДЕР 1, ЛИДЕР 10, ЛИССАБОН, ЛУЧЕЗАРНАЯ, МАВКА, МАГЕВА, МАКСУС, МАЛАГА, МЕДЕЯ, МЕЗЕНКА, МЕРЛИН, ОАК ПРУДЕНС, ОКСКАЯ, ОЛИМПИА, ОПУС, ОРЕССА, ОСМОНЬ, ПРИПЯТЬ, ПРОТИНА, ПУМА, РОСЬ, САСКА, СВАПА, СВЕТЛАЯ, СГ 0517, СЕВИЛЬЯ, СИБЕРИЯ, СИБИРИАДА, СИГАЛИЯ, СИРЕЛИЯ, СК АГРА, СК ДОКА, СК ФАРТА, СКУЛЬПТОР, СЛАВИЯ, СЛАВЯНОЧКА, СОЕР 4, СОЕР 5, СОЛЕНА, СОПРАНА, ТАНАИС, ТЕРЕК, ТУРМАЛИН, УМКА, УСТЯ, ФАВОРИТ, ХАНА, ХОРОЛ, ЧЕРЕМОШ, ШАТИЛОВСКАЯ 17, ЯСЕЛЬДА.

Сорта люпина белого, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛЫЙ ПАРУС, АМИГА, ГАММА, ГАНА, ДЕГА, ДЕЛЬТА, ДЕСНЯНСКИЙ, ДЕСНЯНСКИЙ 2, ДЕТЕР 1, МАНОВИЦКИЙ, МИЧУРИНСКИЙ, ПИЛИГРИМ, СТАРТ, ТИМИРЯЗЕВСКИЙ.

Сорта люпина желтого, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БРИГАНТИНА, БУЛАТ, ДЕМИДОВСКИЙ,

ДРУЖНЫЙ 165, ИПУТЬСКИЙ, НАДЕЖНЫЙ, НОВОЗЫБКОВСКИЙ 100, ПЕРЕСВЕТ, ПРЕСТИЖ, РОДНИК.

Сорта люпина узколистного, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АККОРД, БЕЛОЗЕРНЫЙ 110, БЕЛОРОЗОВЫЙ 144, БРЯНСКИЙ КОРМОВОЙ, БРЯНСКИЙ СИДЕРАТ, ВИТЯЗЬ, ДЕКО 2, ДИКАФ 14, КРИСТАЛЛ, КУРШАВЕЛЬ, ЛАДНЫЙ, МЕЦЕНАТ, НЕМЧИНОВСКИЙ 846, НЕМЧИНОВСКИЙ 97, ОЛИГАРХ, ОРЛОВСКИЙ, ОРЛОВСКИЙ СИДЕРАТ, ОРЛОВСКИЙ СИДЕРАТ 2, РАДУЖНЫЙ, СИДЕРАТ 38, СИДЕРАТ 46, СМЕНА, СНЕЖЕТЬ, ФАЗАН.

Сорта чины, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): ЕЛЕНА, ЖЕМЧУЖИНА, МРАМОРНАЯ, РАЧЕЙКА, СЛАВЯНКА.

Сорта нута, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВАТАР, БОНУС, ВЕКТОР, ВИР 68, ВОЛГОГРАДСКИЙ 10, ВОЛЖАНИН, ВОЛЖАНИН 50, ГАЛИЛЕО, ЗАВОЛЖСКИЙ, ЗОЛОТОЙ ЮБИЛЕЙ, ЗООВИТ, КРАСНОКУТСКИЙ 123, КРАСНОКУТСКИЙ 28, КРАСНОКУТСКИЙ 36, ПРИВО 1, СОВХОЗНЫЙ, СОКОЛ, СФЕРА, ТРИУМФ, ШАРИК, ЮБИЛЕЙНЫЙ.

Сорта чечевицы, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АИДА, АНФИЯ, ВЕХОВСКАЯ, ВЕХОВСКАЯ 1, ВОСТОЧНАЯ, ДАНАЯ, ДОНСКАЯ, КДЦ РОЗЕБУД, КДЦ РУБИ, КДЦ РЭДКОТ, КРАСНОГРАДСКАЯ 250, ЛЮБИМАЯ, НАДЕЖДА, НЕВЕСТА, НИВА 95, ОКТАВА, ОРЛОВСКАЯ КРАСНОЗЕРНАЯ, ПЕТРОВСКАЯ 4/105, ПЕТРОВСКАЯ ЗЕЛЕНОЗЕРНАЯ, ПЕТРОВСКАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ, ПИКАНТНАЯ, РАУЗА, СВЕТЛАЯ.

Сорта бобов кормовых, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БИРГИТ, ДРУЖНЫЕ, ДЭЙЗИ, ИСТОК, КАЛОР, КРАСНЫЙ БОГАТЫРЬ, КУДАШЕВСКИЕ, МАРИЯ, НАХОДКА, ОРЛЕЦКИЕ, ПЕНЗЕНСКИЕ 16, СИБИРСКИЕ, УЗУНОВСКИЕ, УНИВЕРСАЛ, ХЕРЦ ФРЕЯ, ЯНТАРНЫЕ.

Сорта фасоли обыкновенной, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БЕЗЕНЧУКСКАЯ БЕЛАЯ, ВАРВАРА, ГЕЛИАДА, ГОРНАЛЬ, ЗОЛОТИСТАЯ, ЛУКЕРЬЯ, МАРКИЗА, МЕЧТА ХОЗЯЙКИ, НЕРУССА, ОКА, ОЛИВКОВАЯ, ОМИЧКА, ОМСКАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ, ОРАН, ПЕРВОМАЙСКАЯ, РУБИН, САМАРЯНКА, СВЕТЛАЯ, СИРЕНЕВАЯ, СНЕЖАНА, СТАНИЧНАЯ, СТРЕЛА, УФИМСКАЯ, ФОРА, ХАБАРОВСКАЯ, ШОКОЛАДНИЦА, ЮЖАНКА.

КЛУБНЕПЛОДЫ И КОРНЕПЛОДЫ

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – клубнеплод из семейства Пасленовые (*Solanaceae*). Его возделывают как продовольственную, техническую и кормовую культуру. В 2019 г. картофель занимал площадь 302,3 тыс. га в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах РФ, урожайность клубней возросла до 25,6 т/га против 23,5 т/га в 2018 г. В Брянской области были самые большие площади под картофелем – 26,8 тыс. га, средняя урожайность клубней составила 30,6 т/га [76–78]. Потенциальная урожайность современных сортов картофеля до 80 т/га.

Клубни картофеля содержат в среднем 25% сухих веществ, из них 14–22% крахмала и около 2% белков, богаты витаминами, особенно витамином С. Химический состав и высокие вкусовые качества определяют большую ценность картофеля как продукта питания. Поэтому его справедливо называют «вторым хлебом». 100 кг клубней содержат 30 кормовых единиц, а 100 кг засилосованной ботвы – 8,5 кормовых единиц.

Картофель выделяется среди других культур требовательностью к определенному режиму тепла. Клубни его способны прорасти при 6–7 °С, оптимальная температура для роста ботвы 20–21 °С, но для нормального клубнеобразования необходима более умеренная температура почвы (15–18 °С). При повышении температуры до 20 °С процесс клубнеобразования замедляется, а температура выше 23 °С способствует их преждевременному старению (вырождению), что

снижает урожайность. Всходы и взрослые растения картофеля неустойчивы к заморозкам и повреждаются уже при снижении температуры до -2...-3 °С.

Картофель культура влаголюбивая, растения лучше развиваются при влажности почвы 65–75 % полевой влагоемкости. По данным проф. А.Г. Лорха, для образования 1 т клубней на суглинистых разновидностях почв необходимо воды 65–104 т, а не супесчаных – 100–137 т. Лучшими для картофеля являются легко- и среднесуглинистые, а также супесчаные разновидности почв. Большую ценность представляют осушенные торфяники и пойменные почвы. Для ранних сортов картофеля, отличающихся быстрым ростом и развитием, отводят лучшие по плодородию почвы южных и юго-западных склонов. Для более ранних посадок картофеля ускоряют таяние снега, посыпая его золой, фосфоритной мукой или торфяной крошкой.

Сорта картофеля согласно ГОСТ 23493-79 «Картофель. Термины и определения» подразделяют на следующие группы:

- *сверххранние* – формируют урожай товарных клубней через 55–60 дней после посадки семенных клубней в почву и имеющие период вегетации 70–80 дней;
- *ранние* – формируют урожай через 60–70 дней после посадки и имеющие период вегетации 80–90 дней;
- *среднеранние* – формируют урожай через 70–80 дней после посадки и имеющие период вегетации 100–115 дней;
- *среднеспелые* – формируют урожай через 80–100 дней после посадки и имеющие период вегетации 115–125 дней;
- *среднепоздние* – формируют урожай через 100–110 дней после посадки и имеющие период вегетации 125–140 дней;
- *поздние* – формируют урожай через 110 и более дней после посадки семенных клубней в почву и имеющие период вегетации более 140 дней.

Сорта картофеля, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВРОРА, АЖУР, АЙВОРИ РАССЕТ, АЙЛ ОФ ДЖУРА, АКРОСИЯ, АКСОНА, АЛМЕРА, АЛОВА, АЛЬБАТРОС, АРГОС, АРИЗОНА, АРРОУ, АРСЕНАЛ, АРТЕМИС, АРХИДЕЯ, АСПИЯ, АУСТИН,

БАБУШКА, БАРИН, БАТЯ, БАФАНА, БЕЛЛАПРИМА, БЕЛЛАРОЗА, БЕЛОСНЕЖКА, БЛАКИТ, БОЛВИНСКИЙ, БОННИ, БОНУС, БРИЗ, БРОННИЦКИЙ, БРУК, БРЯНСКАЯ НОВИНКА, БРЯНСКИЙ ДЕЛИКАТЕС, БРЯНСКИЙ КРАСНЫЙ, БРЯНСКИЙ НАДЕЖНЫЙ, БРЯНСКИЙ РАННИЙ, ВАЛЕНТИНА, ВАЛИЗА, ВАРМАС, ВАРЯГ, ВАСИЛЕК, ВЕГА, ВЕКТАР БЕЛОРУССКИЙ, ВЕКТОР, ВЕЛИКАН, ВЕНДИ, ВЕРДИ, ВЕРШИНИНСКИЙ, ВЕСНЯНКА, ВЕСТНИК, ВЕТРАЗЬ, ВЗРЫВНОЙ, ВИЛОУ, ВИНЕТА, ВОЛАРЕ, ВОЛАТ, ВР 808, ВЫМПЕЛ, ВЭЛОР, ГАЛА, ГАРАНТ, ГЕРМЕС, ГЕРМОЗА, ГОЛУБИЗНА. ГРАНД, ГУЛЛИВЕР, ГУСАР, ГЭТСБИ, ДАМАРИС, ДАРКОВИЧСКИЙ, ДЕБРЯНСК, ДЕБЮТ, ДЕЙЗИ, ДЕЛИКАТ, ДЕЛЬФИН, ДЕТСКОСЕЛЬСКИЙ, ДЖЕЛЛИ, ДИВО, ДИДО, ДИНА, ДИТТА, ДОНАТА, ДОНЕЦКИЙ, ЕВГЕНИЯ, ЕВРОСТАРЧ, ЕЛИЗАВЕТА, ЖАННА, ЖИВИЦА, ЖУКОВСКИЙ РАННИЙ, ЖУРАВИНКА, ЗАБАВА, ЗДАБЫТАК, ЗЕКУРА, ЗОРАЧКА, ИМПАЛА, ИНАРА, ИНДИГО, ИННОВАТОР, ИСКРА, КАЛУЖСКИЙ, КАНБЕРРА, КАПРИ, КАПРИЗЕ, КАПТИВА, КАРЛЕНА, КАРЛИНГФОРД, КАРМЕН, КЕЯ, КИБИЦ, КИНГСМЕН, КОЛЕТТЕ, КОЛОБОК, КОЛОМБА, КОНДОР, КОРОЛЕВА АННА, КОРОЛЛЕ, КОРОНА, КОРОНАДА, КОСМОС, КРАСА, КРАСА МЕЩЕРЫ, КРАСАВИЦА, КРАСАВЧИК, КРАСНОЯРСКИЙ РАННИЙ, КРЕПЫШ, КРИНИЦА, КРИСТЕЛЬ, КРОНЕ, КУМАЧ, КУПЕЦ, КУРАЖ, ЛА СТРАДА, ЛАБАДИА, ЛАБЕЛЛА, ЛАД, ЛАДОЖСКИЙ, ЛАЗУРИТ, ЛАЙОНХАРТ, ЛАКОМКА, ЛАСУНАК, ЛАТОНА, ЛЕДИ АННА, ЛЕДИ БЛАНКА, ЛЕДИ КЛЭР, ЛЕДИ ЛЕНОРА, ЛЕДИ ОЛИМПИЯ, ЛЕДИ РОЗЕТТА, ЛЕДИ САРА, ЛИГА, ЛИЛЕЯ БЕЛОРУССКАЯ, ЛОРХ, ЛУГОВСКОЙ, ЛУКЪЯНОВСКИЙ, ЛЮБИМЕЦ, ЛЮДМИЛА, ЛЮСИНДА, МАДЕЛИНЕ, МАЛИНОВКА, МАНИТУ, МАНИФЕСТ, МАРГАРИТА, МАРФОНА, МАСТЕР, МАЭСТРО, МЕЛОДИЯ, МЕМФИС, МЕРЛОТ, МЕТЕОР, МОЛЛИ, МОНАЛИЗА, МОНТ БЛАН, МОСКВОРЕЦКИЙ, МОЦАРТ, МУЗЫКА, МУСТАНГ, НАВАН, НАДЕЖДА, НАНДИНА, НАЯДА, НЕВСКИЙ, НЕПТУН, НИКУЛИНСКИЙ, НОКТЮРН, НЬЮТОН, ОДИССЕЙ, ОКСАНИЯ, ОЛЕВА, ОЛИМП, ОМЕГА, ОРКЕСТРА, ОСЕНЬ, ОТОЛИЯ, ПАДАРУНАК, ПАМЯТИ КУЛАКОВА, ПАНТЕР, ПАРОЛИ, ПАТ-

РИОТ, ПЕТЕРБУРГСКИЙ, ПИКАССО, ПИРОЛЬ, ПЛАМЯ, ПЛАТИНА, ПОБЕДА, ПОВИНЬ, ПОГАРСКИЙ, ПОЛОНЕЗ, ПРАДА, ПРАЙМ, ПРЕСТИЖ, ПРИЗЕР, ПРИНЦ, ПУШКИНЕЦ, РАГНЕДА, РАДОНЕЖСКИЙ, РАМОС, РЕАЛ, РЕД АННА, РЕД ЛЕДИ, РЕД СКАРЛЕТТ, РЕД ФЭНТАЗИ, РЕЗЕРВ, РЕСУРС, РИВЬЕРА, РИКАРДА, РОДРИГА, РОЗАННА, РОЗАРА, РОМАНО, РОССИЯНКА, РЯБИНУШКА, САГИТТА, САДОН, САКСОН, САНДРИН, САНИБЕЛЬ, САНТАНА, САНТЭ, САТУРНА, САФИЯ, СВЕНСКИЙ, СВИТАНОК КИЕВСКИЙ, СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ, СЕРПАНОК, СИГНАЛ, СИЛЬВАНА, СИМФОНИЯ, СИНЕГЛАЗКА 2016, СИФРА, СКАРЬ, СКОРОПЛОДНЫЙ, СМОЛЯНОЧКА, СНЕГИРЬ, СОКОЛЬСКИЙ, СОРЕНТИНА, СПАРТА, СУДАРЬНЯ, СЪЕРРА, ТИМО ХАНККИЯН, ТРЕТЬЯКОВКА, ТРИУМФ, ТУКАН, ТУРБО, УДАЧА, УЛАДАР, УТРО, ФАБУЛА, ФАВОРИТ, ФАЗАН, ФАКЕЛ, ФАМБО, ФЕЛОКС, ФИДЕЛИЯ, ФИОЛЕТОВЫЙ, ФИОРЕТТА, ФЛАМИНГО, ФОКИНСКИЙ, ФОЛВА, ФОНТАНЕ, ФРИТЕЛЛА, ХУЗАР, ЦЕРАТА КВС, ЧАРОДЕЙ, ЧАРОИТ, ЧЕЛЛЕНЖЕР, ШЕЛФОРД, ШЕРИ, ЭВОЛЮШЕН, ЭКСЕЛЕНС, ЭЛ МУНДО, ЭСТРЕЛЛА, ЭФФЕКТ, ЮБИЛЕЙ ЖУКОВА, ЯНКА, ЯРЛА.

Целесообразно возделывать разные сорта по скороспелости.

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L.) корнеплод из семейства Марьевые (*Chenopodiaceae*). В корнях свеклы содержится 16–26% сахарозы, поэтому она является одной из наиболее высокопродуктивных технических культур – основным сырьем для производства сахара в РФ. Урожайность сладких корней составляет 30–50 т/га, или 7–8 т/га и более сахара. Сахарная свекла прекрасная кормовая культура. В 1 ц корней содержит 25–26 кормовых единиц, а 1 ц ботвы – 20–23 кормовые единицы.

В 2019 г. сахарная свекла в РФ занимала 1144,8 тыс. га, а в ЦФО – 312,5 тыс. га или почти 54 % всех посевов этой культуры в стране. Урожайность сладких корней в 2019 г. в РФ составила 46,5 т/га убранной площади, что на 8,4 т/га больше, чем в 2018 г. За 5 лет урожайность выросла на 9,5 т/га, за 10 лет – на 14,2 т/га [79].

Сахарная свекла двухлетнее растение: в первый год развития из семени

вырастают корень и листья, во второй – из перезимовавшего корня вновь вырастают листья, образуются цветоносные стебли высотой 1,5–2,0 м, цветы и семена (клубочки). Продолжительность вегетационного периода сахарной свеклы в первый год жизни 140–170, во второго – 100–130 дней.

У обычной многосемянной свеклы в каждом клубочке находится 2–3 семени, а у односемянной (одноростковой) – одно семя, что позволяет точно произвести посев и в дальнейшем возделывать механизировано.

Семена сахарной свеклы прорастают при 3–4 °С, а жизнеспособные всходы появляются при 6–8 °С. Они хорошо переносят заморозки до минус 2–4 °С. Наиболее благоприятная температура для роста 18–22 °С. Накопление сахара в корнеплоде прекращается при температуре ниже 8 °С.

От появления всходов (семядолей) до образования третьей пары настоящих листьев сахарная свекла растет медленно. Большое значение в это время имеет отсутствие сорной растительности и оптимальная плотность почвы. Затем листья и корень быстро нарастают. К середине лета при благоприятных условиях через каждые 1–2 дня появляется новый лист, а суточные приросты корня достигают 10 г и более. В конце вегетации (август–сентябрь) в корнях интенсивно накапливается сахароза. Обязательное условие хорошего роста и развития свеклы – сохранение листьев от повреждений вредителями и почвообрабатывающей техникой.

Сахарная свекла относительно засухоустойчива, так как формирует корневую систему, проникающую в почву до 2–3 м. Вместе с тем для набухания и прорастания семян она поглощает воды в 1,5–1,7 раза больше массы клубочков. Для образования 1 т корней сахарная свекла потребляет около 80 т воды. Поэтому все приемы, способствующие накоплению и сохранению влаги в почве, очень важны для ее успешного возделывания.

Высокие урожаи сахарной свеклы получают на всех типах почв при их окультуренности и устранении избыточной кислотности. Предпочтительнее почвы суглинистого и супесчаного гранулометрического состава, менее благоприятны песчаные и особенно глинистые, легко заплывающие после дождей.

Оптимальная реакция почвенного раствора рН 6–7. Высокие урожаи корней получают на пойменных и окультуренных торфяных почвах. При урожайности корней 30–40 т/га и ботвы 15–20 т/га сахарная свекла извлекает из почвы 120–140 кг азота, 40–50 кг P₂O₅ и 150–200 кг K₂O.

Сорта и гибриды сахарной свеклы, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): 4 К 446, АВИА, АЗАМАТ, АМЕЛИ, АНГУС, АНДРОМЕДА КВС, АРДАМАКС, АРДАН, АРМЕСА, АРМИН, АТТАК, АХАТ, БАЙКАЛ, БАККАРА, БАЛТИКА, БАРОНЕССА КВС, БЕЛИНО, БЕЛЛИНИ, БЕЛПОЛ, БЕНЕФИТА КВС, БЕРНИ, БИЗОН, БИО МС 2, БИЯ МС 3, БОРИСЛАВ, БОРНЕО, БРАВИССИМА КВС, БРИТНИ, БТС 1965, БТС 320, БТС 3560, БТС 590, БТС 705, БТС 845, БТС 915, БТС 950, БТС 960, БТС 980, БУРЯ, ВАВИЛОВ, ВАПИТИ, ВЕДА, ВЕНТУРА, ВЕРДИ, ВИКИНГ, ВИНЦЕНТ, ВИОРИКА КВС, ВОЕВОДА, ВОЛГА, ВОЛНА, ВУЛКАН, ГАГАРИН, ГАЛЛАНТ, ГАМИЛЬТОН, ГАРМОНИЯ, ГАРРО, ГЕЛИОС, ГЕРАКЛ, ГЕРО, ГРАНАТЕ, ГРИММ, ГУЛЛИВЕР, ДАНУБ, ДЖЕННИ, ДОБРАВА КВС, ДУБРАВКА КВС, ЖИВАГО, ЖИРАФ, ЗАНЗИБАР, ЗЕМИС, ЗЕНИТ, ЗЕФИР, ЗОЛЕА, ИВАГРА, ИНТЕГРАЛ, ИПЕЛЬ, КАВАЛА, КАДИЛЛАК, КАЙМАН, КАМПАИ, КАНДИМАКС, КАНЬОН, КАСКАД, КАСКАД 3, КАСКАД Е, КЕНОС, КЛЕОПАТРА КВС, КЛЕРАМАКС, КОАЛА, КОЙОТ, КОНКУРС, КОНСТАНЦИЯ КВС, КОРАБ, КРИСТАЛЛ, КРОКОДИЛ, КСАНТУС, КУРСКИЙ МС, КЭМЕЛ, ЛАДА, ЛБМС 65, ЛЕОПАРД, ЛИВОРНО, ЛИДИЯ КВС, ЛМС 96, ЛМС 97, ЛМС 98, ЛОГАН, ЛЬГОВСКАЯ ОДНОСЕМЯННАЯ 52, ЛЬГОВСКИЙ МС 29, ЛЬГОВСКИЙ МС 94, МАКСИМЕЛЛА КВС, МАЛКИН, МАНОН, МАРИНО, МАРС, МАРУСЯ КВС, МАТРОС, МАША, МЕЗАНЖ, МЕЛОДИЯ, МЕЛЮЗИН, МЕРАК, МИЛАН, МИЛОРД, МИТИКА, МИШЕЛЬ, МОЗАИК, МОЛЛИ, МУРРЕЙ, НАНСЕН, НАРКОС, НЕРО, НОВЕЛЛА, НС ХИ 1, НЬЮТРИНО, ОККА, ОКСАНА КВС, ОЛЕСИЯ КВС, ОРЕГОН, ОРИГИНАЛ, ОТИ, ОЦЕАН, ПЕРФЕКТА, ПИЛОТ, ПИРАТ, ПИТОН, ПЛУТОН, ПОЛОНЕЗ, ПОРТЛАНД, ПРИЛИВ, ПРИМЭРА, ПРОТЕС, ПУШКИН, РАДОМИР, РАМОЗА, РАМОНСКАЯ ОДНОСЕМЯННАЯ 47, РАМОНСКАЯ ОДНОСЕМЯННАЯ 99, РАМОН-

СКИЙ МС 46, РАМОНСКИЙ МС 60, РАМОНСКИЙ МС 68, РАМСЕМ 1, РА-САНТА, РАУМ, РГМС 69, РЕЗИМАКС, РЕКОРДИНА КВС, РИАВА, РИНО, РИТТЕР, РК 1, РМС 107, РМС 120, РМС 121, РМС 127, РМС 130, РМС 133, РМС 70, РМС 73, РМС 89, РО 117, РУСЬ, РУСЬ 3, САФАРИ, СВЕНА, СВЕТЛАНА КВС, СЕЛЕНА, СИ ДЕМЕТЕР. СИ МАРВИН, СИ РАКОЛТА, СИГОН, СИДЕ-РАЛ, СИМБОЛ, СКАУТ, СКОРПИОН, СЛАТКА КВС, СМАРТ КАЛЛЕДОНИЯ КВС, СМЕНА, СОЛАРИОН, СПАРТАК, СТЕЛЛА, СУВОРОВ, СУПЕРАГРО, ТАЙФУН, ТАПИР, ТАРИМ, ТИЗА, ТИНКЕР, ТРИАДА, ТРОЙКА, УКРАИН-СКИЙ МС 72, УКРРОС, УЛАДОВСКАЯ ОДНОСЕМЯННАЯ 35, УМАНСКИЙ МС 90, УМАНСКИЙ МС 97, УРАЗИ, УРАЛ, ФАНТАЗИЯ, ФЕДЕРИКА, ФИ-ДЕЛИЯ, ФИНАЛ, ФРЕЙЯ, ХАРЛЕЙ, ХМ 1820, ШАЙЕНН, ШАННОН, ШЕРИФ, ЭЙДЕР, ЭЙФОРИЯ КВС, ЭКСПЕРТ, ЭЛИКСИР, ЯГУСЯ, ЯМИРА, ЯНОВА, ЯНОСИК, ЯПОЛЯ, ЯРОСЛАВ, ЯРЫСА, ЯШЕК, ЯШИН.

МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Растительные масла имеют большое продовольственное и техническое зна-чение. Они широко используются в пищевой, лакокрасочной, текстильной, мы-ловаренной и других отраслей промышленности. В ЦФО РФ перспективны для возделывания следующие масличные культуры: подсолнечник, лен масличный, горчица, рыжик, рапс, соя. Все они (кроме льна) – растения южного экотипа ко-роткого и нейтрального светового дня, теплолюбивы, засухоустойчивы, имеют неравномерное созревание, предъявляют повышенные требования к плодородию почвы и обеспеченности элементам питания. Исключительно высока роль фос-фора и калия, максимальное потребление которых приходится на период налива семян. Для возделывания масличных культур предпочтительны суглинистые разновидности почв с рН 6,2–7,0 и слабо загрязненные сорными растениями.

Подсолнечник (*Helianthus* L.) семейства Астровые (*Asteraceae*). Это ос-новная и наиболее урожайная масличная культура. Семянки лучших сортов со-держат 50–57 % масла, которое отличается высокими вкусовыми качествами и

широко используется непосредственно в пищу, для выработки маргарина, а также в различных отраслях промышленности. Зеленую массу используют для получения силоса. Большую ценность представляют отходы, получаемые при переработке семян. Подсолнечниковый жмых, выход которого равен примерно 1/3 массы семян, содержит 1,1 кормовой единицы/кг и 396 г/кг переваримого протеина.

Подсолнечник требователен к теплу. Семена прорастают при 3–5 °С, всходы хорошо переносят заморозки до -5 °С. Для роста благоприятна температура 20–25 °С. Корневая система мощная, хорошо переносит кратковременную засуху в первый период вегетации до образования корзинки. В последующие фазы развития подсолнечник расходует много влаги и недостаток ее в почве приводит к недоразвитию и щуплости семян и резкому снижению урожая. Поэтому накопление и сохранение влаги в почве – основное условие получения высокого урожая.

Культура светолюбива, поэтому затенение всходов сорными растениями и запаздывание с прореживанием обуславливают образование мелких корзинок. Растение перекрестноопыляемое, пыльцу переносят насекомые, главным образом, пчелы.

Подсолнечник с успехом возделывают на разных типах почв, но малопригодны разновидности песчаного и супесчаного гранулометрического состава с повышенной кислотностью.

Сорта и гибриды подсолнечника, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): 14 ТР 006, 325 ДМР НС, 460 Е НС, 548 КЛ ДМР НС, 8 Н 270 КЛДМ, 8 Н 358 КЛДМ, 8 Х 288 КЛДМ, 8 Х 449 ДМ, 8 Х 477 КЛ, 807 А Х 278 Р, АЙ ДАР, АЙТАНА, АККОРД, АКТАР, АЛАМО, АЛИСОН РМ, АЛИУМ, АЛЛАН, АЛЬБИОН, АЛЬЗАН, АЛЬТАИР, АЛЬЯНС ТРИО, АМПИР, АНХЕЛЬ, АНЮТА ОР, АРГУС, АРИС, АРЛИН, АРМАДА СЛ, АРСЕНАЛ, АРЭВ, АС 33 110, АС 33 111, АС 35143, АТЛАС, АТРИА, БАЗИК, БАЙКАЛ, БАРЛЕ, БАСКО ШТ, БЕЛГОРОДСКИЙ 94, БЕЛОСНЕЖНЫЙ, БЕЛОЧКА, БИТЮГ, БОГУЧАРЕЦ, БОГУЧАРСКИЙ 50, БОЛ-

ЛИЛ, БОМБАРДИР, БОРЕЙ, БРИГАНТИНА, БУЗУЛУК, ВА 220, ВА 306, ВАЛИН, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ 100, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ 11, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ 15, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ 18, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ 80, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ 99, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ АРТА, ВЕЙДЕЛЕВСКИЙ БЕЛОСНЕЖНЫЙ, ВЕЛКО, ВЕЛЛОКС, ВИТЯЗЬ, ВНИИМК 100, ВОРОНЕЖСКИЙ 1, ВОРОНЕЖСКИЙ 638, ГАРМОНИЯ, ГЕЛИОДОР, ГЕЛИОН, ГЕЛИОС, ГЕРМЕС, ГОЛДСАН, ГОНЗАЛО ШТ, ГОРСТАР, ГОРФИЛД, ГРАНАДА, ГРАНДЕС, ГРАНДИС, ГРАНДСАН, ГС 1555, ДАЙСОН, ДАРИЙ, ДАРИЛ, ДАЧИЯ, ДАЯ, ДАЯ КЛП, ДЕЛЬТАСОЛ, ДЕРКУН, ДЖИНН, ДЖИНН М, ДИВНА, ДОБРЫНЯ, ДОНСКОЙ 1448, ДОНСКОЙ 151, ДОНСКОЙ 22, ДОНСКОЙ 342, ДОНСКОЙ 60, ДРАГАН, ДРОФА, ДЮРБАН, ЕЛЛО, ЕНИСЕЙ, ЕС АЛАНА, ЕС АМИС, ЕС АНАСТАСИЯ, ЕС АРАМИС, ЕС АРОМАТИК СУ, ЕС АРТИМИС, ЕС БАЛИСТИК СЛ, ЕС БАМБИНА, ЕС БАЯНО, ЕС БЕЛЛА, ЕС БЕСАНА, ЕС ВАНИЛЛА, ЕС ВЕНИЦИЯ, ЕС ВЕРОНИКА, ЕС ГЕНЕРАЛИС СЛ, ЕС ДОЛЬЧЕВИТА, ЕС ИДИЛЛИК, ЕС ИЗАБЕЛЛА, ЕС КАНДИМИС СЛ, ЕС КАПРИС СЛП, ЕС ЛЕОНОРА, ЕС МАГНИФИК, ЕС ПЕТУНИЯ, ЕС РЕГАТА, ЕС РОЗАЛИЯ, ЕС РОМАНТИК, ЕС СИМБА, ЕС СТАРБЕЛЛА, ЕС ФЛОРИМИС, ЕС ШЕРПА, ЗИМБРУ, ЗОРО, ЗУБЕЛЛА КЛ, ИВАН ИВАНЬЧ, ИЛОНА КЛ, ИМИЛАЙН, ИМИТОП, ИНТЕРСТЕЛЛАР, ИОЛЛИН, ИОЛЛНА, ИПОЛИТ, ИРЭН, ИТАЛИКА, КАЙЗЕР, КАЛИНКА, КАЛУГА, КАНЬОН, КАТЕРИНА, КВИН, КЛ 549 НО, КЛАРИССА КЛ, КЛИВЕР, КОБАЛЬТ 2, КОДИВОКС КЛ, КОДИКАП, КОДРУ, КОМАНДОР, КОМБАТ, КОМЕТА, КОНФЕТА СЛ, КОРАЛИЯ КС, КРЕПЫШ, КРУПНЯК, КУБАНСКИЙ 930, ЛГ 50270, ЛГ 50300, ЛГ 50585, ЛГ 5478, ЛГ 5537 ХО, ЛГ 5550, ЛГ 5555 КЛП, ЛГ 5580, ЛГ 5635, ЛГ 5662, ЛГ 5663 КЛ, ЛЕГИОН, ЛС ГЛОБСАН, ЛУЧАФЭРУЛ, ЛЮБО, МАЛАГА КС, МАРВИК, МАРТИН ГРОСС, МАРТИН КЛАССИК, МАС 80 Д, МАС 80 ИР, МАС 81 Ц, МАС 81К, МАС 82 А, МАС 83СУ, МАС 85 СУ, МАС 880 СУ, МАС 89 ИР, МАС 91 ИР, МАС 92 КП, МАС 93 КП, МАС 95 ИР, МЕГАСАН, МЕРИДИАН, МЕРИДИС КЛ, МЕТЕОР, МЕТЕОР СЛ, МОНАРХ, МОНРОВИА, МС СИРЕНА, МУГЛЛИ КЛ, МЭЛИН, Н 4 ЛМ 408, НАВАРА, НАТАЛИ, НИКА, НК АРМОНИ, НК ДЕЛФИ, НК ДОЛБИ, НК КОНДИ, НК МЕЛДИМИ,

НК НЕОМА, НК ФЕРТИ, НК ФОРТИМИ, НКБРИО, НР 2221, НС ФАНТАЗИЯ, НС ФЕЛИКС, НС Х 26752, НС Х 32, НС Х 496, НС Х 498, НС Х 52, НС Х 6000, НС Х 6006, НС Х 6007, НС Х 6008, НС Х 6009, НС Х 6010, НС Х 6011, НС Х 6012, НС Х 6013, НС Х 6014, НС Х 6016, НС Х 6316, НС Х 6318, НС Х 6320, НС Х 6341, НС Х 6343, НС Х 6773, НС Х 7250, НС Х 7749, НС Х 8003, НС Х 95, НС ХИ 105, НУМАНТИЯ, НУТРИСАН С 06, НХК 12 М 010, НХС 214 У 311, ОКСИ, ОЛЕГ, ОЛЛИМИ КЛ, ОЛЬМЕДО, ОПЕРА ПР, ОРАНЖ, ОРЕШЕК, ОРИЕНТИР, ОРЛОВ, ОРФЕО ШТ, ОСКАР, ОСТИН, П 62 ЛЕ 122, П 62 ЛЛ 109, П 63 ЛЕ 10, П 63 ЛЛ 01, П 63 ЛЛ 40, П 64 ЛЕ 136, П 64 ЛЕ 25, П 64 ЛЕ 99, П 64 ЛЛ 125, П 64 ХЕ 118, ПАЛАДИН, ПАРИТЕТ, ПЕРФОРМЕР, ПК 05, ПЛАТОНЫЧ, ПОСЕЙДОН 625, ПР 62 А 91, ПР 63 А 90, ПР 63 Г 40, ПРЕЗИДЕНТ, ПРЕМЬЕР, ПРЕСТИЖ, ПРО 121 СУ, Р 453, РАДАР, РЕАЛЛ, РЖТ БЕЛЛУС, РЖТ ВОЛЬФ, РЖТ НИКОЛЛЕТА, РИМИСОЛ, РИО, РН 29235, РСК БРИЗ, РСК ВОСХОД, РУФО ШТ, РЮРИК, САВИНКА, САЙТ, САМАНТА, САМБА, САММИ КЛП, САМСОН, САМУРАЙ, САН ЛУКА, САНБРЕД 254, САНМАРИН 452, САНМАРИН 456, САНФЛОРА СЛ, САФАРИ, СВЕТАНА, СВЕТОЧ, СВЯТОГОР, СВЯТОЙ ГЕОРГИЙ, СЕЛЕКТ, СИ БАКАРДИ КЛП, СИ НЕОСТАР КЛП, СИ ЭДИСОН, СИ ЭКСПЕРТО, СИГНАЛ, СИКЛОС КЛ, СИРОККО, СКОРМАС, СКОРОСПЕЛЫЙ, СКОРОСПЕЛЫЙ 87, СЛАСТЕНА, СМК 460, СОЛАРНИ КС, СПАРТАК, СПРИНТ, СУЛЛИК, СУМИКО, СФ 7, СЬЕРРА, ТАЙФУН, ТАЛМАЗ, ТАЛЬДА, ТАРЛЛАК КЛ, ТГР 21, ТГР 8, ТЕЛЛИЯ, ТЕРРА, ТИАЛОН, ТИТАНИК, ТОРИНО, ТОРНАДО, ТОСКАНА КС, ТРАНСОЛ, ТРИСТАН, ТРИУМФ, ТУНИКА, ТУТТИ, УЛЬТРО, УМНИК, ФАБИОЛА КС, ФАБУЛО КЛП, ФАВОР, ФАКЕЛ, ФАКТОР, ФАРО, ФЕРМЕР, ФИЛЛИЯ, ФЛОДИК, ФОРВАРД, ФОРТУНА КЛ, ФРЭЯ, Х 4219, ХАЙСАН 254, ХАРЬКОВСКИЙ 49, ХУТОРОК, ЧАКИНСКИЙ 100, ЧАКИНСКИЙ 77, ЧАКИНСКИЙ 931, ШОЛОХОВСКИЙ, ШТ 9093, ЭД 311, ЭД 399, ЭДВАНС, ЭКСПЛОР, ЭЛВАС, ЭЛИОН, ЭНДУРО, ЭПСИЛОН, ЭС КАРАМБА, ЭСПЕРА КЛ, ЭСТРЕЛЛА КС, ЭФКО 10, ЭФКО 14, ЮЛИЯ, ЮНОНА, ЮПИТЕР, ЯГУАР, ЯСОН.

Лен масличный (*Linum usitatissimum* L.) семейства Льновые (*Linaceae Dumort*). В семенах содержится около 50% масла и 30% белка. Льняное масло обладает уникальными диетическими и лечебными свойствами, а также используется во многих отраслях промышленности. Жмых и шрот являются высокобелковыми кормами. Солома льна используется для производства волокон, бумаги, стройматериалов.

В отличие от льна-долгунца имеет низкорослые (40–50 см) ветвящиеся стебли, образующие большое число коробочек.

Лен масличный – культура ранних сроков сева. Семена прорастают при 2–3 °С. Способ посева узкорядный или рядовой, норма посева 40–60 кг/га или 8–10 млн семян. Глубина посева 3–5 см.

Убирают лен масличный при полной спелости переоборудованными комбайнами, когда коробочки или головки начинают буреть и семена приобретают коричневую окраску. При двухстороннем использовании – на семена и волокно к уборке приступают раньше в фазе желтой спелости. Ворох льна тщательно очищают от примесей семян сорняков и сортируют. В зернохранилище семена засыпают при влажности, не превышающей 12–13%.

Сорта льна масличного, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВАНГАРД, ВНИИМК 620 ФН, ЛМ 98, МИКС, РАЦИОЛ, РФН, ЧИБИС, Ы 117.

Горчица (*Sinapis* L.) семейства Капустные (*Brassicaceae*). Возделывают два вида горчицы: сизую (сарептскую) и белую. Масличность первой 45–49%, второй – 30–40%. Горчичное масло применяют в кондитерской, хлебопекарной, маргариновой и консервной промышленности, из жмыха получают горчичный порошок, используют в медицине.

Горчица – культура ранних сроков сева. Основной способ посева – рядовой, норма посева горчицы сизой 10–12 кг, белой – 15–18 кг, или 5–6 млн/га всхожих семян. Глубина посева 3–5 см.

Сорта горчицы сарептской, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): ВАЛЕНТА, ВИВАТ, ВИКТОРИЯ,

ГОРЛИНКА, ДОНСКАЯ 8, ЗОЛУШКА, КАМЫШИНСКАЯ 10, КАМЫШИНСКАЯ 99, КАПРИЗ, ЛЕРА, ЛЮКС, НЕОСЫПАЮЩАЯСЯ 2, НИКА, ПЕРВОТАРОВСКАЯ, ПОЛУПУСТЫННАЯ, РАКЕТА, РОСИНКА, РУШЕНА, СЛАВЯНКА, ФЛАГМАН САРЕПТЫ, ЮНОНА.

Сорта горчицы белой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВРОРА, АРИЯ, БЕЛОСНЕЖКА, БЕЛЯНКА, БОРОВСКА, БЭЛЛА, ЕЛЕНА, ЖЕМЧУЖИНА, КОЛЛА, ЛУГОВСКАЯ, ЛЮЦИЯ, ПАССИОН, ПРОФИ, РАДУГА, РАПСОДИЯ, РУСЛАНА, СВЕТЛАНКА, СЕМЕНОВСКАЯ, ФЕЯ.

Рыжик (*Camelina sativa* L. Crantz) семейства Капустные (*Brassicaceae*). Корневая система хорошо развита, стебель прямостоячий с легкой опушкой, ланцетные листья стреловидно-зубчатой формы на стебле располагаются редкими парами. Соцветия удлиненные кистевидные продолговатой формы. Оттенок цветов ярко желтый. Плод – мелкий стручок овальной формы, около сантиметра в длину на тонкой цветоножке.

Рыжик бывает яровой и озимый. Яровой высевают в марте-начале мая на глубину около 2,5 см, а при высыхании почвы – не менее 3,5 см, озимый – высевают под зиму. Способ посева рядовой с междурядьями 15 см. Нормами посева ярового 9–10 кг/, озимого – 10–12 кг/га. Температура для прорастания 10–15 °С. Первые всходы появляются через неделю после посева, растения быстро растут. Озимый рыжик переносит заморозки до -10 °С.

Культура неприхотлива, стойко переносит непогоду и кратковременную засуху. Стабильно плодоносит на любых почвах, за исключением болотистых.

Сорта рыжика ярового, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АТОЛЛ, ВЕЛЕС, ВИЛЛА, ВНИИМК 520, ДЕБЮТ, ЕКАТЕРИНИНСКИЙ, ИСИЛЬКУЛЕЦ, КРИСТАЛЛ, ОМИЧ, УЖУРСКИЙ, УЗЕНЬ, ЧУЛЫМСКИЙ, ЮБИЛЯР.

Сорта рыжика озимого, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АДАМАС, БАРОН, КАРАТ, КОЗЫРЬ, ПЕНЗЯК, ПЕРЕДОВИК, САГ 2014.

Рапс (*Brassica napus* L.) семейства Капустные (*Brassicaceae*). Бывает яровой и озимый. Яровой рапс возделывают во всех регионах РФ. Урожайность семян 1,2–2 т/га, с содержанием масла 35–40%, белка 20%. Зеленая масса превосходит по содержанию белка (4,9–5,1%) массу кукурузы и подсолнечника. Яровой рапс холодостоек и влаголюбив. Его семена прорастают при 1–3 °С, всходы выдерживают заморозки до -5 °С, а взрослые растения – до -8 °С. Высевают яровой рапс в одни сроки с ранними зерновыми обычным рядовым (норма посева 3–4 млн семян) и широкорядным способами (2–2,5 млн семян). Глубина посева 3–4 см.

Рапс озимый обладает наибольшей масличностью среди всех капустных (до 45–50%) и содержит до 23% белка. Зимостойкость озимого рапса невысокая, поэтому возделывают его в регионах с мягкими зимами. В агротехнике озимого рапса много общего с агротехникой озимых зерновых. Сеют его несколько раньше озимой пшеницы широкорядным способом с междурядьями 45 см. Норма высева 6–8 кг/га, глубина посева 2–3 см.

Созревает рапс неравномерно, созревшие стручки растрескиваются, теряя семена, что свойственно и другим масличным капустным культурам.

Горчицу, рапс и рыжик убирают при наступлении полной спелости семян прямым или раздельным способами. При хранении влажность очищенных и высушенных семян не должна превышать 10%.

Сорта рапса ярового, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): ОЛИНДИГО, ЮРА МС.

Сорта рапса озимого, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): ЕС СЕРИН ЦМС, ЕСФ 2012 ЦМС, К 651, Р 0435, Р 0542, Р 0656, Р 4280001, Р 4280004, Р 9925, РЛМ 0112 А, Х 19381 ЦМС, Х 26751 ЦМС, Х 37482 ЦМС, Х 518.

ПРЯДИЛЬНЫЕ

Лен–долгунец (*Linum usitatissimum* L.) семейства Льновые (*Linaceae Dumort*). Одна из важнейших технических культур ЦФО РФ, из стеблей которой

получают натуральное волокно. Льноволокно почти в 3 раза прочнее шерстяного и в 2 раза – хлопкового. В стеблях содержится 18–33% волокна, в семенах – 35–39% масла. Льняной жмых содержит до 30 % белка, поэтому является ценным концентрированным кормом. Потенциальная урожайность современных отечественных сортов – около 2 т/га, номер длинного льноволокна – 12–14, урожайность семян – около 1 т/га.

Корневая система льна-долгунца стержневая развитая. Листья мелкие ланцетные сидячие. Плод – коробочка. Средняя высота стеблей 60–120 см, толщина 1–2 мм, ветвятся только в самой верхней части. Волокнистый льняной слой образуют отдельные элементарные волокна, которые имеют заостренные концы, а в поперечном сечении – форму неправильного пятиугольника с узким внутренним каналом. Длина элементарного волокна в среднем 10–25 мм, поперечный размер 15–20 мкм. Они по всей длине стебля сгруппированы в волокнистые пучки, которые образуют волокнистый слой льна. В одном стебле растения обычно 20–32 пучка, в каждом из которых по 14–24 волокон. Всего в одном растении 350–650 волокон. Отдельные пучки склеены между собой и переплетены боковыми ответвлениями элементарных волокон, образуя техническое волокно длиной 40–125 см.

Лен-долгунец – растение долгого дня, умеренного и влажного климата. Прорастание семян начинается при 3–5 °С, всходы переносят заморозки до -5 °С. Отличается коротким вегетационным периодом (от посева до технической спелости) – 80–110 дней. Имеет следующие фазы развития: всходы, елочка, бутонизация, цветение, созревание. Лен не может расти на одном поле два года подряд. Повторное возделывание возможно через 5–7 лет. Он требует плодородных почв, лучшими являются окультуренные и хорошо водо- и воздухопроницаемые средние и легкие суглинки с рН 5,5–6,5.

Убирают лен-долгунец через 2–3 недели после цветения, когда волокна еще не одревеснели, на что указывает пожелтение стеблей. Если пропустить этот срок, то качество льноволокна снижается. Убирают лен специальным комбайном, выдергивая стебли вместе с корнями, чтобы не повредить волокно.

После такого теребления стебли укладывают в валки на поле, а затем их периодически в течение 2–4 недель переворачивают. Это позволяет с помощью воздействия природных факторов: инсоляции, влаги, микроорганизмов, перехода через точку росы получить льноволокно высокого качества.

Сорта льна-долгуна, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): А 93, АГАТА, АЛЕКСИМ, ВАСИЛЕК, ВЕСТА, ВИЗИТ, ГРАНТ, ИМПУЛЬС, ЛАЗУРНЫЙ, ЛЕНОК, ЛИДЕР, МЕЛИНА, МЕРИЛИН, ПРАЛЕСКА, ПРИБОЙ, ПСКОВСКИЙ 359, РОСИНКА, С 108, СИНИЧКА, СМОЛИЧ, СОФИЕ, СОЮЗ, ТОМИЧ, ТОМИЧ 2, ТОМСКИЙ 17, УНИВЕРСАЛ, ФЕНИКС, ЦЕЗАРЬ.

КОРМОВЫЕ

На корм сельскохозяйственным животным выращивают следующие культуры: 1) однолетние и многолетние бобовые и злаковые травы, которые используют на пастбищах, как зеленый летний корм, зеленую массу на сено, сенаж, силос, травяную муку; 2) силосные культуры – кукурузу, подсолнечник и другие; 3) кормовые корнеплоды – кормовую свеклу, брюкву, морковь, турнепс. Кормовые растения бывают дикорастущими и выращенными человеком.

Однолетние травы выращивают только на пашне, а многолетние также – на сенокосах и пастбищах, где почву, в отличие от пашни, обрабатывают только в те годы, когда хотят обновить травостой. На сенокосах и пастбищах произрастают и дикорастущие травы разных ботанических семейств

ОДНОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ И ЗЛАКОВЫЕ ТРАВЫ

Из однолетних бобовых трав наиболее распространена вика посевная, а из злаковых – суданская трава, райграс однолетний, могоар.

Вика посевная яровая (*Vicia sativa* L.) семейства Бобовые (*Fabaceae*). Стебель высотой до 80 см. Листья парноперистосложные, оканчивающиеся ветвистыми усиками. Цветет в мае–июле, плодоносит с июня. Цветки пазушные, оди-

ночные или парные. Плоды – светло-бурые бобы длиной до 6 см. Семена шаровидные 3–5 мм в диаметре, разной окраски, по 4–10 в бобе.

Из-за склонности к раннему полеганию вику посевную на корм возделывают в смесях с другими культурами. В распространенной викоовсяной смеси ее высевают в норме 110–130 кг/га, а овес – 50–90 кг/га.

На зеленый корм убирают во время цветения, на сено скашивают в конце цветения – начале образования бобов.

Сорта вики посевной яровой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АССОРТИ, БЕЛОРОЗОВАЯ 109, ВАЛЕНТИНА, ВЕРА, ВИОРА, КШЕНЬ, ЛИВЕНКА, ЛОС 5, ЛУГОВСКАЯ 15, ЛУГОВСКАЯ 24, ЛУГОВСКАЯ 85, ЛУГОВСКАЯ 98, ЛУГОВЧАНКА, ЛЬГОВСКАЯ 22, ЛЬГОВСКАЯ 28, ЛЬГОВСКАЯ 91, ЛЬГОВСКАЯ 95, ЛЮДМИЛА, МЕГА, НЕМЧИНОВСКАЯ 72, НЕМЧИНОВСКАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ, НЕПОСЕДА, НИКОЛЬСКАЯ, НОВИ БЕЛГРАД, ОБЕЛЬНА, ОРЛОВСКАЯ 1, ОРЛОВСКАЯ 4, ОРЛОВСКАЯ 84, ОРЛОВСКАЯ 91, УГОЛЕК, УЗУНОВСКАЯ 15, УЗУНОВСКАЯ 8, УЗУНОВСКАЯ 91, ЮБИЛЕЙНАЯ 110.

Суданская трава или **сорго суданское** (*Sorghum × drummondii*) семейства Злаки (*Gramineae*). Стебель высотой до трех метров и толщиной 3–9 мм, заполненный паренхимой. Соцветие – метелка длиной до 40 см. Цветет в июле–августе. Масса 1000 зерновок 10–25 г. Урожайность семян может достигать 30 т/га, но они не все вызревают.

Суданская трава – культура позднего сева. Молодые растения страдают от заморозков, взрослые – выдерживают до -4 °С. Способ посева обычный рядовой с нормой высева семян 2,5 млн/га, или 25–30 кг/га. Выращивают суданскую траву и в смешанных посевах с бобовыми культурами. На зеленый корм убирают при высоте растений 40–50 см, в последующих укосах – через 25–30 дней при появлении соцветий, а на сено – в период появления метелок. В благоприятные по погодным условиям годы можно получить при уборке травостоя на сено до трёх укосов. Урожайность зеленой массы – 35–40 т/га, сена – до 8–10 т/га. Они содержат много питательных веществ: 100 кг травы – 17, а сена – 52

кормовые единицы, что превышает большинство злаковых трав. Этот корм охотно поедает крупный рогатый скот, овцы и лошади. Также суданскую траву силосуют. Питательными качествами ее силос мало уступает силосу из кукурузы, собранной в молочно–восковой спелости.

Высока урожайность суданской травы в относительно теплых местностях на плодородных, обеспеченных влагой почвах, в том числе на пойменных и на осушенных торфяниках. непригодны для нее сырые, тяжелые и заболоченные почвы, участки с застоем холодного воздуха, где возможны летние заморозки. Она хорошо отзывается на внесение органических удобрений в дозе 20–40 т/га.

Все большее распространение получают гибриды сорго и суданской травы, способные выносить очень засушливые условия, что позволяет возделывать их в северных районах соргосеяния.

Сорта суданской травы, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛИСА, БРОДСКАЯ 2, ВОРОНЕЖСКАЯ 24, ВОРОНЕЖСКАЯ 9, ГРАЦИЯ, КИНЕЛЬСКАЯ 100, ПРИАЛЕЙСКАЯ, СПУТНИЦА.

Сорго-суданковые гибриды, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): СЕВЕРОКАВКАЗСКИЙ 5, СОЛЯРИС, ХОПЕР.

Райграсс однолетний (*Lolium multiflorum* Lang.) семейства Злаки (*Gramineae*). Культура длинного дня, малотребовательная к теплу, скороспелая, но требовательная к влаге. Возделывают на зеленый корм и сено. Зеленая масса содержит протеина 3,2 %, белка – 2,3 %, клетчатки – 8 %.

Стебли тонкие, хорошо облиственные, высотой 60–80 см. Семена темно-коричневые длиной 4–6 мм, вес 1000 штук 2,5–3 г., начинают прорастать при температуре 1–4 °С, оптимальная температура прорастания 20–25 °С.

Райграсс однолетний быстро растет и кустится, поэтому хорошо отрастает после укосов. К почвенным условиям не требовательный.

Сорта райграсса однолетнего, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): 4 ИР 1, АКСЕЛЛА, АНГУС, АРНОЛЬ-

ДО, БАРСПЕКТРА II, БАРТИГРА, БЛИЗНЕЦ, ВИКИНГ, ВИНТЕРХОК, ДЖИ-ВЕТ, ИЗОРСКИЙ, ИМПЕРИО, КАНДИДЕЙМ, КВИКСТОН, КОГА, ЛОГИКС, ЛОЛАН, ЛОМИКАР, МЕНДОЦА, МОСКОВСКИЙ, НУСПРИНТ, ПЕЛЕТОН, ПОЛЛАНУМ, РАПИД, СУКСИЛ, ФИАЛЕНТ, ФЛАЙНГ А, ЭЛЮНАРИА.

Могар, или *щитинник итальянский* (*Setaria italica* L.) семейства Злаки (*Gramineae*). Стебли высотой до 150 см, хорошо облиственные, прямостоячие, слабо кустятся, иногда ветвятся. Разрастаясь плотными кустами, образует сомкнутый травостой. Корневая система мочковатая, проникает в почву на глубину до 1 м, однако большая часть корней располагается в верхних слоях почвы. Листьев на стебле 5–16, листья длинные (до 50 см), шириной до 4 см. Листья с обеих сторон очень шершавые. Их вес в общей укосной массе достигает 50%. Соцветие – колосовидная метелка (султан) длиной 10–25 см, шириной до 4 см, не разделенная на отдельные лопасти. У основания колосков имеются нитевидные щетинки зеленой, желтоватой или темно-фиолетовой окраски, которые придают султану мохнатый вид. Зерновки округло-цилиндрической формы, разной, но в основном желтой и красноватой окраски. Масса 1000 зерновок 1,5–3,4 г.

Могар теплолюбив и засухоустойчив. Семена прорастают при температуре 8–10 °С, всходы повреждаются заморозками даже ниже -2 °С. Хорошо растет на рыхлых незасоренных почвах, не выносит болотных почв. На сено скашивают в начале появления соцветия, на зеленый корм – начиная с фазы выхода в трубку до начала появления соцветий. Урожайность зерна до 16–22 ц/га, зеленой массы – до 200 ц/га, сена – до 60 ц/га.

Сорта могоара, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛТАЙСКИЙ 23, АСКЕТ, АТЛАНТ, БЕЛЬСКИЙ, КАБИР, КРАСАВЕЦ, СКИФ, СТАМОГА, СТЕПНЯК 1, СТОИК.

МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ И ЗЛАКОВЫЕ ТРАВЫ

Зеленую массу многолетних трав скармливают животным в свежем виде на пастбищах, используют для заготовки сена, силоса, сенажа, травяной муки.

Эти культуры накапливают в почве много органического вещества, разрыхляют ее, повышают устойчивость к водной эрозии и дефляции. Бобовые травы также накапливают в почве азот. Из многолетних бобовых трав наиболее распространен клевер луговой (красный), а из злаковых – тимopheевка луговая, костёр безостый, ежа сборная, овсяница луговая, мятлик луговой, лисохвост луговой, райграс пастбищный [.

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) семейства Бобовые (*Fabaceae*). В период цветения в надземной части содержится белок (20–25%), жиры (2,5–3,5%), каротин (до 0,01%), аскорбиновая кислота (до 0,12%), свободные аминокислоты (до 1,5%), клетчатка (24–26%), безазотистые экстрактивные вещества (более 40%), соли кальция и фосфора. В корнях после скашивания надземной части накапливается до 150 кг/га азота, что способствует повышению плодородия почв. Маакиаин, содержащийся в растении, обладает фунгицидными свойствами.

Высота травостоя клевера лугового достигает 55 см. Цветет в июне-сентябре. Семена созревают в августе-октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно. После уборки семян солому используют для кормления скота. В 100 кг сена содержится 52,2 кормовые единицы.

Сорта клевера лугового, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛЛЮР, АЛТЫН, АМОС, АТЛАНТИС, ВЕНЕЦ, ВЕСНА, ВЕТЕРАН, ВИК 77, ВИК 84, ВИК-7, ВИТЯЗЬ, ВОРОНЕЖСКИЙ, ГРИН, ДЕЛЕЦ, ДИСКАВЕРИ, ДОБРЫНЯ, ДОБРЯК, ДЫМКОВСКИЙ, ЕРМАК, ЗАРЯ, КАЛЛИСТО, КРЕТУНОВСКИЙ, ЛАРА, МАКАРОВСКИЙ МЕСТНЫЙ, МАРС, МАРТУМ, МАРУСИНСКИЙ 150, НАДЕЖНЫЙ, НАСЛЕДНИК, НОВИЧОК, ОНИКС, ОРИОН, ОРЛИК, ОРЛОВСКИЙ СРЕДНЕРАННИЙ, ПАВЛОВСКИЙ, ПАМЯТИ ЛИСИЦЫНА, ПОЧИНКОВЕЦ, РАДЖАХ, РАННИЙ 2, РОДНИК СИБИРИ, СМОЛЕНСКИЙ 29, СПУРТ, СРЕДНЕРУССКИЙ, СТОДОЛИЧ, СТОДОЛИЩЕНСКИЙ, СУВЕНИР, СУЕЗ, ТАЙЛЕН, ТАЙФУН, ТЕТРАПЛОИДНЫЙ ВИК, ТОПАЗ, ТРИО, ТРУБЕТЧИНСКИЙ МЕСТНЫЙ, УРАЛЬСКИЙ ДВУУКОСНЫЙ.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) семейства Злаки (*Gramineae*).

Растение рыхлокустовое, позднеспелое, зимостойкое, требовательное к влаге, плохо переносящее засуху. Используют для создания культурных сенокосов и пастбищ. Хорошо поедается скотом, как в сене, так и при выпасе. Сено сытное, богатое питательными веществами. 100 кг свежей травы содержат – 28,8 кормовых единиц и 1,7 кг переваримого протеина, а 100 кг сена, убранного в период цветения, – 40,5 кормовых единиц и 3,1–4,1 кг переваримого протеина. После покоса восстанавливается медленно. Используют в качестве позднеспелого звена в системе сырьевого конвейера для приготовления консервированных кормов.

Стебли полые, высотой до 100 см с 3–5 узлами, сладковатого вкуса. Листовая пластинка светло-голубой и зеленой окраски, неопушенная, 3–8 мм шириной и 6–40 см длиной. Соцветие – султан (плотный колос). Цветет с июня по сентябрь. Плод – зерновка, созревает в августе – октябре, распространяется ветром и животными, для прорастания необходим свет. Для эффективного возделывания не пригодны песчаные, заболоченные и кислые почвы. Положительно реагирует на относительно близкое расположение грунтовых вод.

Сорта тимофеевки луговой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БАРПЕНТА, БАРФЛЕО, ВЕГА, ВИК 9, ВИК 911, ВИТА 1, ГРАЦИЯ, КАРАБИХА, КОМТАЛ, ЛЕНИНГРАДСКАЯ 204, ЛИШКА, МАРУСИНСКАЯ 297, МОРШАНСКАЯ 1188, МОРШАНСКАЯ 69, НАРЫМСКАЯ, САММАГРЕЙЗ, ТЕНХО, ТИМОТОРФ, ТУУККА, ЯРОСЛАВСКАЯ 11.

Кострец безостый (*Bromus inermis* Leys.) семейства Злаки (*Gramineae*).

Ценная кормовая культура, возделываемая на сено и зеленый корм на долгодетных пастбищах. Корневище длинное, высота стебля до 100 см, ширина листовой пластинки до 10 мм, соцветие – метелка, длиной 15–20 см. Продолжительность жизни – 5–7 лет; на пойменных участках – до 20 лет. После цветения быстро грубеет. Предпочитает богатые почвы со слабокислой или нейтральной реакцией. Не переносит близости грунтовых вод. Устойчив к морозам, засухе, длительному затоплению и полеганию. Размножается вегетативно и семенами.

Сорта костреца безостого, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БЕЗЕНЧУКСКИЙ 9, ВЕГУР, ВОРОНЕЖСКИЙ 17, МОРШАНСКИЙ 312, МОРШАНСКИЙ 760, ПАВЛОВСКИЙ 22/05, ПОЛТАВСКИЙ 52, СВЕРДЛОВСКИЙ 38, СНИИСХ 83, СОЛЯНСКИЙ 85, СТАВРОПОЛЬСКИЙ 31, ФАВОРИТ, ФАКЕЛЬНЫЙ,

Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) семейства Злаки (*Gramineae*). Сенокосное и пастбищное кормовое растение. Ежегодно дает по 2–3 укоса. Хорошо поедается скотом. Корневище короткое, ползучее, довольно толстое, с обильными мочковатыми тонкими корнями. Стебли высотой до 150 см и толщиной до 3 мм. Листья шириной до 20 мм. Соцветие – метелка треугольная в очертании. Размножается и распространяется семенами. В год посева развивается медленно, относительно устойчиво к недостатку влаги, устойчиво к затенению, очень сильно распространяется в травостоях при внесении больших доз азота и жидкого навоза. Чувствительно к весенним заморозкам, плохо переносят бесснежные зимы, страдает от ледяной корки и застойных поверхностных вод. На второй и последующие годы быстро отрастает весной, но быстро и грубеет.

Сорта ежи сборной, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛЬДЕБАРАН, АЛЭФФЕКТ, БАРИДАНА, БАРЛЕГРО, БИРСКАЯ 1, ВИК 61, ИНТЕНСИВ, КАЛИТВА, ЛИДАКТА, МОРШАНСКАЯ 143, ТРЕПОЗНО.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) семейства Злаки (*Gramineae*). Растение по кормовым достоинствам стоит выше тимофеевки, одно из лучших для пастбищных или сенокосных травосмесей, устойчиво к стравливанию и скашиванию. Корневище короткое ползучее, стебель прямостоячий слабооблиственный высотой до 120 см, листья шириной 3–5 мм. Соцветие метелка длиной 6–20 см, на одном уступе которой обычно 2 веточки, длинная и короткая. Предпочитает влажные и сырые почвы, выносит временное избыточное увлажнение, не выносит сильного затенения, плохо произрастает на кислых почвах.

Сорта овсяницы луговой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АЛСТАР, БАРАЙКА, БАРВИТАЛ, БАР-

КРИПТО, БИНАРА, ВАЛДАЙСКАЯ, ВИК 5, ДЕДИНОВСКАЯ 8, ЗАРЕЧНЫЙ, ЗЛАТА, КАРПАТЧИ, КВАРТА, КОСМОНАУТ, КРАСНОПОЙМСКАЯ 92, ЛАУРА, ЛИХЕРОЛЬД, МОРШАНСКАЯ 1304, МОРШАНСКАЯ 4, НОВОСИБИРСКАЯ 21, ПАВЛОВСКАЯ, ПЕНЗЕНСКАЯ 1, РОССИЯНКА, САХАРОВСКАЯ, СВЕРДЛОВСКАЯ 37, СЕВЕРЯНКА 6, СЕНУ, ТЕТРАКС, ШОКИНСКАЯ.

Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) семейства Злаки (Gramineae). Ценное кормовое растение для сухих и свежих лугов и пастбищ. Наибольшего развития достигает на втором и третьем году. Косится на сено до 70% своего веса. Сено богато белковыми веществами. Как в свежем, так и в сухом виде представляет нежный и питательный корм, охотно поедаемый скотом. Дает в среднем около 1,6 т сена с гектара. Имеет ползучие и подземные побеги, образующие рыхлые дерновины. Стебли высотой до 90 см, после укоса побеги вытягиваются медленно и достигая длины не больше 30 см. Листья шириной до 4 мм. Метелка многоколосковая длиной до 20 см с шероховатыми веточками, сидящими по 3–5 вместе. Цветёт только раз в году, но при благоприятных условиях может дать и второй укос. Удаётся на всех почвах. Рано зацветает, но из-за большого количества листьев долго сохраняет кормовую ценность.

Сорта мятлика лугового, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АВОРД, АЛИЦИЯ, АНИША, АРКАДИЯ, АРМАДА, БАЛИН, БАРДЖИНИ, БАРДУК, БАРИМПАЛА, БАРИРИС, БАРОН, БАРОНИАЛ, БЕККА, БЕЛОГОРСКИЙ 76, БЛЮЧИП, БОРСАЛА, БРОДВЕЙ, БРУКЛОУН, ВАГАНТ, ВАДИМ, ВИСИМ, ГЕЙША, ГЕРОНИМО, ГРАНИТЕ, ГРИНПЛЕЙ, ДАКИША, ДАНГА, ДАР, ДАУНТЛЕСС, ДЖЕКРЕББИТ, ДИПБЛЮ, ЖЕМЧУЖНЫЙ, ИМПАКТ, ИСТОК, КАИТОС, КАРТАШЕВСКИЙ, КОВЕР, КОВРОВЫЙ, КОННИ, ЛИМАГИ, ЛИМУЗИНЕ, ЛИНКОЛЬНШИР, МАРКУС, МЕРКЮРИ, МИРАКЛ, НЬЮГЛЕЙД, ОКСФОРД, ПЛАТИНИ, ПОБЕДА, РАГБИ II, САНРЕЙ, СОБРА, СОМБРЕРО, СРЕДНЕУРАЛЬСКИЙ 8, СУЙКА, ТАМБОВЕЦ, УРГУ, ФИЛДЕР, ФОРСИЗОН, ХАЙДИ, ХАРМОНИ, ЦЕПТОР, ЧЕСТЕР, ЭВОРА, ЮВЕТТЭ, ЮЛИУС.

Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.) семейства Злаки (Gramineae). Ценное сенокосное и пастбищное растение, хорошо поедаемое скотом. Корневища короткие, образующие рыхлую дернину. Стебли высотой до 120 см, листья шириной 4–10 мм. Цилиндрическая метелка длиной 3–10 см и шириной 6–9 мм. Цветет в июне, семена созревают в июле. Очень зимостойкое. Хорошо переносит близость грунтовых вод, но плохо – застойных вод. На умеренно влажных пойменных лугах образует сплошные заросли. Плохо растет на сухих бедных почвах.

Сорта лисохвоста лугового, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): ВИК 15, РАИС, ХАБАРОВСКИЙ 86.

Райграс пастбищный, или *Плевел многолетний* (*Lolium perenne* L.) семейства Злаки (Gramineae). Растение широко используется в качестве ценного кормового (пастбищного) растения, а также в декоративном луговодстве в качестве газонной травы. Ценится за свою способность образовывать густой травостой уже через один-полтора месяца после высева семян, а также за высокую устойчивость к вытаптыванию. Корневая система мощная. Высота растения до 70 см. Стебли гладкие, листья шириной до 4 мм. Соцветие – расположенный на верхушке побега сложный одиночный колос длиной 8–15 см с гладкой осью. Колоски, из которых он состоит, расположены на его оси очередно по одному, обращены узкой стороной к оси соцветия; их длина – от 7 до 15 мм, остии отсутствуют. Цветет с июня по сентябрь; пыльца аллергенная, семена созревают в июле–октябре. Слабозимостойкое, не переносящее длительного затопления полыми водами и близкого расположения грунтовых вод. Быстро развивается в год посева. С появлением соцветий на пастбищах поедаемость быстро уменьшается.

Сорта райграса пастбищного, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): АДЕЛИН, АКЦЕНТ II, АЛТЕССЕ, АЛЬПИЙСКИЙ, АЛЬПИН, АНГЕЛИНА, АНИСТОН, АННЕСИ, АРСЕНАЛ, АУТ, БАНДАЛОР, БАРГАЛА, БАРЕВРО, БАРКАМАЗ, БАРКЛАЙ II, БАРЛЕННИУМ, БАРЛИБРО, БАРЛИКУМ, БАРМАРГА, БАРМИНТОН, БАРОР-

ЛАНДО, БАРСИГНУМ, БАРТАСЬЯ, БАРТВИНГО, БЕРКУТ, БЕРЛИОЗ 1, БИЗЕТ 1, БОКСЕР, БРЕАННА, БУСТ, ВАЛЕРИО, ВЕЗУВИУС, ВЕЙМАР, ВИК 22, ВИК 66, ВИКЕД, ВОРОНЕЖСКИЙ, ВУЛКАНУС, ВЫЛЬ, ГАЛЛИОН, ГОЛКИПЕР II, ГУСЛЯР, ДАБЛ, ДАНИЛО, ДЕКСТЕР, ДИВАН, ДИЛИДЖЕНТ, ДУЭТ, ЕВРОДИАМАНТ, ЕВРОКОРДУС, ЕССЕНС, ЖАРАН, ЗОЛУШКА, ИНКА, ИРИНА, КАЛИБРА, КАМЕРОН, КАПРИ, КАРАТ, КАРАТОС, КАРМА, КЕЙСТОУН, КЕНТАУР, КЛЕМЕНТИНЕ, КОЛУМБИНЕ, ЛЕНИНГРАДСКИЙ, ЛЕНИНГРАДСКИЙ 809, ЛОЛИУС, МАРА, МАТИЛЬДЕ, МИССУРИ, МОНРО, МОНТАНЬ, НАВАРРА, НЕРУДА 1, НИРА, НЬЮМАН, ОЛСТАРТЕР, ПЛАТИНУМ, ПОНДЕРОСА, ПРАНА, ПРОМОТОР, РЕГАЛ 5, РИВАЛ, РИНГЕР 2, РОКАДЕ, РОССЕРА, САВИГИОН, САЙДВЕЙС, САКИНИ, СИРЕНА, СТАДИОН, СТАРФАЕР, СТЕПНЯК, СТОЛАУН, СТРАВИНСКИ, СТРЕЛЕЦКИЙ, ТАЙЯ, ТЕЛСТАР, ТЕМПРАНО, ТЕТРАГРИН, ТЕТРАСТАР, ТОП ГАН II, ТОРФГОЛЬД, ТОФАТ 2, ТРАЙВ, ТРИВОС, ТУРАНДОТ, ТУРФСУН, ФАБИАН, ФЕНИКС, ФИЕСТА 4, ФОРНИДО, ФЭНСИ, ХЕРБИ, ХУГО 1, ЦНА, ЧЕМПИОН, ЭЛЕГАНА, ЭСКВАЭР, ЭСПАЙР, ЮБИЛЕЙ ЕГ.

КОРМОВЫЕ КОРНЕПЛОДЫ

Свекла кормовая, морковь посевная, брюква, турнепс – ценные источники сочного корма для сельскохозяйственных животных, особенно в зимний стойловый период. Все корнеплоды двулетние растения.

Наиболее распространена кормовая свекла (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *alba* DC.) семейства Марьевые (*Chenopodiaceae*). Она обладает отличными кормовыми качествами: поедается всеми сельскохозяйственными животными, легко усваивается, превосходит силос, хорошо хранится.

Корнеплоды кормовой свеклы в количестве 100 кг соответствуют 15 кормовым единицам и содержат 900 г переваримого протеина, 61 г кальция и 60 г фосфора. На 1 кормовую единицу корнеплодов приходится 60 г переваримого белка. В кормовых целях используют также ботву, урожай которой составляет 20–40% массы корнеплодов. Ее скармливают в свежем, высушенном и силосо-

ванном виде. Свежая ботва в количестве 100 кг соответствует 10 кормовым единицам и содержит 1200 г переваримого протеина, 230 г кальция, 43 г фосфора, 2,0-6,4 г каротина. На 1 кормовую единицу ботвы содержит 120 г переваримого протеина.

В первый год из семян кормовой свеклы в течение 125-150 дней образуется розетка крупных листьев с сильноразвитыми черешками и сочные корнеплоды. Во второй год из перезимовавших корнеплодов в течение 100-130 дней вырастают некрупные листья и стебель с соцветиями, в которых после опыления формируются семена. Они начинают прорастать при температуре 2–5 °С. Жизнеспособные всходы появляются при 6–7 °С, а равномерные – при 12–15 °С.

Всходы и листья выдерживают кратковременные заморозки до -4 °С, а выкопанные из почвы и неукрытые корнеплоды повреждаются морозами -2 °С, становясь непригодными для хранения. Оптимальная температура для роста листьев и корнеплодов – 15–20 °С. Рост останавливается при среднесуточной температуре осенью 6 °С. Минимальная сумма активных температур за вегетацию – 1500–2400 °С. Относится к светолюбивым культурам длинного светового дня, влаголюбива. Сумма атмосферных осадков за год должна быть не менее 400 мм. Выдерживает кратковременные засухи.

К плодородию почвы кормовая свекла предъявляет высокие требования. Оптимальны черноземные почвы с неплотной подпочвой, суглинистые и супесчаные с высоким содержанием органического вещества. На бедных кислых и болотистых почвах растет плохо. Оптимальная реакция почвы рН 6–7.

Сорта свеклы кормовой, допущенные к использованию в западной части ЦФО РФ, (Госреестр, 2020 г.): БРИГАДИР, ВЕРМОН, ЖАМОН, КОРМИЛИЦА, КРАКУС, КЮРОС, МАГНУМ, МАРШАЛ, МИЛАНА, ПОЛУСАХАРНАЯ РОЗОВАЯ, РАКЖЕУЗ, РАМОНСКИЙ 05, РАМОНСКИЙ РОЗОВЫЙ, РЕКОРД ПОЛИ, РКГ 92, РКГ 94, СЕВЕРНАЯ ОРАНЖЕВАЯ, СТАРМОН, ТИМИРЯЗЕВКА 87, ТИМИРЯЗЕВСКАЯ ОДНОСЕМЯННАЯ, УРСУС ПОЛИ, ЦЕНТАУР ПОЛИ, ЭККЕНДОРФСКАЯ ЖЕЛТАЯ, ЮМБО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Ключевым регионом для западной части Европейской России является Брянская область, расположенная на стыке двух географических поясов – бореального (умеренно холодного) и суббореального (умеренного); двух почвенно-биоклиматических областей – Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной и Центральной лиственный-лесной и степной; двух почвенных зон – дерново-подзолистых почв и дерново-подзолов южной тайги и серых лесных почв лиственных лесов; двух почвенных провинций – Среднерусской и Приокско-Сурской.

Климат региона теплеет и иссушается. За 23 года наблюдений при росте среднегодовой температуры на $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ количества выпавших осадков снизилось в среднем на 73,5 мм. Увеличилась продолжительность безморозного периода. Возросла продолжительность вегетационного периода озимых культур за счёт октября – первой декады ноября, а начало его сместилось на первую декаду апреля. Увеличилась теплообеспеченность вегетационного периода: сумма активных температур ($\Sigma \geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) возросла на $500\text{ }^{\circ}\text{C}$, а эффективных температур ($\Sigma \geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$) – на $697\text{ }^{\circ}\text{C}$. Возникла тенденция к увеличению многолетнего режима солнечной радиации и, как следствие, к уменьшению продолжительности залегания снежного покрова и запаса воды в нем.

Почвообразуют породы четвертичного периода, на пашне преобладают лёссовидные и покровные, а также водноледниковые и древнеаллювиальные. Лёссовидные и покровные отложения хорошо водо- и воздухопроницаемы. Даже небольшая влажность быстро переводит их в пластичное и текучее состояние, снижая связность, что обуславливает податливость к размыву на склонах, неравномерную деформацию и значительную просадку. Водноледниковые и древнеаллювиальные отложения рыхлые, слабо связные, водопроницаемость и аэрация выражены в наибольшей степени, а водоподъемность и влагоемкость чрезвычайно малы. Поэтому эти породы относительно сухие в местах глубокого стояния грунтовых вод. Формирующиеся на них почвы бедны гумусом и питательными веществами. При подстилании моренными суглинками и глинами на контакте пород происходит застой влаги, который во влажные годы обу-

словливает заболачивание и оглеение, а в сухие – дополнительное снабжению растений влагой и питательными элементами.

Брянская область находится на водораздельной равнине, средняя высота которой 180 м. Около 15% этой территории возвышаются над уровнем моря более чем на 200 м, около 73% – средневысотные (150–200 м), а 12% – ниже 150 м. Абсолютная высота местности влияет на местный климат, на каждые 100 м высоты атмосферное давление снижается на 6–9 мм, среднегодовая температура – на 0,5–0,6 °С, а годовое количество осадков увеличивается на 10–12%.

Увеличение абсолютной высоты местности усиливает дренированность территории, размыв и смыв почвенного покрова. Особенно активизировались эти процессы на возвышенных полого-волнистых опольях, приуроченных к новейшим тектоническим поднятиям, а также по правобережью рек. В наибольшей степени подвержены эрозии придолинные и приовражно-балочные участки с наибольшими уклонами поверхности, а также выпаханые обесструктуренные распыленные почвы. На таких территориях из-за дренирующего воздействия овражных систем опускается уровень грунтовых вод, изменяются условия произрастания растений и, в конечном итоге, ухудшаются условия для рационального и эффективного растениеводства.

С каждого квадратного километра возвышенностей в области ежегодно смывается около 2 тыс. тонн почвогрунта. В бассейне р. Десны смыв в среднем составляет около 1 мм агрогоризонта почвы за 10 лет, а в опольях – 10–20 мм за год, что в 10–40 раз превышает естественное восстановление почвенного гумусового горизонта. Особенно интенсивно смыв происходит на южных склонах, поэтому на полях с уклоном более 3° преобладают среднесмытые почвы.

Сильно эрозионно расчленены правобережье рек Десны и Судости, верховья Ревны, Навли, Неруссы, Снежети и Сева. В этой части области протяженность овражной сети сильная – более 0,6 км на 1 кв. км территории. Около 60 % размытого и смытого с полей почвогрунта откладывается ниже по склонам, около 20 % выносится в лога и балки. Остальная часть этого материала поступает в поймы и русла рек, заноса их илом.

На дне многих балок и в их верховьях появились свежие донные врезы – следствие начавшегося нового цикла овражной эрозии. Основной причиной появления молодых оврагов, вероятно, является углубление местных базисов эрозии, продолжающееся сведение лесов и активное расширение сельскохозяйственных угодий. Растущие овраги ежегодно уничтожают в области до 200 га пашни. Скорость роста оврагов на территории брянских возвышенностей составляет около 1,5 м в год.

Примерно на 75% территории Брянской области под маломощным слоем четвертичных отложений залегают мел, мергель и карбонатные пески. Это явилось причиной развития карстовых и суффозионных процессов и возникновения соответствующих поверхностных и глубинных форм рельефа, еще больше иссушающих территорию. На возвышенностях от 15 до 86% карстово-суффозионных форм рельефа находится на плоских водоразделах, а на склонах и надпойменных террасах их соответственно 7 и 1–5%.

Водоснабжение Брянской области основывается на ресурсах подземных вод, объемы которых составляют 4970 тыс. куб. м/сут, около 63 % их находится в Днепровско-Донецком артезианском бассейне, а меньшая часть – в Московском артезианском бассейне. Степень освоения запасов пресных подземных вод в области низкая – около 16%.

Вследствие интенсивной многолетней эксплуатации подземных вод под Брянском и во всех направлениях в радиусе 60–80 км от него продолжает увеличиваться депрессионная воронка. В ее центре уровень подземных вод снизился на 80 м; а на удалении 70 км – на 10–20 м. Вокруг групповых водозаборов подземных вод (города Дятьково, Фокино, Унеча и др.) образовались локальные воронки депрессии глубиной более 70 м от естественного уровня.

Интенсивная откачка приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов, способствуя ухудшению качества добываемой воды: увеличивается сухой остаток и общая жесткость за счет возрастания содержания хлоридов, сульфатов, натрия и магния. В грунтовых водах четвертичных отложений повысилось содержание аммония, железа и нефтепродуктов,

увеличилось биохимическое и химическое потребление кислорода, а также перманганатной окисляемости. Радиоактивное загрязнение подземных вод наблюдается в регионе, подвергшемся влиянию аварии на ЧАЭС. Участки загрязнения распределены неравномерно и охватывают площади в пределах сотни квадратных метров. В водозаборах г. Дятьково и пгт. Ивот высоким остается содержание стронция стабильного.

Существенно обострились водные проблемы в связи с изменениями речного стока. Значительное влияние на сток и качество воды оказывают агротехнические и лесомелиоративные мероприятия, оросительные и осушительные мелиорации, зарегулирование стока большими водохранилищами, значительные заборы воды на промышленное и коммунальное водоснабжение, сброс в водные источники загрязненных вод.

Речной сток сокращается из-за интенсивной эксплуатации водозаборов подземных вод, уменьшающей их приток в реки. Наиболее интенсивно отбор подземных вод влияет на сток малых рек. Усиливаются фильтрационные потери речных вод в зоне депрессионных воронок. Из-за замедленного водообмена стратегическим запасом влаги в агроландшафте является вода озер.

Геохимические условия растениеводства являются основой формирования системы ограничений антропогенных нагрузок, предотвращения эрозии, загрязнения почв и вод токсикантами. Сложность заключается в оценке активности действия геохимических барьеров и соответственно интенсивности накопления тех или иных соединений, поскольку количественные шкалы не существуют. Возможна только приблизительная оценка на качественном уровне.

В категории земель сельскохозяйственного назначения в Брянской области наибольшую площадь занимают сельскохозяйственные угодья 1717,8 тыс. га (91,7%). Среди них 62,7% составляет пашня, 6,5% – залежь, 1,4% – многолетние насаждения, 10,9% – сенокосы, 18,5% – пастбища. Область располагает резервом земли для расширения площади наиболее ценных сельскохозяйственных угодий – пашни и многолетних насаждений.

Почвенный покров сельскохозяйственных угодий сформирован в основ-

ном дерново-подзолистыми, дерново-карбонатными, дерново-глеевыми, серыми лесными, серыми лесными глеевыми, лугово-болотными, болотными и аллювиальными почвами. Уровень плодородия, обуславливающий пригодность почв для рационального и эффективного растениеводства, не отвечает требованиям современных агротехнологий. На значительных площадях почвы характеризуются неблагоприятным водно-воздушным режимом, что обусловлено широким распространением как избыточно увлажненных, так и легких почв с неустойчивым водным режимом.

Распространены комбинации в разной степени гидроморфных и эродированных почв, создающие значительную пестроту почвенного покрова и снижающие продуктивность сельскохозяйственных земель. На территории многих муниципальных районов пашня мелкоконтурна и расчленена. Средний размер контура составляет 22 га с варьированием от 7 до 62 га. На каждые 100 га пашни приходится около 5 вкрапленных контуров со значительными колебаниями по районам от 0,4 до 19,5 га. Значительно возросшее значение структуры почвенного покрова для обеспечения агроэкологической эффективности и рациональности растениеводства обуславливает обязательность использования подробных карт почвенного покрова. Это позволит при проведении гидромелиоративных, агрохимических, противоэрозионных и других мелиораций и агротехнологических мероприятий избежать нежелательных экологических и экономических последствий.

В регионе имеются в достатке разнообразные местные и промышленные удобрительные ресурсы растениеводства. Проблема заключается в их рациональном и эффективном использовании. С ними целесообразно действовать подояренковски: «Что же касается искусственных туков, то они никоим образом не могут считаться удобрениями, так как ни в какой степени не улучшают почвы..., а являются прямым искусственным питанием растений...».

Растительные ресурсы растениеводства юго-западной части Европейской России обширны. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2020 году, содержит 84 сорта пшеницы мягкой ози-

мой, 34 сорта ржи озимой, 49 сортов тритикале озимой, 1 сорт новой культуры трититригии, 37 сортов пшеницы яровой мягкой, 4 сорта пшеницы яровой твердой, 14 сортов тритикале яровой, 84 сорта ячменя ярового, 36 сортов овса, 691 сорт и гибрид кукурузы, 6 сортов и гибридов сорго зернового, 7 сортов и гибридов сорго сахарного, 3 гибрида сорго-суданки, 22 сорта гречихи, 23 сорта проса, 1 сорт новой засухоустойчивой культуры теффа, 73 сорта гороха посевного, 5 сортов гороха полевого, 103 сорта сои, 14 сортов люпина белого, 10 сортов люпина желтого, 24 сорта люпина узколистного, 5 сортов чины, 21 сорт нута, 23 сорта чечевицы, 16 сортов бобов кормовых, 27 сортов фасоли обыкновенной, 293 сорта картофеля, 238 сортов и гибридов сахарной свеклы, 402 сорта и гибрида подсолнечника, 8 сортов льна масличного, 21 сорт горчицы сарептской, 19 сортов горчицы белой, 13 сортов рыжика ярового, 7 сортов рыжика озимого, 2 сорта рапса ярового, 14 сортов рапса озимого, 28 сортов льна-долгунца, 34 сорта вики посевной яровой, 8 сортов суданской травы, 3 сорго-суданковых гибрида, 28 сортов райграса однолетнего, 10 сортов могоара, 54 сорта клевера лугового, 20 сортов тимopheевки луговой, 13 сортов костреца безостого, 11 сортов ежи сборной, 28 сортов овсяницы луговой, 66 сортов мятлика лугового, 3 сорта лисохвоста лугового, 122 сорта райграса пастбищного, 24 сорта свеклы кормовой.

Многообразие видов, сортов и гибридов полевых культур, дает возможность растениеводам подобрать такие из них, биологические особенности которые наиболее подходят к современному состоянию местных природных условий. Позволяет использовать наиболее рациональные и эффективные приемы их возделывания, обеспечивающие высокую урожайность качественной продукции растениеводства при наименьших трудовых и материальных затратах.

ЛИТЕРАТУРА

1. География [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/zemelnye-i-pochvennye-resursy-rossii/> (дата обращения: 26.01.2020).
2. Природа России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1106920> (дата обращения: 26.01.2020).
3. Центральный федеральный округ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Центральный_федеральный_округ/ (дата обращения: 27.01.2020).
4. Брянская область [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Брянская_область (дата обращения: 27.01.2020).
5. Просянных, Е. В. Экологическая оценка агросистем Юго-Запада России, загрязненного радионуклидами / Е. В. Просянных // Омнигенная экология: монография. Т. I. - Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1995. - С. 64-115.
6. Тихомиров, М. Н. Древнерусские города / М. Н. Тихомиров. - М., 1956. - 540 с.
7. Рюбензам, Э. Земледелие / Э. Рюбензам, К. Рауэ. - М.: Колос, 1969. - 520 с.
8. Кук, Дж. У. Регулирование плодородия почв / Дж. У. Кук. - М.: Колос, 1970. - 520 с.
9. Рыбаков, Б. А. Киевская Русь и русские княжества XII-XIII вв. / Б. А. Рыбаков. - М., 1982. - 480 с.
10. Седов, В. В. Восточные славяне в VI-XIII вв. / В. В. Седов. - М., 1982. - 540 с.
11. Крашенинников, В. В. Взгляд через столетия / В. В. Крашенинников. - Тула: Приокское кн. изд-во, 1990. - 272 с.
12. Адамович, В. Л. Экологическая тактика применения пестицидов в сельском хозяйстве и пути предупреждения вредных последствий / В. Л. Адамович, В. М. Самойленко // Научно-организационные материалы по охране здоровья человека и природы в процессе сельскохозяйственного производства. - Брянск, 1986. - С. 114-128.

13. Рэуце, К. Борьба с загрязнением почвы / К. Рэуце, С. Кырстя. - М.: Агропромиздат, 1986. - 221 с.
14. Радиация. Дозы, эффекты, риск / пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 79 с.
15. Лавренчик, В. Н. Глобальные выпадения продуктов ядерных взрывов / В. Н. Лавренчик. - М.: Атомиздат, 1965. - 411 с.
16. Информация об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствия, подготовленная для МАГАТЭ // Атомная энергия. - 1986. - Т. 61, вып. 5. - С. 301-320.
17. Радиационная онкоэпидемиология в России после Чернобыльской катастрофы: прогноз и фактические данные / В. К. Иванов, Л. В. Ременник, А. Ф. Цыб и др. // Радиация и риск. - 1995. - Вып. 6. - С. 26-77.
18. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв (к 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС) / В. Г. Сычев, В. И. Лунёв, П. М. Орлов, Н. М. Белоус. - М.: ВНИИА, 2016. - 184 с.
19. Золотникова, Г. П. Заболеваемость населения в районах Брянской области во взаимосвязи с показателями радиационно-химического загрязнения окружающей среды / Г. П. Золотникова, И. Д. Олейникова // Вестник Брянского государственного университета. - 2012. - № 4. - С. 86-90.
20. Груза, Г. В. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха / Г. В. Груза, Э. Я. Ранькова. - Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012 - 194 с.
21. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2018 год. - М., 2019. - 79 с.
22. Павлова, В. Н. Наблюдаемые изменения климата и динамика продуктивности сельского хозяйства России / В. Н. Павлова, О. Д. Сиротенко // Труды главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. - 2012. - № 565. - С. 132-151.
23. Национальный атлас почв Российской Федерации. - М.: Астрель: АСТ, 2011. - 632 с.
24. Агроклиматические ресурсы Брянской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1972. - 91 с.

25. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. - 527 с.
26. Исследование зависимости почвенно-эрозионных проявлений на территории от основных параметров климата Брянской области / В. Т. Демихов, М. В. Долганова, Д. И. Чучин, Е. В. Хорина // Вестник Брянского государственного университета. Точные и естественные науки. - 2013. - № 4. - С. 87-91.
27. Шевченкова, Т. Ф. Геология Брянской области / Т. Ф. Шевченкова. - Брянск: Изд-во БГУ, 2004. - 92 с.
28. Миллер, Н. С. Геологическое строение Брянской области / Н. С. Миллер // Уч. записки НГПИ. - 1965. - Т. VI. - С. 28-46.
29. Эрозионные свойства почв Брянской области: монография / В. Т. Демихов, М. В. Долганова, Е. В. Хорина, Д. И. Чучин. - Брянск: ООО «Ладомир», 2015. - 184 с.
30. Шевченков П. Г. Рельеф Брянской области / П. Г. Шевченков, Т. Ф. Шевченкова. - Брянск: Изд-во БГУ, 2002. - 80 с.
31. Ахромеев, Л. М. Природа, генезис, история развития и ландшафтная структура ополжий Центральной России / Л. М. Ахромеев. - Брянск: Изд-во БГУ, 2008. - 182 с.
32. Тюрюканов, А. Н. Опожья Центральной России и их почвы / А. Н. Тюрюканов, Т. Л. Быстрицкая. - М.: Наука, 1971. - 239 с.
33. Миллер Н. С. Геоморфологическое строение Брянской области / Н. С. Миллер // Учёные записки НГПИ. - 1971. - Т. 9. - С. 62-74.
34. Лобанов, Г. В. Анализ оползневой опасности склонов территории г. Брянска: автореф. дис. ... канд. географ. наук: 25.00.36 – геоэкология / Г. В. Лобанов. - М., 2003. - 24 с.
35. Шевченков, П. Г. Развитие рельефа краевой и перигляциальной зоны Днепровского оледенения в бассейне Средней Десны / П. Г. Шевченков // Краевые образования покровных и горных оледенений. - Киев: Изд-во АН УССР, 1980. - С. 84-96.
36. Балабко, П. Н. Пойменные земли / П. Н. Балабко // Агроэкологическая

оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова. - М.: Росинформагротех, 2005. – С. 591-598.

37. Шевченкова, Т. Ф. Влияние техногенно-геологического фактора на природу Брянской области / Т. Ф. Шевченкова // Рационально природопользование на территории Брянской области. - М., 1983. - С. 86-96.

38. Шевченков, П. Г. Особенности карстопроявления в бассейне Десны / П. Г. Шевченков, Т. Ф. Шевченкова // Эрозионные и карстовые процессы на территории Русской равнины. - М., 1987. - С. 43-57.

39. Шандыбин, А. И. Мелиорация земель – основа устранения мелкоконтурности сельскохозяйственных угодий в хозяйствах Брянской области: рекомендации / А. И. Шандыбин, С. С. Макаров. - Брянск, 1979. - 67 с.

40. Волкова, Н. И. Структурная и морфометрическая характеристика природных комплексов южных районов Брянской области / Н. И. Волкова, В. К. Жучкова // Экологические и географические основы мелиорации земель в бассейне реки Десны. - М., 1980. - С. 42-53.

41. Данилов, Ю. Г. Проблемы рационального использования и охраны западинных комплексов / Ю. Г. Данилов // Проблемы рационального природопользования. - М., 1987. - С. 161-163.

42. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: метод. руководство / под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова. - М.: Росинформагротех, 2005. - 784 с.

43. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://water-rf.ru/water/gosdoc/478.html> (дата обращения: 10.02.2020).

44. Подземные воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mylektsii.ru/3-94405.html> (дата обращения: 10.02.2020).

45. Зайдельман, Ф. Р. Мелиорация почв / Ф. Р. Зайдельман. - М.: Изд-во МГУ, 1996. - 382 с.

46. Вода России: научно-популярная энциклопедия [Электронный ресурс].

– Режим доступа: https://water-rf.ru/Регионы_России/1769/Брянская_область (дата обращения: 12.02.2020).

47. Алексеевский, Н. И. Десна / Н. И. Алексеевский, В. А. Жук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://water-rf.ru/Водные_объекты/351/Десна (дата обращения: 14.02. 2020).

48. Агафонова, С. А. Ипать / С. А. Агафонова, В. А. Жук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://water-rf.ru/Водные_объекты/386/Ипать (дата обращения: 14.02. 2020).

49. Судость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://water-rf.ru/Водные_объекты/2408/Судость (дата обращения: 14.02. 2020).

50. Снов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://water-rf.ru/Водные_объекты/3546/Снов (дата обращения: 14.02. 2020).

51. Болва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://water-rf.ru/Водные_объекты/2429/Болва (дата обращения: 14.02. 2020).

52. Беседь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://water-rf.ru/Водные_объекты/2429/Болва (дата обращения: 15.02. 2020).

53. Брянские озера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webmandry.com/bryanskie-ozera-opisanie-ozer-bryanskoj-oblasti/> (дата обращения: 15.02. 2020).

54. Доманицкий, А. П. Реки и озера Советского Союза: справочник / А. П. Доманицкий, Р. Г. Дубровина, А. И. Исаева. - Л.: Гидрометеоиздат, 1971. - 103 с.

55. Кожановское озеро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кожановское_озеро (дата обращения: 16.02. 2020).

56. Болота [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.puteshestvie32.ru/content/bolota> (дата обращения: 16.02. 2020).

57. Природные ресурсы и окружающая среда: годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kpl32.ru/in_doc/20190902_56559_gosdoklad__2019.pdf (дата обращения: 10.02.2020).

58. Центральный федеральный округ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/tsentralnyy-federalnyy-okrug/>
(дата обращения: 01.03.2020).

59. Природные ресурсы и окружающая среда: годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kpl32.ru/in_doc/20190902_56559_gosdoklad__2019.pdf (дата обращения: 10.02.2020).

60. Шандыбин, А. И. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов Брянской области / А. И. Шандыбин. - Брянск: Приокское книжное изд-во, 1981. - 101 с.

61. Оптимальные параметры свойств почв для возделывания культурных растения / В. А. Семенов, В. А. Березовский, О. А. Драгунов, О. А. Леонтьев // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв: науч. тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева. - М., 1980. - С. 51-62.

62. Кауричев, И. С. Почвы Нечерноземной зоны и пути повышения их плодородия в условиях интенсивного земледелия: проблемная лекция / И. С. Кауричев. - М., 1983. - 28 с.

63. Сдобников, С. С. Плодородие почв и урожайность / С. С. Сдобников. - М.: Знание, 1984.

64. Оптимальные параметры плодородия почв / под ред. Т. Н. Кулаковской. - М.: Колос, 1984. - 271 с.

65. Важенина, Е. А. Оптимизация пищевого режима серых лесных почв / Е. А. Важенина // Оптимизация свойств почв Нечерноземья и повышение их плодородия: науч. тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. - М., 1984. - С. 35-42.

66. Интенсификация земледелия в условиях неоднородности почвенного покрова / Т. А. Романова, Т. Н. Пучкарева, А. Н. Никитина, А. М. Котович. - Минск: БелНИИНТИ, 1988. - 44 с.

67. Воробьев, Г. Т. Агрэкологические основы реабилитации почв центра Русской равнины, загрязненных радионуклидами: дис. ... д-ра с.-х. наук / Г. Т. Воробьев. - М., 1999. - 123 с.

68. Коржов, С. И. Сидераты и их роль в воспроизводстве плодородия чер-

ноземов: монография / С. И. Коржов, В. В. Верзилин, Н. Н. Королев. - Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2011. - 98 с.

69. Мальцев, В. Ф. Технология производства продукции растениеводства / В. Ф. Мальцев, М. К. Каюмов, В. Е. Ториков. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 601 с.

70. Ториков, В. Е. Практикум по растениеводству: учеб. пособие / В. Е. Ториков. - Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. - 416 с.

71. Мальцев, В. Ф. Словарь агрономических терминов / В. Ф. Мальцев, В. Е. Ториков, Н. М. Белоус. - Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2006. - 336 с.

72. Отраслевые регламенты. Озимые зерновые культуры: биология и технология возделывания / Н. М. Белоус, В. Е. Ториков, О. В. Мельникова и др. - Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. - 138 с.

73. Отраслевые регламенты. Яровые зерновые хлеба: биология и технология возделывания / Н. М. Белоус, В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, Н. С. Шпилев. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. - 124 с.

74. Отраслевые регламенты. Крупяные культуры: биология и технология возделывания / Н. М. Белоус, В. Е. Ториков, О. В. Мельникова и др. - Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. - 73 с.

75. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н. М. Белоус, В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, И. Я. Моисеенко. - Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. - 150 с.

76. Посевные площади картофеля в России. Итоги 2019 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/industries/potatoes/posevnyeploshchadi-kartofelya-v-rossii-itogi-2019-goda.html> (дата обращения: 01.04. 2020).

77. В 2019 году в России увеличился урожай картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://finance.rambler.ru/other/43569573-v-2019-godu-v-rossii-uvelichilsya-urozhay-kartofelya/> (дата обращения: 01.04. 2020).

78. Брянская область обогнала Белоруссию по производству картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bryansk.aif.ru/society/bryanskaya_oblast_obognala_belorussiyu_po_proizvodstvu_kartofelya (дата обращения: 01.04.2020).

79. Россия: сахарная свекла – площади, сборы и урожайность в 2001-2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sugar.ru/node/30015 (дата обращения: 01.04.2020).

80. Торикив, В. Е. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие / В. Е. Торикив, Н. М Белоус, Е. П. Солдатенков. – Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. – 336 с.

81. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания: отраслевые регламенты / Н. М. Белоус, В. Е. Торикив, О. В. Мельникова, И. Я. Моисеенко. - Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. - 149 с.

82. Торикив, В. Е. Научные основы агрономии: учеб. пособие / В. Е. Торикив, О.В. Мельникова. – СПб.: Лань, 2020. – 348 с.

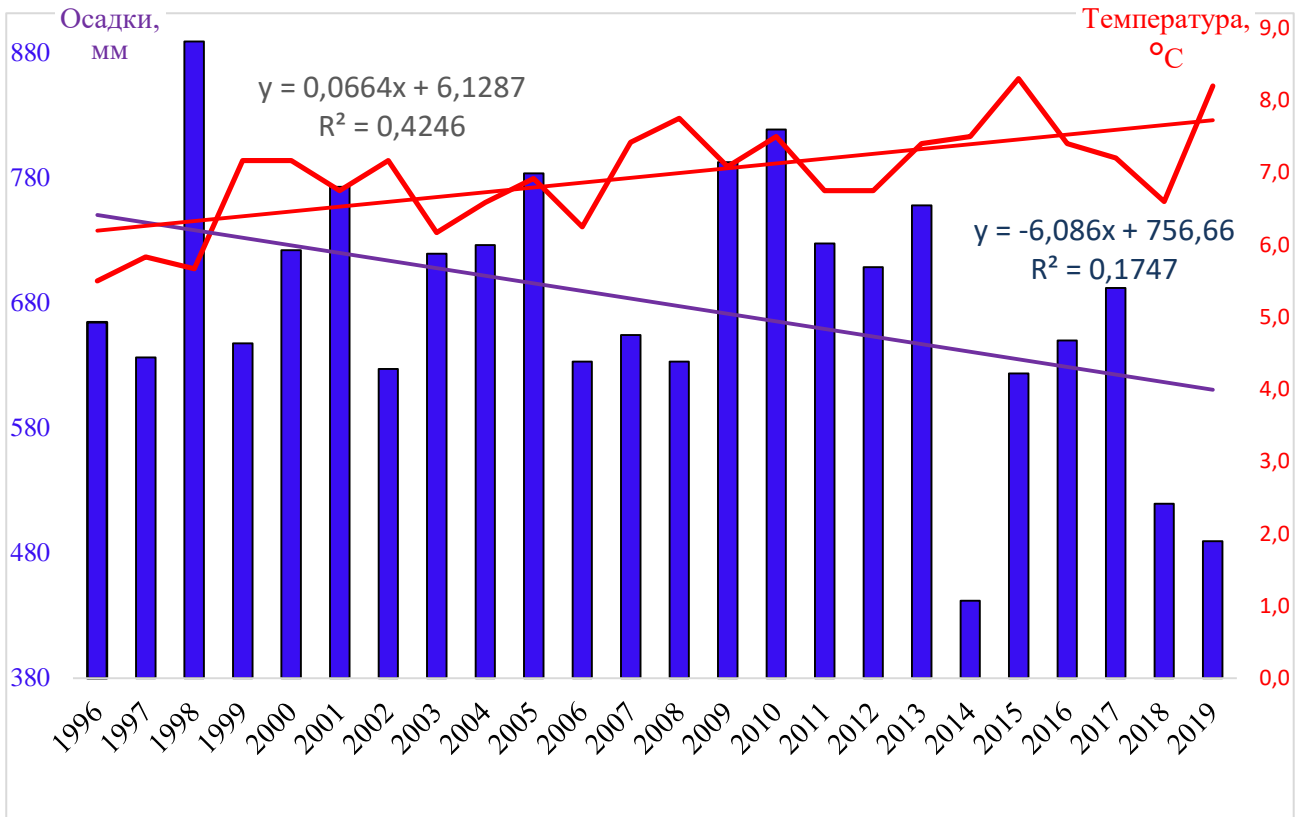
83. Торикив, В. Е. Луговое кормопроизводство. Практикум: учеб. пособие / В. Е. Торикив, Н. М Белоус. – СПб.: Лань, 2020. – 264 с.

84. Торикив, В. Е. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / В. Е. Торикив, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. – СПб.: Лань, 2020. – 184 с.

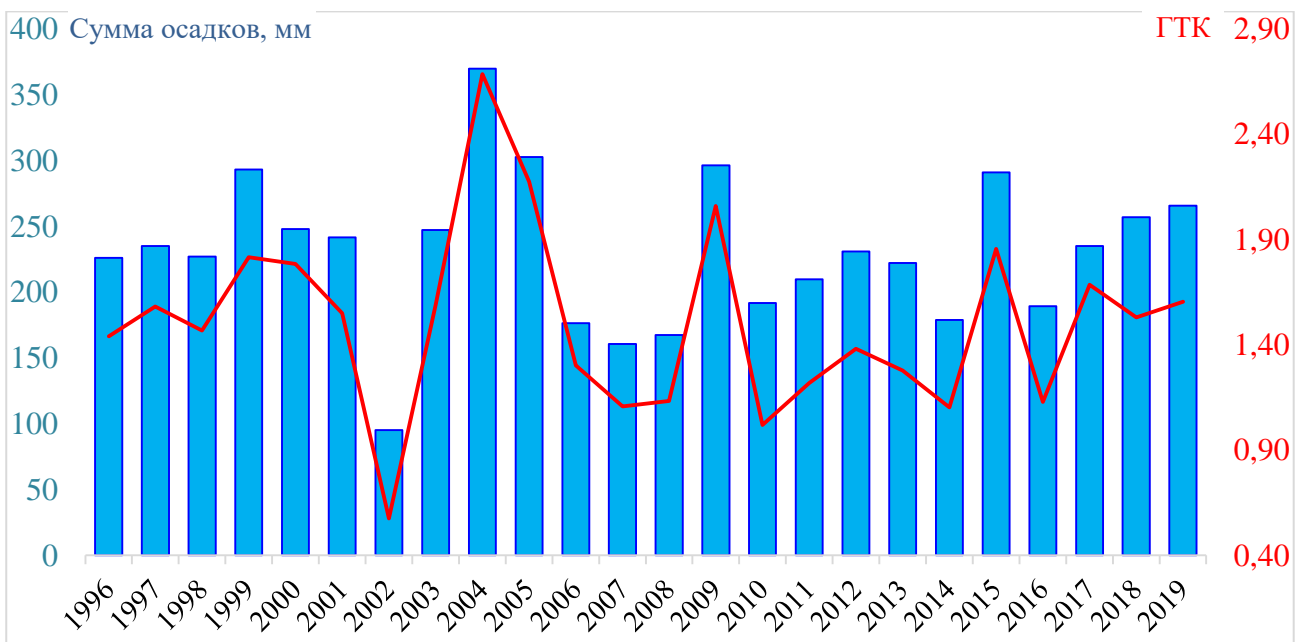
85. Торикив, В. Е. Производство продукции растениеводства: учеб. пособие / В. Е. Торикив, О.В. Мельникова. – СПб.: Лань, 2020. – 512 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

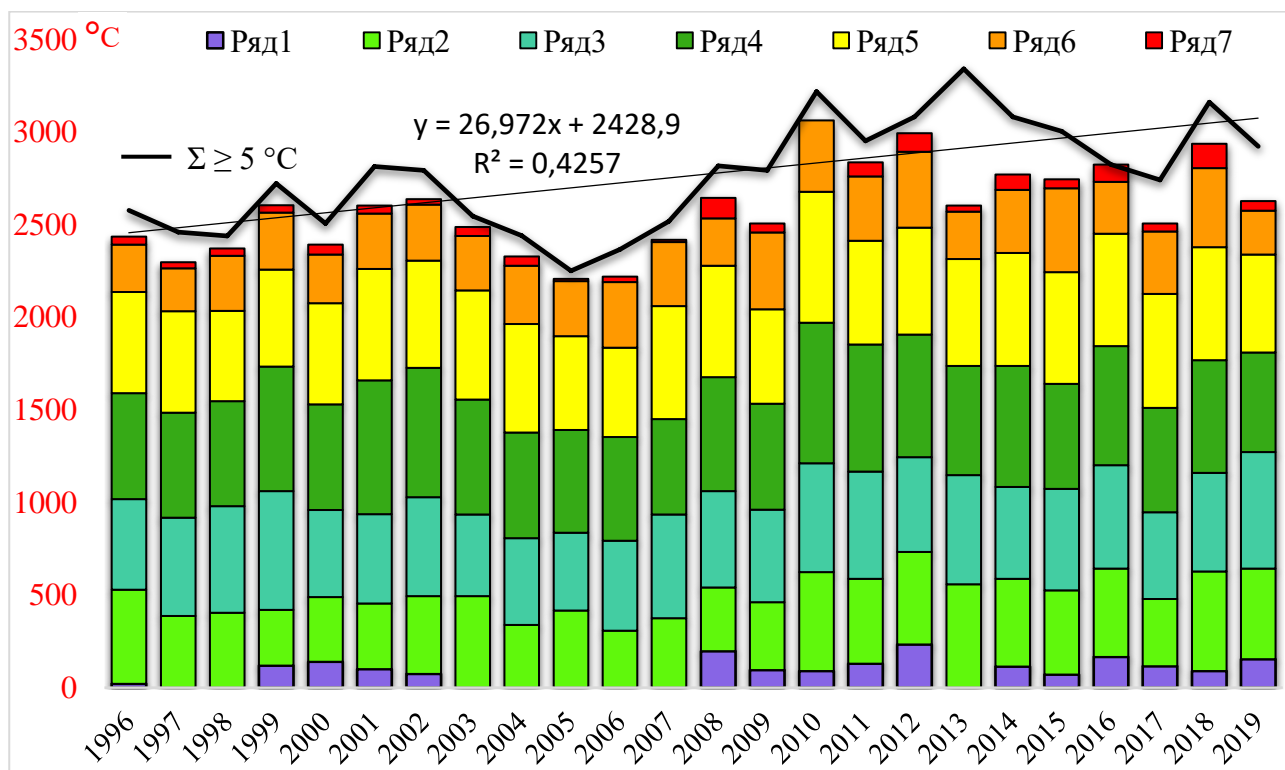
**Приложение 1 – Среднегодовая температура приземного воздуха и
сумма осадков в 1996–2019 гг. (данные агрометеостанции Брянского ГАУ)**



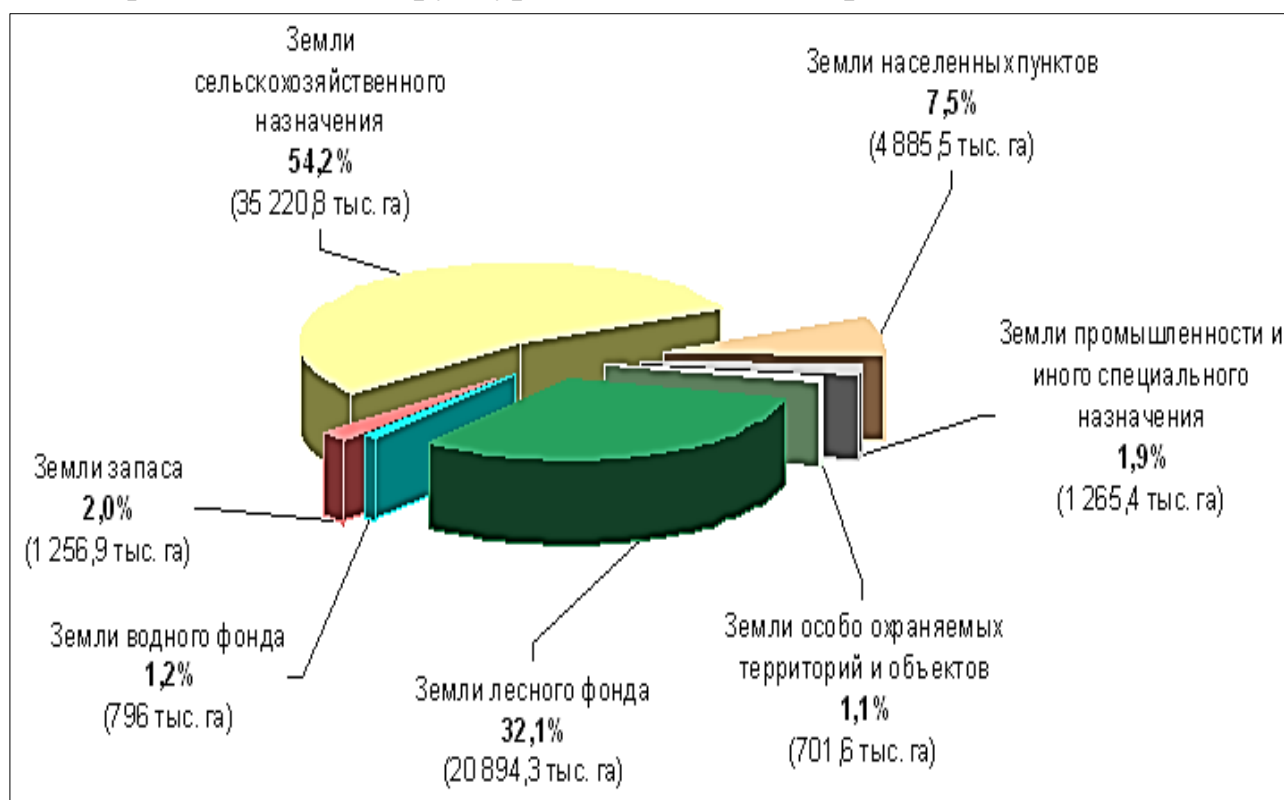
**Приложение 2 – Сумма осадков и ГТК в мае-июле 1996-2016 гг.
(данные агрометеостанции Брянского ГАУ)**



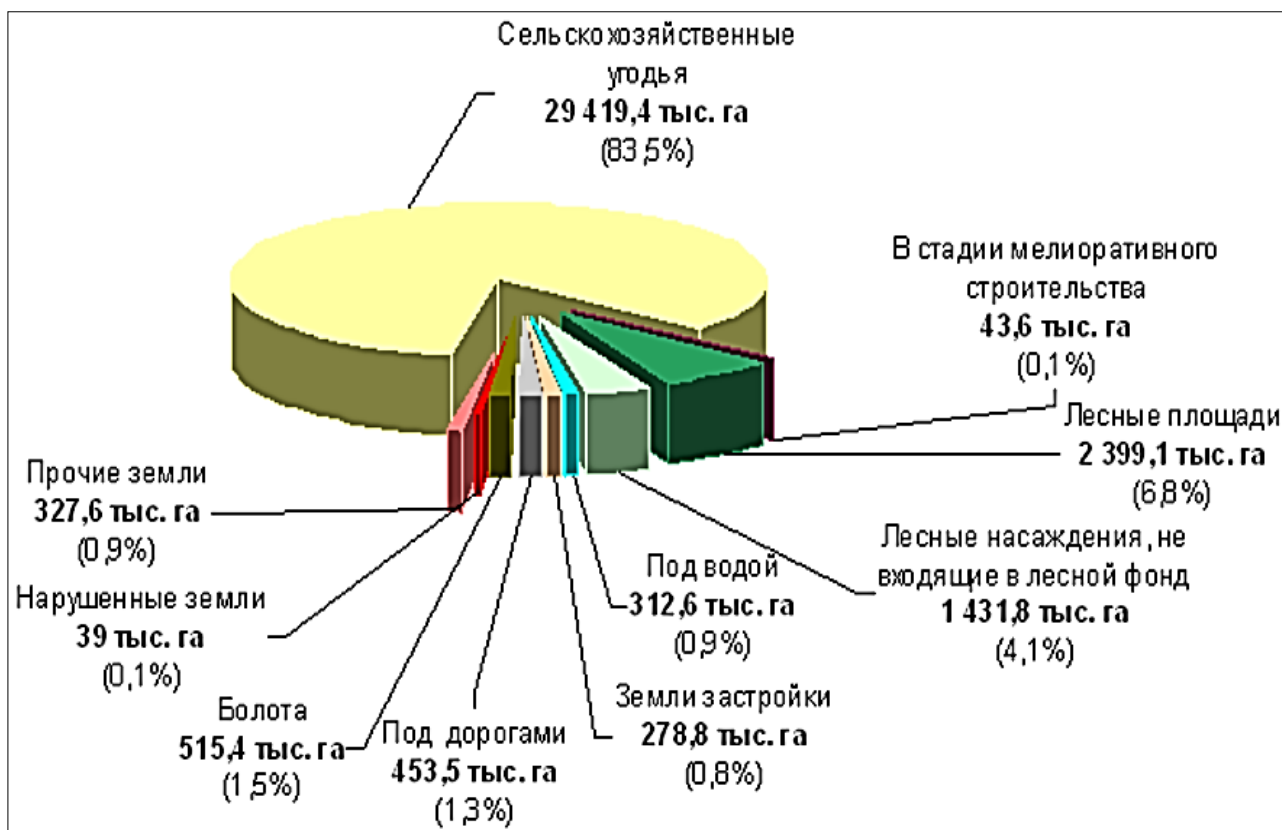
Приложение 3 – Сумма эффективных ($\Sigma \geq 5 \text{ }^\circ\text{C}$) и активных ($\Sigma \geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$) температур в апреле (ряд 1), мае (ряд 2), июне (ряд 3), июле (ряд 4), августе (ряд 5), сентябре (ряд 6), октябре (ряд. 7) 1996-2019 гг.
(данные агрометеостанции Брянского ГАУ)



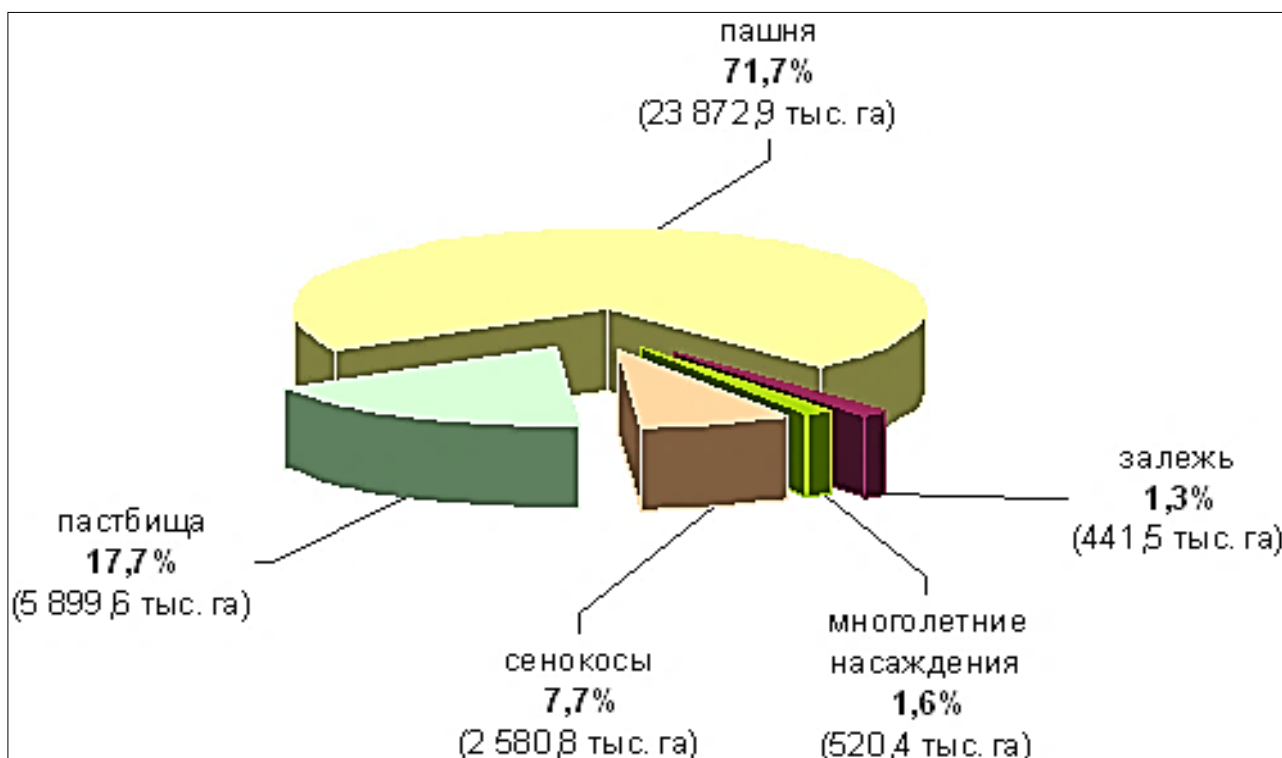
Приложение 4 – Структура земель по категориям в ЦФО РФ [58]



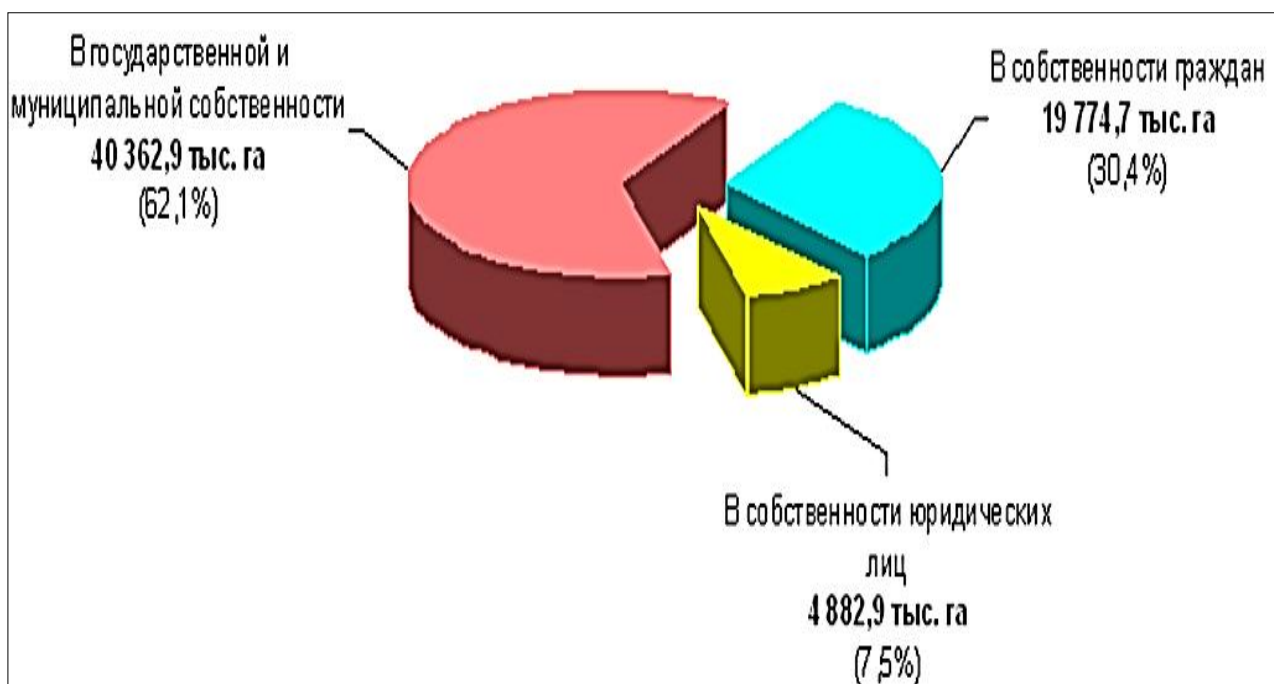
Приложение 5 – Распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям ЦФО РФ [58]



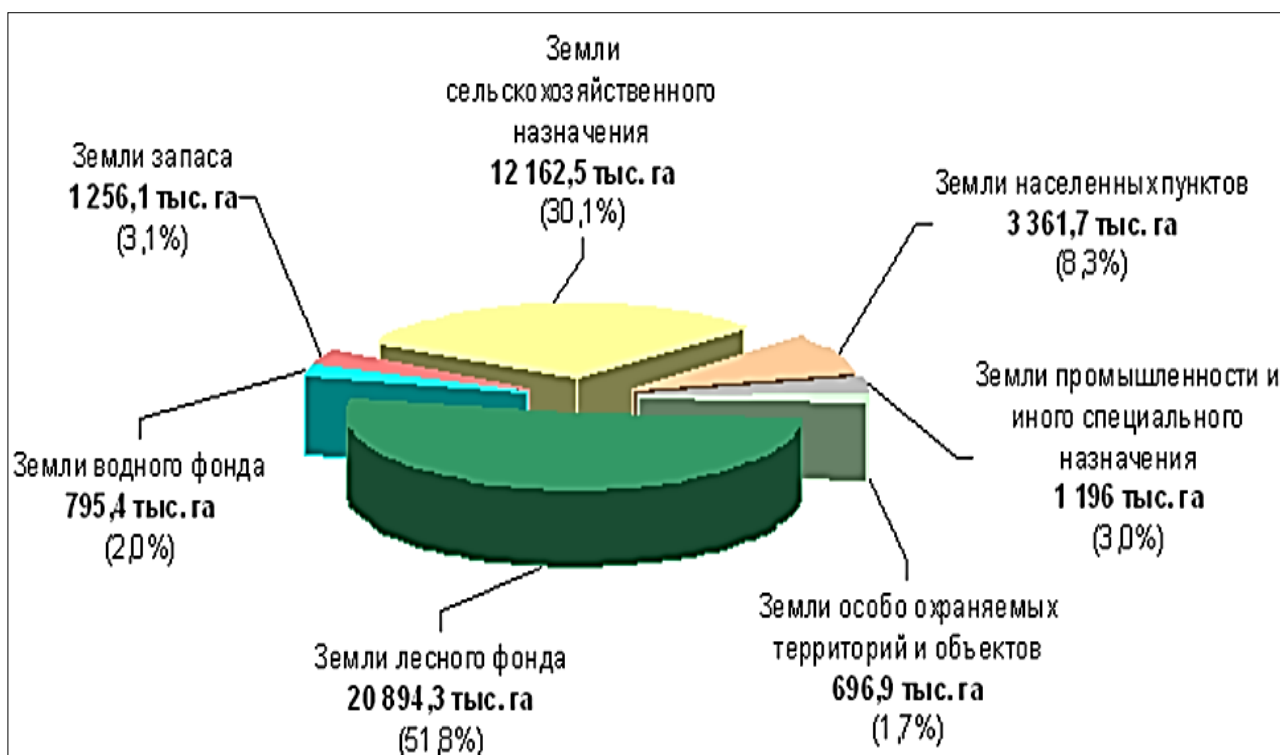
Приложение 6 – Структура сельскохозяйственных угодий ЦФО РФ [58]



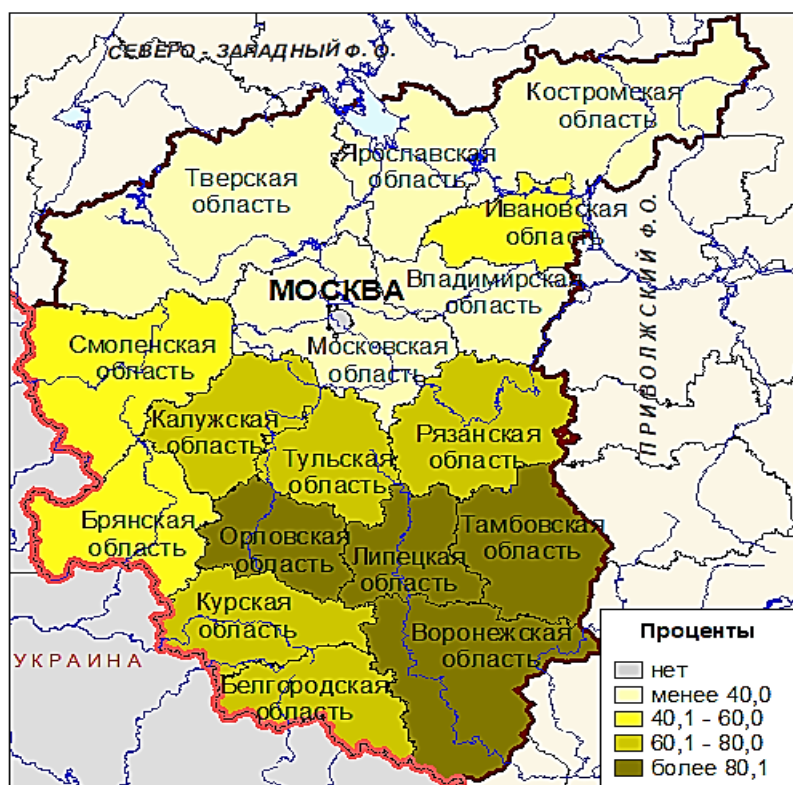
**Приложение 7 – Распределение земель ЦФО РФ
по формам собственности [58]**



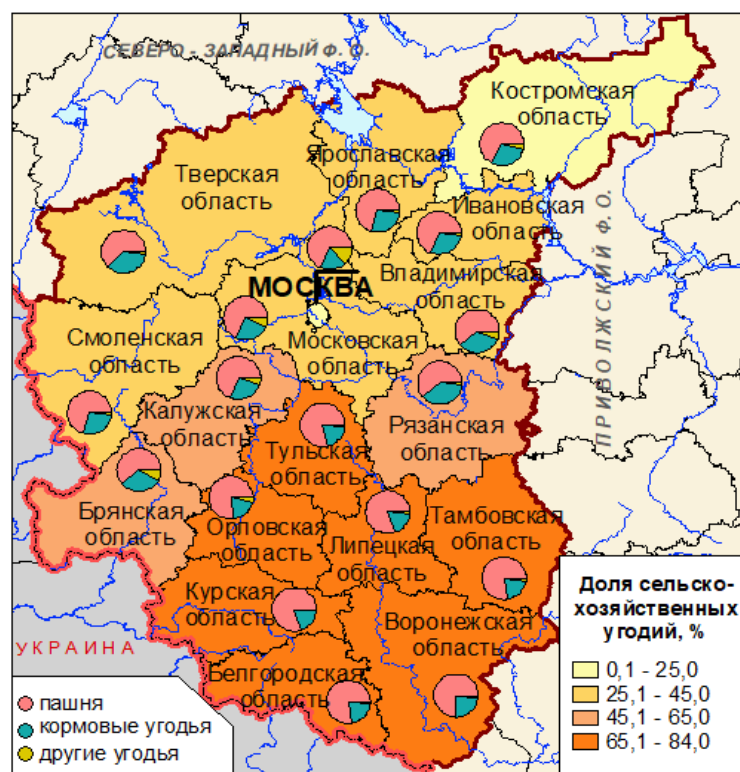
Приложение 8 – Распределение земель ЦФО РФ, находящихся в государственной и муниципальной собственности, по категориям [58]



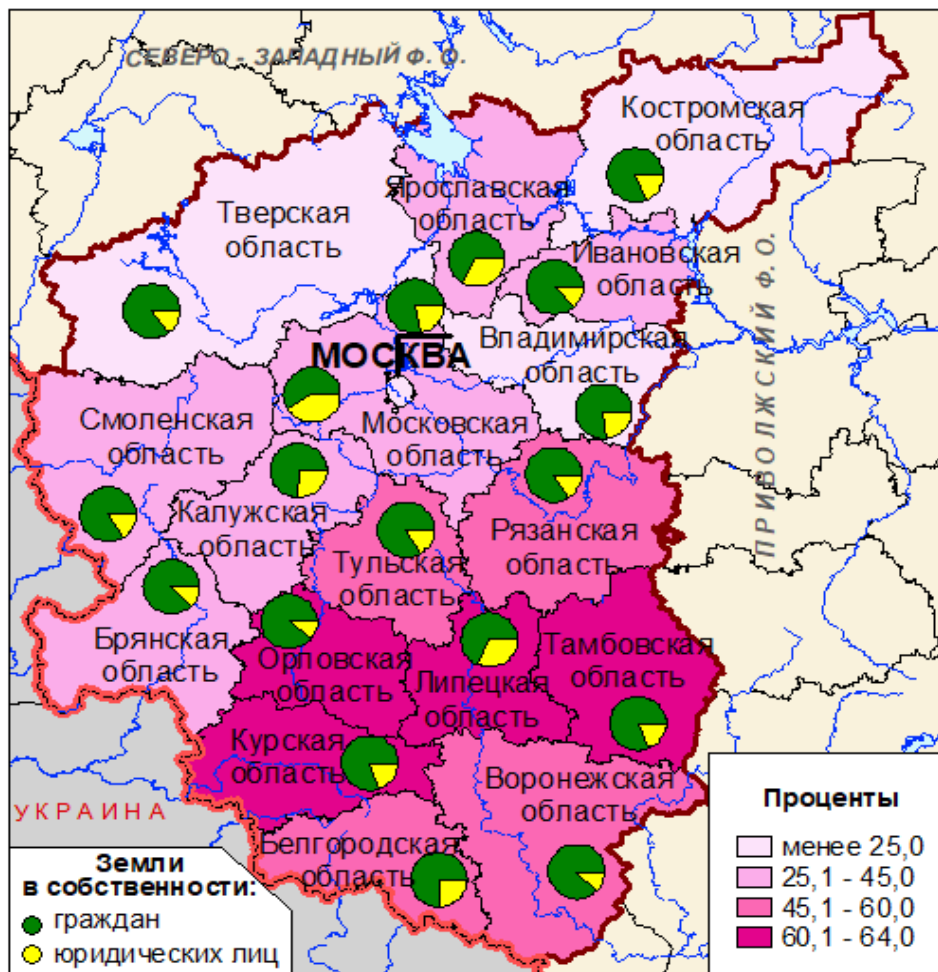
Приложение 9 – Доля земель сельскохозяйственного назначения в общей площади ЦФО РФ [58]



Приложение 10 – Доля сельскохозяйственных угодий в общей площади ЦФО РФ и их структура [58]



Приложение 11 – Доля земель, находящихся в частной собственности,
в общей площади ЦФО РФ [58]



Научное издание

Монография

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

В ДВУХ ЧАСТЯХ

Под редакцией Е.В. Просянникова,
В.Е. Торикова

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 07.10.2020 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 12,32. Тираж 100 экз. Изд. № 6733.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ