

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( **Н И У « Б е л Г У »** )

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

**ПРОБЛЕМА ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ  
В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ:  
НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки  
21.03.02 Землеустройство и кадастры  
заочной формы обучения,  
группы 81001254  
Шамурзаева Русланбека Байбулатовича

Научный руководитель:  
старший преподаватель кафедры  
природопользования и земельного  
кадастра  
Белеванцев Валерий Григорьевич

БЕЛГОРОД 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	6
Глава 1. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МАСШТАБЫ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ.....	8
1.1. Причины и масштабы возникновения водной эрозии .....	8
1.2. Диагностика и оценка эродированности почв .....	12
Глава 2. ОБЩАЯ ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ. МЕТОДЫ И ПРАВОВЫЕ ОСНО- ВЫ ИХ ОХРАНЫ.....	18
2.1. Деградация почв различных природных зон .....	18
2.2. Методы охраны. Основные законодательные акты .....	22
2.3. Основы противоэрозионных мероприятий .....	24
Глава 3. ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА.....	35
3.1. Причины деградации почв в меняющихся гидрологических условиях .....	36
3.2. Частные процессы деградации и охрана почв на примере на примере ООО «Русагро-Ютановка» Волоконовского района .....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	51

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА

1. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // Российская газета – № 7. – 21.01.2009.
2. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (в ред. 03.07.2016 г.) // (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017, опубликован на Официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> – 01.01.2017).
3. Земельный кодекс РСФСР принят Верховным Советом РСФСР 25.04.1991 г. // Ведомости Съезда народных депутатов и Верховного Совета РСФСР. – 30.05.1991 г. – № 22. – ст. 768 (утратил силу).
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (ред. от 03.07.2016 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017, опубликован на Официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> – 01.01.2017)
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) (опубликован на Официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> – 02.01.2016).
6. Федеральный закон «О мелиорации земель» от 10.01.1996 № 4-ФЗ (ред. от 05.04.2016) // Справочная система «КонсультантПлюс».
7. Федеральный закон «О землеустройстве» от 18.06.2001 № 78-ФЗ (ред. от 13.07.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Справочная система «КонсультантПлюс».
8. Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» от 16.07.1998 № 101-ФЗ (ред. от 05.04.2016) // Справочная система «Консультант-Плюс».

9. Указ Президента РФ «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» от 19.04.2017 № 176 // Справочная система «КонсультантПлюс».
10. Постановление Правительства РФ «О федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» от 12.10.2013 № 922 (ред. от 25.01.2017) // Справочная система «КонсультантПлюс».
11. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о порядке консервации земель с изъятием их из оборота» от 02.10.2002 № 830 // Справочная система «КонсультантПлюс».
12. Постановление Правительства Белгородской области от 26.01.2015 г. №14-пп «Об утверждении Кодекса добросовестного землепользователя Белгородской области» (опубликован на Официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> – 28.01.2015).
13. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре» от 02.01.2015 № 1 (ред. от 15.12.2016) // Справочная система «КонсультантПлюс».
14. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» от 02.02.2015 № 151-р (ред. от 13.01.2017) // Справочная система «КонсультантПлюс».
15. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» от 22.01.2013 № 37-р // Справочная система «КонсультантПлюс».
16. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период

до 2020» от 30.07.2010 № 1292-р (ред. от 30.05.2014) // Справочная система «КонсультантПлюс».

17. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» от 30.11.2010 № 2136-р // Справочная система «КонсультантПлюс».

18. Постановление администрации муниципального района «Волоконовский район» от 12.09.2014 г. № 654 (опубликован на Официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> – 15.09.2014).

## ВВЕДЕНИЕ

Земля занимает главенствующее место в списке национальных богатств государства. Но, к сожалению, она имеет тенденцию к сокращению. Сельскохозяйственное производство на большей части территории России ведется в сравнительно неблагоприятных климатических и почвенно-гидрологических условиях. И главными бедами являются эрозия почв и засухи.

Эрозия – естественный геологический процесс, который нередко усугубляется неосмотрительной хозяйственной деятельностью. Так, площадь сельскохозяйственных угодий каждый год сокращается в значительной мере, несмотря на ежегодное вовлечение в оборот новых земель.

Одним из основных причин уменьшения площади сельхозугодий являются проявления водной эрозии почв, недостаточно продуманный отвод земель для несельскохозяйственных нужд, затопление, подтопление и заболачивание большей части территории. Основным понятием водной эрозией является разрушение почв под действием временных водных потоков.

Проблема эрозии является актуальной на протяжении уже нескольких столетий. В настоящее время почвенный покров подвергается воздействию неблагоприятных природных факторов. Основным фактором ухудшения состояния почвенного покрова, является проявление эрозии почв, из-за недостаточно продуманного отвода земель для несельскохозяйственных нужд, зарастание лесом и кустарниками, воздействие ветра, дождя, а именно: затопление, подтопление и заболачивание.

**Актуальность** данной работы обусловлена тем, что в настоящее время очень остро стоит вопрос охраны плодородных земель от водных эрозионных процессов, поэтому так необходим мониторинг и своевременные меры борьбы, в том числе и с водной эрозией.

**Предметом исследования** являются причины и масштабы развития водной эрозии в Белгородской области Центрально-Черноземного региона, которая особо отличается интенсивным развитием процессов водной эрозии.

**Цель работы:** выявить основные причины развития водной эрозии почв и определить мероприятия по их защите и охране.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Определить причины возникновения и масштабы водной эрозии почв;
2. Рассмотреть деградацию почв в условиях изменений гидрологического режима;
3. Оценить биологическую активность при воспроизводстве плодородия и в процессе деградации почв;
4. Провести общую оценку деградации почв в различных природных зонах и определить методы и правовые основы их охраны.

Для правильного решения данного вопроса большое значение имеет анализ результатов научных исследовательских работ и накопленного опыта за последние годы. Поэтому данная работа и посвящена анализу и поиску рационального сочетания раскрытия понятия водной эрозии и почвозащитных мероприятий, необходимых для прекращения эрозионных процессов на территории Белгородской области.

**Объект изучения** – почвы Белгородской области, подвергаемые водной эрозии.

Природные особенности Белгородской области, а также длительное и интенсивное освоение ее территории способствовали тому, что эрозионные процессы стали доминирующими среди всех экзогенных геологических процессов.

# ГЛАВА 1. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МАСШТАБЫ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ

## 1.1. Причины и масштабы возникновения водной эрозии

Основные деструктивные процессы в почвах, их физическая деградация связаны в первую очередь с проявлением водной и ветровой эрозии. На территории Белгородской области водная эрозия почв является наиболее распространенной из всех видов деградаций. По сведениям академика Г.В. Добровольского (1997), она приносит громадный экономический и экологический ущерб, так как угрожает самому существованию почвы как основному средству сельскохозяйственного производства и незаменимому компоненту биосферы.

Эрозионные процессы оказывают прямое и весьма сильное влияние на вещественный состав атмосферы. Минерализация почвенного органического вещества приводит, в конечном счете, к увеличению содержания в атмосфере углекислого газа и связанному с ним усилению парникового эффекта.

К основным факторам, способствующим её развитию на территории области, относятся как природные, так и антропогенные. Одним из мощнейших природных факторов водной эрозии является климат. Среди важнейших его характеристик, особо влияющими на эрозионные процессы, следует выделить такие: мощность снежного покрова, глубину промерзания почвы и скорость снеготаяния, количество осадков и их интенсивность. Оказывает влияние на этот процесс и рельеф: его расчлененность, базис эрозии, величина и форма водосборов, крутизна, длина, форма и экспозиция склонов. Несомненно, что и свойства почв являются важными: гранулометрический состав, структурное состояние, водопроницаемость, влагоемкость и др. Часто проявление эрозии связывают со степенью защищенности земель естественной растительностью.

Сочетание определенных природных факторов создает предпосылки для проявления ускоренной эрозии, а нерациональная хозяйственная деятельность является основной причиной ее развития.

Основные антропогенные факторы эрозии – сокращение площади растительного покрова, пастбищная дигрессия, ухудшение структурного состояния почв, недостаточная защищенность поверхности растительными остатками и др.

Территория Белгородской области имеет развитую склоновую часть рельефа, которая составляет около 72 % всей площади. Здесь довольно сильно выражена расчлененность овражно-балочной сети, достигающая около 1,5 км/км<sup>2</sup>. Также проявление эрозии увеличивается за счет ливневого характера выпадения осадков, высокой степени распаханности, низкой культуры земледелия, несоблюдения технологий использования эродированных земель, отсутствия почвозащитных мероприятий и др.

На территории области площадь эродированных почв составляют 53,6 % (2713,4 га). Основные площади составляют слабосмытые почвы. На их долю приходится 34,6 %. Среднесмытые почвы распространены меньше, они занимают 12,6 % территории. Сильносмытые почвы, представляющие наиболее сложный объект деградации, на территории области составляют 5,6 %.

Помимо почв, подверженных водной эрозии, встречаются также почвы, развеваемые ветром (дефлированные). Их доля среди общей площади почв невелика – только 26,6 тыс. га или менее 1 %.

По результатам дешифрирования (Лисецкий, Марциневская, 2009) площадь сильно смытых почв за 30 лет увеличилась на 18,15 тыс. га (со 151,95 тыс. га до 170,1 тыс. га). Используя соотношения между категориями эродированности (слабосмытые – среднесмытые – сильно смытые отражает отношение 1:0,36:0,16), прогнозные площади слабосмытых и среднесмытых почв оцениваются в 1063 и 387 тыс. га соответственно. Таким образом, об-

щая эродированность почвенного покрова Белгородской области за 30 лет увеличилась на 6 % и может составлять 59,7 %.

Для территориальной оценки эродированности и планирования мероприятий по устранению деградации важны картографические материалы, к которым относится карта эродированности почв представленная на рисунке 1.1. Карта, в силу своей информативности, становится важным документом для природоохранных и других организаций по учету эродированных земель, решению проблем повышения плодородия почв по административным районам области.

Как свидетельствуют материалы, наиболее эродированные почвы встречаются в восточных и юго-восточных районах области: Красногвардейском, Красненском, Алексеевском, Ровеньском и Валуйском. Здесь площади эродированных почв занимают от 60 до 73 %. В западных и северо-западных районах (Борисовском, Грайворонском, Ракитянском, Ивнянском, Краснояружском) эрозия выражена значительно слабее.

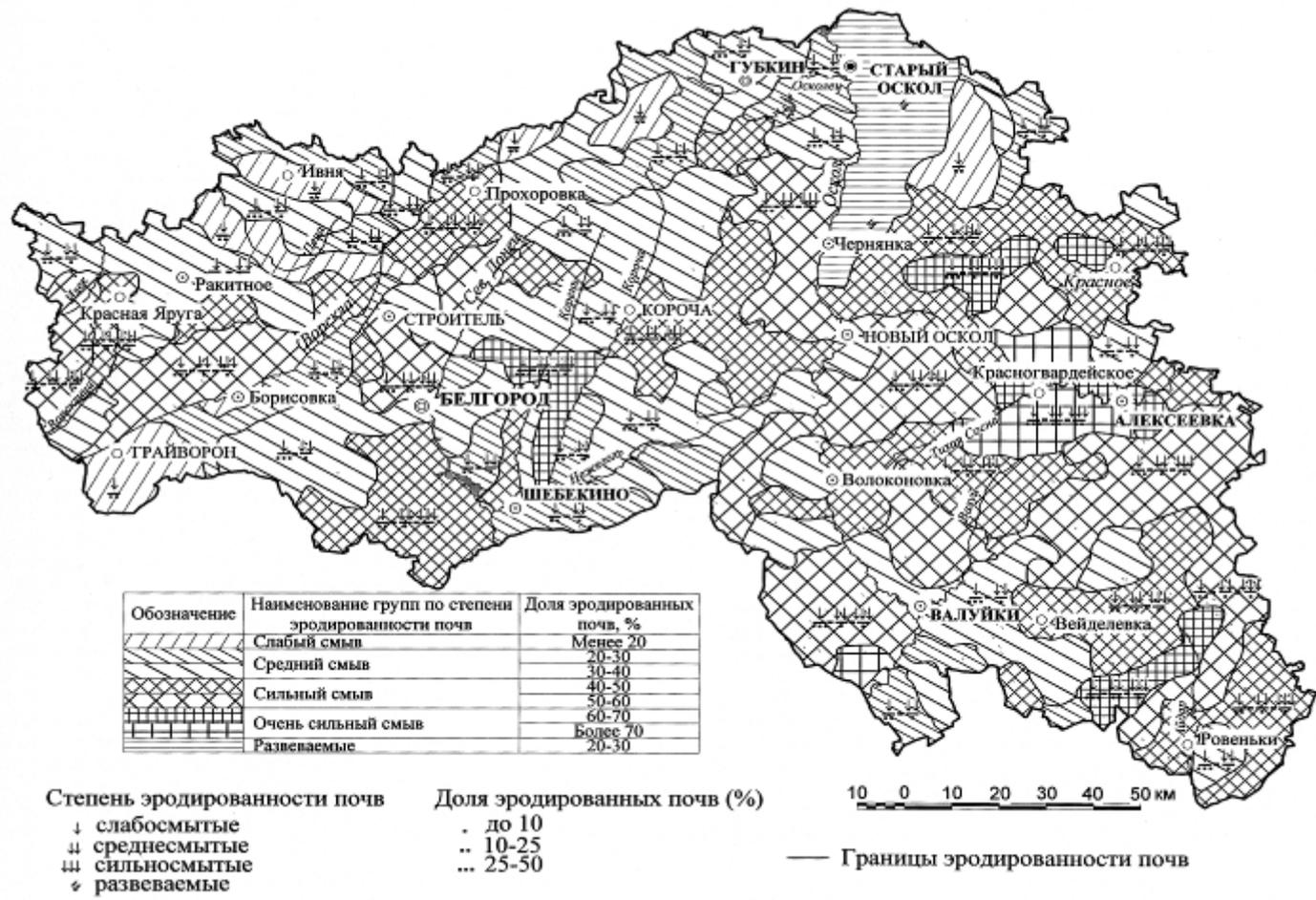


Рис. 1.1. Карта эродированности почв Белгородской области (Деградация и охрана..., 2002)

В западных и северо-западных районах (Борисовском, Грайворонском, Ракитянском, Ивнянском, Краснояружском) эрозия выражена значительно слабее, и площадь смытых почв здесь варьирует в пределах 27-40 %.

## **1.2. Диагностика и оценка эродированных почв**

Эрозия почвы – это разрушение, смыв и выдувание верхнего слоя перегнойно-аккумулятивного горизонта. Она приводит к уменьшению мощности почвенной толщи, снижению содержания гумуса, элементов питания, ухудшению водно-физических свойств, то есть к потере плодородия и, как следствие, к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Ускоренная эрозия почв сопровождается утратой почвой углерода вследствие смыва и сдувания почвы, а также в результате ускорения минерализации оставшегося в эродированной почве органического вещества.

Эрозия кроме всего приводит к потере талых и дождевых вод, расчлениению полей, заилению рек, прудов, водоемов, оросительных и дренажных систем.

Почвы с признаками возможного проявления эрозии называются эрозионно опасными, а фактически подвергшиеся эрозии – эродированными (смытыми).

Визуальная диагностика определения степени смыва почвы непосредственно в поле основывается на учете экспозиции, крутизны склонов и окраски верхнего слоя почвы. Этой методикой владеют специалисты-почвоведы, профессионалы с многолетним опытом работы полевого картирования эрозионного почвенного покрова.

Диагностика почв по степени эродированности осуществляется по уровню потери гумуса или отчуждения верхнего гумусового горизонта в соответствии с методиками, разработанными для различных типов и подтипов почв. Например, мощные и среднемощные черноземы относятся к слабосмы-

тым, если в результате эрозии утеряно до одной трети перегнойно-аккумулятивного горизонта  $A$ , к среднесмытым – при утере более половины этого горизонта, к сильносмытым – если полностью смыт горизонт  $A$  и частично – переходный горизонт  $B$ .

Приводим диагностику почв разной степени смытости для основных почв области – серых лесостепных, а также черноземов лесостепной и степной зон, согласно классификации, разработанной Почвенным институтом имени В.В. Докучаева (Классификация и диагностика..., 1977).

Серые и темно-серые лесные почвы с установившейся глубиной их вспашки не менее 20-25 см имели первоначальную мощность гумусовых горизонтов ( $A_1+A_1A_2$ ) 30-40 см.

Слабосмытые – гумусовые горизонты смыты не более, чем на 1/3 первоначальной мощности, горизонт  $A_2B$  в пашню не вовлекается совсем или очень слабо, на поверхности пашни мелкие промоины.

Среднесмытые – гумусовый слой смыт более, чем на 1/3, в пашню вовлекается верхняя часть горизонта  $B_1$ ; пахотный слой отличается буроватым оттенком.

Сильносмытые – гумусовый слой смыт полностью, пахотный слой представлен в основном горизонтом  $B$  и имеет бурый цвет.

Черноземы мощные и среднемощные всех подтипов с установившейся глубиной вспашки не менее 22 см при первоначальной мощности гумусовых горизонтов ( $A+B_1$ ) более 50 см.

Слабосмытые – горизонт  $A$  смыт на 30 %, пахотный слой не отличается по цвету от несмытых почв; на поверхности пашни мелкие промоины.

Среднесмытые – горизонт  $A$  смыт более, чем наполовину; пахотный слой имеет буроватый оттенок.

Сильносмытые – смыт полностью горизонт  $A$  и частично  $B_1$ ; пахотный слой имеет буроватый или бурый цвет, характеризуется глыбистостью и склонностью образовывать корку.

Черноземы типичные и обыкновенные с установившейся глубиной обработки не менее 20 см при мощности гумусовых горизонтов до 50 см.

Слабосмытые – смыто до 30 % первоначальной мощности гумусовых горизонтов; в пашню вовлекается небольшая верхняя часть горизонта  $B_1$ .

Среднесмытые – гумусовые горизонты смыты на 30-50 %, при вспашке значительная часть или весь горизонт  $B_1$  вовлекается в пахотный слой, последний подстиляется переходным горизонтом  $B_2$ .

Сильносмытые – смыта большая часть гумусовых горизонтов, распахируется и часть горизонта  $B_2$ ; окраска пашни близка к цвету породы.

Таким образом, почвенный профиль пахотных несмытых чернозёмов имеет следующую мощность генетических горизонтов:  $A$  0-40 (50) см,  $B$  40 (50)-80 (90),  $BC$  80 (90)-130 (150),  $C$  130 (150) см и ниже. Мощность гумусового горизонта слабосмытых почв сокращена по сравнению с несмытыми на 10-20 см, у среднесмытых – 30-40 см и сильносмытых более 50 см. Мощность оставшегося гумусового горизонта слабосмытых почв составляет 50-60 см, среднесмытых – 30-40 см и сильносмытых – менее 20 см.

Не смытые почвы на территории Белгородской области сформировались на платообразных повышенных элементах рельефа. Они занимают верхние, выровненные части водоразделов, склоны северных экспозиций крутизной до  $2-3^\circ$ , южных – не более  $1^\circ$ , а также террасы и поймы рек. Средне- и сильносмытые почвы сформировались на склонах только южных экспозиций. На склонах северных экспозиций встречаются слабосмытые виды почв.

Серые и тёмно-серые лесостепные почвы, чернозёмы остаточнокarbonатные на мелу более подвержены процессам смыва, нежели чернозёмы типичные и выщелоченные из-за меньшей мощности почвенной толщи, распыленности структуры и близости к поверхности плотных слабоводопроницаемых слоёв (иллювиального горизонта и мела). При одной и той же крутизне склона почвы, расположенные на покатых склонах, сильнее подверже-

ны эрозии в сравнении со склонами, имеющими прямую и особенно вогнутую формы.

Дополнительным критерием определения степени смыва почвы является окраска ее верхнего слоя. Если поверхностный слой на склоне имеет цвет аналогичный тому, что и на водораздельной части (плато), т.е. тёмно-серый без буроватости, то такая почва не смытая. На среднесмытых почвах (южные склоны) в связи с укороченностью гумусового горизонта припахивается его нижняя часть, имеющая серо-бурый цвет. В этом случае в пахотном слое прослеживается буроватая пятнистость. У сильносмытых почв, а они залегают только на южных склонах, практически полностью смыт гумусовый горизонт и в пахотный слой вовлекается переходной к материнской породе горизонт жёлто-бурого или белесого цвета. Отсюда у сильносмытых чернозёмов и серых лесостепных почв пахотный слой имеет жёлто-бурюю окраску, а у остаточного-карбонатных меловых почв – серовато-белесую.

С увеличением степени эродированности ухудшаются агрономические свойства почв (табл.1.1). В результате эрозии снижается содержание гумуса, повышается плотность почвы, снижаются порозность, влагоемкость, водопроницаемость, запасы продуктивной влаги, уменьшается биогенность. С ухудшением агрофизических свойств еще более возрастает подверженность эрозии, которая может привести к полной потере гумусового горизонта, необратимому ухудшению почвы при обнажении древних пород и ее потере при близком залегании плотных пород.

Для оценки эрозионной опасности земель предложен ряд уравнений, учитывающих интенсивность осадков, крутизну и длину склонов, почвенные условия и агротехнические факторы (Лопырев и др., 2001; Кузнецов, Глазун, 2004), разрабатываются математические модели.

На смытых почвах в связи с падением их плодородия заметно ухудшаются многие свойства и режимы почв, что снижает их плодородие. К примеру, урожайность сельскохозяйственных культур снижается: на слабосмытых в сравнении с несмытыми – на 10-20 %, среднесмытых – 30-40 и сильносмы-

тых – более 50 %. Естественно, что для предотвращения дальнейшей деградации таких почв необходимо ориентироваться на почвенно-экологические принципы земледелия.

Таблица 1.1

Влияние степени смывости на свойства почв  
(за единицу приняты свойства и показатели несмытых почв)  
(Лопырев, Рябов, 1989)

Свойства и показатели	слабо смывые	средне смывые	сильно смывые
Мощность почвенных горизонтов:			
<i>A</i>	0,5	0,5-0,0	
<i>B</i>	1,0	1,0	0,9-0,0
Содержание гумуса	0,95-0,75	0,75-0,50	0,50-0,30
Объемная масса	1,03-1,06	1,05-1,12	1,10-1,23
Влажность завядания	0,98-0,96	0,90-0,85	0,75-0,65
Порозность (по Заславскому)	1,00-0,95	0,96-0,90	0,80-0,75
Полная влагоемкость (по Заславскому)	0,98-0,95	0,95-0,80	0,80-0,70
Водопроницаемость (по Черемисинову)	-	0,72-0,64	0,49-0,43
Средняя урожайность культур:			
зерна	1,0-0,8	0,8-0,6	0,6-0,3
зеленой массы	1,00-0,90	0,90-0,70	0,65-0,45
Гидрологические характеристики:			
впитывание воды	0,85-0,75	0,70-0,60	0,60-0,50
мутность потока	1,1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6
Смываемость	1,3-1,5	1,8-2,2	2,5-3,0

Сотрудники ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии под руководством Г.Н. Черкасова (2005) в качестве критерия допустимых антропогенных нагрузок на эродированную почву предложили показатель устойчивости органического вещества. В качестве такого критерия принято содержание негумифицированного органического вещества в почве. Авторы считают, что при содержании гумуса в черноземе типичном 5,5 % система органического вещества будет устойчива в том случае, когда негумифицированное органическое вещество будет составлять в ней 3,3 %, а гумус – 96,7 %. Были также предложены данные устойчивости органического вещества серых лесных почв разной степени эродированности (табл.1.2). В данном случае авторы

указывают, что средняя устойчивость органического вещества почвы является критерием допустимых антропогенных нагрузок. В таблице критерии допустимых нагрузок обозначены знаком плюс.

Таблица 1.2

Устойчивость органического вещества серых лесных почв  
в зависимости от степени эродированности (Черкасов и др., 2005)

Почва	Степень эродированности	Негумифицированное органическое вещество, т/га	Степень устойчивости органического вещества почвы	Критерии допустимых антропогенных нагрузок
Темно-серая лесная	несмытая	1,87	средняя	+
	слабосмытая	1,75	средняя	+
	среднесмытая	1,52	слабая	
Серая лесная	несмытая	1,49	средняя	+
	слабосмытая	1,39	средняя	+
	среднесмытая	1,21	слабая	
Светло-серая лесная	несмытая	1,37	средняя	+
	слабосмытая	1,28	средняя	+
	среднесмытая	1,11	слабая	

Согласно представленным данным в органическом веществе эродированных почв уменьшается доля лабильной части, а в её основе – содержание негумифицированного органического вещества (в 1,7-2,0 раза) по сравнению с неэродированными. Это снижает устойчивость органического вещества почвы.

## **ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ. МЕТОДЫ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИХ ОХРАНЫ**

### **2.1. Деградация почв различных природных зон**

Деградация черноземов. Еще В.В. Докучаев, в XIX в. первым обратил внимание на начавшиеся уже тогда процессы деградации черноземов. Но в то время исследователи почв могли судить о наличии проблемы только при длительных наблюдениях, в том числе по разрушению зернистой структуры гумусового горизонта черноземов, а также по статистическим данным об ухудшении сбора урожая по сравнению с предыдущими сезонами. И здесь легко войти в заблуждение.

Раньше в сфере сельского хозяйства под деградацией почв понимали снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Однако, при заметно выраженной дегумификации урожайность может не падать, а даже наоборот, вырасти, если вносить большие дозы минеральных удобрений. Особенно резкое несовпадение показателей урожайности и деградации почв наблюдается при орошении черноземов. Урожайность может вырасти в 1,5 раза на длительный период, до 10 лет, однако в почве идет сразу несколько видов деградации: дегумификация, осолонцевание, слитизация, разрушение глинистых минералов.

Черноземы типичные Молдовы развиваются на равнинах, на карбонатных породах, лессовидных суглинках или лессах, в условиях умеренно-континентального климата, с количеством осадков меньше, чем испарение. Расходная статья водного баланса преобладает над приходной, влагооборотом охвачен лишь почвенный профиль, грунтовые воды залегают глубоко, нисходящие токи преобладают над восходящими (так как главный расход воды приходится не на физическое, а на транспирационное

испарение). Водный режим здесь непромывной. Эти почвы распространены в зоне развития луговой злаково-разнотравной и разнотравно-злаковой растительности в сочетании с дубовыми лесами.

Падение гумусности, осветление, последствия водной эрозии, которая не только ухудшала чернозем, а, по сути, уничтожала его – все это беспокоило И.А. Крупенникова, когда он начинал свои исследования в области деградации черноземов, и обратил внимание на эти проблемы в своей книге «Чернозем – наше богатство» (1979). Крупенников занимался исследованиями почв преимущественно Молдовы – самой «черноземной» страны в мире. В книге «Сохраним и преумножим» (1985) подробно рассказывалось о продолжающейся дегумификации черноземов, почвенной эрозии, оврагообразовании, затрагивалась деградация почв при орошении минерализованными водами. Одновременно подчеркивались факты уменьшения дегумификации наполовину благодаря довольно значительному и систематическому применению больших доз минеральных удобрений и меньших доз органических. В этих и других работах того времени не делалось попыток систематизировать материалы о деградации, провести их типизацию.

Деградация пустынных почв. Основной проблемой почв, сформировавшихся в зоне пустынь и полупустынь, является процесс опустынивания. Рассмотрим эту проблему на примере серо-бурых пустынных почв.

Серо-бурые почвы развиваются на равнинных территориях, почвообразующих породах различного генезиса. Климатические особенности характеризуются малым количеством осадков, около 100-150 мм. Весной и осенью почва может быть переувлажнена выше порогового значения влажности, летом почва высыхает. Основными представителями растительного покрова являются полыни и солянки. Они не образуют сомкнутого покрова.

Доминирующим типом опустынивания является пастбищная дигрессия. Анализ современной динамики типологического состава пастбищ указывает на постоянную галоксерофитизацию растительного покрова под влиянием чрезмерного выпаса. По существующим оценкам (Ковда, 1982), климатические зоны, в которых наиболее вероятно возникновение опустынивания и засух, занимают около 47,5 % суши, причем на 69 % этих засушливых регионов уже происходит опустынивание. Деградировано 30 % орошаемых земель, 47 % богарных и 73 % пастбищных. Более чем в 110 государствах мира имеются засушливые территории, для которых существует угроза опустынивания и засухи. Засушливые и полузасушливые районы занимают значительную часть России. По существующим расчетам, площадь сухих и засушливых регионов с отношением осадков к потенциальной испаряемости  $<0,65$  составляет здесь свыше 610 тыс. км<sup>2</sup> (Ташнинова, 1997). Наиболее остро эта проблема стоит в Калмыкии.

Опустынивание означает деградацию земель в аридных, полуаридных и сухих субгумидных районах в результате различных факторов, включая климатические изменения и воздействия человека. Опустынивание степи сопровождается становлением пустынных природных комплексов. Эти изменения нарушают видовое разнообразие и структуру фитоценозов и приводят к смещению биологического равновесия, к снижению биологической продуктивности, и, в конечном счете, к уменьшению роли одного из важнейших факторов почвообразования – растительности. На орошаемых землях Калмыкии росту площади засоленных и солонцеватых земель способствует отсутствие дренажной сети, а также несоблюдение сроков и норм полива. Характер изменения структуры почвенного покрова на орошаемых землях связан с процессами вторичного засоления.

Профилактика деградации земель значительно эффективнее и дешевле, чем их восстановление. Поэтому первой по приоритетности задачей считается защита земель, незатронутых деградацией, и поддержание их продуктивности. На втором месте стоит задача о принятии корректирующих

мер и поддержанию продуктивности засушливых земель, подверженных умеренной деградации. Третьей задачей является восстановление сильно и очень сильно пострадавших засушливых земель и их возвращение в сельскохозяйственное производство.

Деградация дерново-подзолистых почв. Дерново-подзолистые почвы формируются в подзоне южной тайги на холмистых равнинах, преимущественно на породах ледникового происхождения суглинистого состава, а также на покровных и моренных суглинках. Осадков выпадает больше, чем испаряется. Нисходящие токи воды преобладают над восходящими и почва промывается до уровня грунтовых вод. Грунтовые воды в данных условиях как правило залегают не глубже 2 м от поверхности. Режим увлажнения соответственно промывной. Растительность представлена широколиственно-темнохвойными лесами, такими как: грабово-дубово-еловые, дубово-еловые, дубово-пихтово-еловые.

В основном для этих почв характерны механические деградационные процессы, которые проявляются в виде физической деградации (Рожков и Карпачевский, 2006). Физическая деградация, как один из видов механической, проявляется в уплотнении почв, уменьшении доли агрономически ценных агрегатов, образовании плужной подошвы. Диагностическими критериями уплотнения почв служат их плотность сложения и общая пористость. Основными причинами развития механической деградации в дерново-подзолистых почвах являются использование тяжелой сельскохозяйственной техники, чрезмерное использование почв с недостаточным естественным увлажнением в полевых севооборотах, низкие дозы и нерегулярное внесение органических удобрений.

## 2.2. Методы охраны. Основные законодательные акты

Если загрязнение воздуха, воды, исчезновение редких видов животных и растений ощущается и воспринимается быстро, то о деградации и эрозии почв этого нельзя сказать. Они менее заметны. Однако последствия весьма ощутимы. Пронесшиеся в начале 30-х годов над США пыльные бури побудили правительство уже в 1935 г. Организовать Государственную службу охраны почв, а в 1938 г. принять закон о сохранении почв.

Сильная ветровая эрозия почв и сопровождающие ее пыльные бури отмечались и в СССР, в 60-70е годы как следствие неумеренной распашки целинных земель.

Первая Всемирная конференция ООН по окружающей среде в Стокгольме в 1972 г. обратила серьезное внимание на состояние почвенного покрова планеты и приняла соответствующие рекомендации.

Всемирная конференция ООН по опустыниванию, созванная в 1977 г. в Найроби констатировала, что опустынивание всегда сопровождается деградацией почв.

В 1992 г. правительство РФ утвердило Государственную комплексную программу повышения плодородия почв. В ней отмечается неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных угодий, тенденция ухудшения почвенного покрова и соответственно предусматривается комплекс мер по охране и повышению плодородия почв.

В действующем законодательстве отдельные правовые нормы, регулирующие отношения в сфере использования и охраны почв рассредоточены по разным отраслям права, но, в основном, содержатся в земельном законодательстве, частично в природоохранительном и законодательстве, регулирующем отдельные аспекты сельскохозяйственной деятельности.

Конституцией РФ определено, что земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в РФ как основа жизни и деятельности народов,

проживающих на соответствующей территории (статья 9). Владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляется их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде (статья 36).

Сфера взаимодействия общества и природы подразделяется на три группы отношений: природопользование, охрана окружающей среды, обеспечение экологической безопасности. С позиций этих групп отношений вопросы рационального использования и охраны почв и земель регулируются природоохранительным, земельным, лесным, горным, гражданским, административным, уголовным и другим федеральными законодательствами; Указами Президента РФ и нормативными правовыми актами Правительства РФ, субъектов РФ, а также нормативными правовыми актами и инструктивными документами федеральных органов исполнительной власти.

Земельный кодекс – основной законодательный акт, регулирующий земельные отношения и определяющий понятие и содержание рационального использования и охраны земельных ресурсов, контроля за использованием и охраной земель. Существующие в настоящее время законы, регулирующие охрану природных объектов и иные правовые нормы ограничения антропогенных нагрузок на окружающую природную среду, в том числе, выбросов и сбросов, не обеспечивают сохранения благоприятной для жизнедеятельности человека окружающей среды. Выбросы и сбросы аккумулируются почвой, зачастую необратимо теряющей при этом способность обеспечивать выполнение своих экологических функций.

Многие страны, такие, как США, Китай, Германия, Франция, Канада, уже пришли к пониманию того, что охрана почв, борьба с деградацией и загрязнением почв может проводиться только на государственном уровне. Основным принципом зарубежного законодательства является недопустимость воздействий на почвы, приводящих к ухудшению их качества, деградации, загрязнению и разрушению. Законами этих стран регламентируется деятельность органов, предприятий, организаций и

граждан в области охраны почв, установлены требования и ограничения для территорий с загрязненными почвами, предусматривающие мероприятия по очистке почв и предотвращению их воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Предусмотрено ведение государственного учета качества почв, создание банка данных о почвах, включающего мониторинг почв и банк проб почв.

Охрана почв должна стать государственной задачей. Необходимо совершенствование государственного управления и экономического регулирования деятельности в области охраны почв. В связи с чем, подготовка и принятие федерального закона «Об охране почв» – базового законодательного акта, который должен быть направлен на утверждение правового статуса почв как особого природного объекта, определяющего устойчивость биосферы, является одной из неотложных и первоочередных мер по охране почв – основного богатства России.

### **2.3. Основы противоэрозионных мероприятий**

В агрономической науке и практике находят применение адаптивно-ландшафтные системы земледелия, разработанные известными учеными (Каштанов, 1992; Кирюшин, 1995). Основателем ландшафтного подхода к ведению сельского хозяйства вообще следует считать В.В. Докучаева. В своей работе «Наши степи прежде и теперь» он высказал идею о необходимости разработки для каждого вида ландшафта своей собственной системы размещения полей, лугов, лесов и водоемов (Докучаев, 1951). Далее многие исследователи разрабатывали и проектировали комплексы почвозащитных мероприятий фактически с учетом ландшафта (Козменко, 1949; Соболев, 1973).

Позднее при проектировании противоэрозионных мероприятий использовали предложения С.С. Соболева, который выделял девять категорий земель, объединенных в три класса.

В последние десятилетия, в связи с детальным изучением эрозионных процессов, появилась возможность перевода противоэрозионной организации территории и проектирования комплексов противоэрозионных мероприятий на расчетную основу. В этом смысле более подходит модель, разработанная во ВНИИЗ и ЗПЭ под руководством Г.П. Сурмача и др. (1985).

В современных методиках проектирования противоэрозионных мероприятий используются элементы ландшафтоведения и количественные представления о связи эрозии почв с рельефом (Ландшафтное земледелие..., 1993). Суть такой системы земледелия состоит в использовании элементов агроландшафта в соответствии с их природными особенностями, ресурсным потенциалом и устойчивостью, в расположении линейных рубежей по горизонталям рельефа. В качестве таких рубежей используют границы полей, севооборотов, рабочих участков, лесополос, травяных полос, террас, водозадерживающих валов и водоотводных канав, дорог. Учитывается и оптимальное насыщение агроландшафта объектами экологического назначения – естественные леса, луга, водоемы, лесополосы, буферные травяные полосы, искусственные водоемы и др.

В настоящее время разработан комплекс мероприятий по защите почв от эрозии. Он включает организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические и лугомелиоративные мероприятия.

Исходной картографической основой для проведения таких мероприятий являются почвенные и топографические карты, аэрокосмические снимки, картограммы эродированности почв и крутизны склонов.

Использование смытых и эрозионно-опасных земель должно базироваться на принципах почвозащитной и энергосберегающей ландшафтной системе земледелия, основу которой составляет контурно-мелиоративная организация территории. Она предусматривает деление на ландшафтные полосы, так называемые ландшафтные земли. В целом данный комплекс мероприятий можно представить в таком виде (табл. 2.1).

На ровных участках водоразделов (плато, террасы) и северных склонах крутизной до  $3^\circ$ , южных до  $2^\circ$  на несмытых почвах должны размещаться интенсивные зернопропашные севообороты, а на смытых почвах почвозащитные севообороты. На склонах крутизной (2)  $3-5^\circ$  планируются почвозащитные травяно-зерновые, а при уклоне в  $5-7^\circ$  с преобладанием средне- и сильноносмытых почв должны внедряться зернотравяные севообороты. Очень сильноносмытые и размытые склоны с крутизной свыше  $7^\circ$  и, как правило, южных экспозиций, где на дневную поверхность выходят материнские породы (мел, суглинок, глина), необходимо выводить из оборота пашни. Такие угодья идут под сплошное залужение, а на склонах балок (пастбища) следует проводить облесение. Границами ландшафтных участков служат полевые и стокорегулирующие лесные полосы, выполняющие почвозащитную, водонакопительную и экологическую функции, и являются ориентиром для выбора направления обработки почвы.

Таблица 2.1

Категории ландшафтных земель по степени эродированности почв, интенсивности использования и применения противоэрозионных мероприятий

Категории земель	Степень эродированности почв	Условия рельефа	Использование почв и рекомендуемые противоэрозионные мероприятия
1	2	3	4
<b>А. Земли пашни</b>			
1	Несмытые	Плато, склоны крутизной до $1^\circ$	Зернопропашные и зернопаропропашные интенсивные севообороты с максимальным насыщением ценными продовольственными культурами: сахарной свёклой, кукурузой на зерно, озимой пшеницей и др. Безотвальное почвоуглубление на 40-45 см (один раз в 5 лет). Комбинированная обработка почвы - под пропашные культуры отвальная вспашка, под культуры сплошного сева – нулевая или минимальная обработка с оставлением пожнивных остатков на поверхности почвы. Внесение минеральных удобрений и органических - навоза, животноводческих стоков, компостов, а на кислых почвах - кальцийсодержащих мелиорантов (мела, извести, фекалий). Практиковать посев сидеральных культур с последующей запашкой в почву. Создание сети полевых защитных лесополос. Снегозадержание и регулирование снеготаяния.

1	2	3	4
2	Эрозионно Опасные	Склоны крутизной 1-3°	Зернопропашные и плодосменные севообороты с обязательным посевом многолетних бобовых трав (до 20-25 %). Обработка почвы – вспашка, культивация, боронование и посев строго поперёк склона – по топографическим горизонталям. Безотвальная глубокая вспашка на 40-45 см (один раз в ротацию севооборота). Комбинированная обработка почвы. Возможно обвалование и лункование зяби. Создание из пожнивных остатков мульчирующего слоя. Внесение удобрений. Создание сети полевых водорегулирующих лесополос. Эффективно ленточное щелевание посевов озимой пшеницы и многолетних трав через 10-15 метров. Снегозадержание и регулирование снеготаяния.
3	Слабосмытые (северные склоны) и средне-смытые (южные склоны)	Склоны крутизной 3-5°	Почвозащитные зернотравяные севообороты (посев многолетних бобовых трав до 50 % площади). Возделывание пропашных культур недопустимо. Минимальная (возможно нулевая) обработка строго поперёк склона с образованием мульчирующего слоя на поверхности почвы. Внесение удобрений. Создание сети водорегулирующих лесных полос. Щелевание посевов поперёк склона лентами через 6-8 метров. Снегозадержание и регулирование снеготаяния.
4	Средне - и сильно-смытые (южные склоны)	Склоны крутизной более 5°	Почвозащитные травянозерновые севообороты с преобладанием многолетних бобовых трав (более 50 % площади). Обработка почвы строго поперёк склона по горизонталям – минимальная или нулевая обработки (исключить вспашку). Внесение удобрений. Максимально возможное травяное покрытие поверхности почвы в течение года. Создание мульчирующего слоя на поверхности почвы и сети водорегулирующих лесополос. Щелевание лентами поперёк склона через 4-5 метров. Сильносмытые с выходами пород почвы исключить из пашни и залужить. Снегозадержание и регулирование снеготаяния.
5	Дефляционно опасные и дефляционные (развеваемые)	Песчаные террасы и платообразные участки водоразделов	Почвозащитные зернотравяные севообороты с набором культур: озимые, просо, горох, вика, бахчевые, однолетние и многолетние травы. Пропашные культуры исключаются. Безотвальная или нулевая обработка почв с оставлением пожнивных остатков стерни высотой не менее 15 см. Внесение удобрений меньшими дозами, но чаще. Минеральные удобрения лучше вносить в подкормки. Практиковать посев сидеральных культур с последующей запашкой. Создание частых лесных полос поперёк направления господствующих ветров. Эффективно землевание. Снегозадержание и регулирование снеготаяния.

1	2	3	4
<b>Б. Земли кормовых угодий</b>			
6	Эрозионноопасные (северные склоны), слабо смытые и слабо размытые (южные склоны)	Склоны балок крутизной до 10°	Организация пастбищеоборотов. Не использовать в пашне. Коренное улучшение (по общепринятой технологии). Засыпка промоин, выполаживание оврагов. Дискование, боронование и посев строго поперёк склона. Внесение удобрений. Двухлетнее использование под сенокос, а затем под регулируемый выпас скота. Периодическое проведение щелевания поперёк склона лентами через 6-8 метров. Ранневесенние подкормки азотными удобрениями.
7	Средне-, сильно-смытые и размытые (южные склоны)	Склоны балок крутизной свыше 10°	Организация пастбищеоборотов. Поверхностное улучшение. Разрушение дернины дисками, внесение удобрений, подсев трав. На участках с хорошим травостоем возможно самообсеменение, с предоставлением двухгодичного отдыха от выпаса. Ранневесенние подкормки азотными удобрениями. Регулируемый выпас скота. Сильносмытые и размытые почвы с выходами пород (мела, суглинка, глины) вывести из угодий пастбищ и облесить.

На склоновой части водоразделов строго по топографическим горизонталям осуществляется контурная обработка почвы (контурная вспашка, боронование, щелевание, обвалование, посев, уход и др.). Резко уменьшают смыв почв овражно-балочные лесные полосы, которые закладываются на границе перехода склона водораздела в балочную систему.

В Белгородской области ландшафтные системы земледелия были разработаны специалистами ФГУП «Белгородское землеустроительное проектно-изыскательское предприятие» «Белгородземпроект» и внедрены полностью или частично почти в 100 хозяйствах. Одним из наглядных примеров широкомасштабного внедрения системы земледелия на ландшафтной основе является территория Красногвардейского района. Она осуществлена под научным руководством академика О.Г. Котляровой (1995).

Как правило, каркасом комплекса противозерозионных мероприятий являются агротехнические мероприятия. Только одна вспашка поперек склона заметно снижает смыв почвы. Установлено, что при вспашке почвы поперёк склона по горизонталям смывается с 1 га в среднем 2,9 м<sup>3</sup> мелкозема, а при

вспашке вдоль склона  $24,3 \text{ м}^3$ . При этом запасы влаги увеличиваются в метровом слое почвы на  $150 \text{ т/га}$ , а урожай зерна не менее  $5 \text{ ц/га}$ .

Эффективны также вспашка с почвоуглублением (один раз в 5 лет) и глубокая безотвальная обработка, которые способствуют уменьшению поверхностного стока воды за счёт увеличения интенсивности внутрипочвенного стока. Опыты, проведенные в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева свидетельствуют, что глубокая безотвальная обработка почвы на  $35-45 \text{ см}$  с оставлением на поверхности почвы стерни защищает почву от смыва на  $42-99,8 \%$  в сравнении со вспашкой.

На односторонних пологих склонах возможно применение гребнистой, по существу комбинированной (отвально-безотвальной) обработки. Выполняется она любым плугом с чётным количеством корпусов, у которых на нечётных корпусах вместо обычных отвалов устанавливаются укороченные.

В последние годы с целью снижения нагрузки на почву почвообрабатывающих орудий успешно применяют поверхностные (минимальные) и нулевые обработки. По данным Белгородского НИИСХ минимальная обработка (дискование на  $8-12 \text{ см}$ ) с оставлением пожнивных остатков на поверхности снижало смыв в сравнении с обычной вспашкой на  $15-25 \%$  при одновременном увеличении урожайности озимой пшеницы на  $5-7 \text{ ц/га}$ .

Для повышения водопоглощения на посевах многолетних трав, озимых культур, а также суходольных пастбищах необходимо проводить щелевание почвы. Технология щелевания заключается в том, что она проводится на зяби и озимых посевах после промерзания почвы на  $6-8 \text{ см}$ . Глубина щелей должна быть не менее  $40-50 \text{ см}$ . Щели шириной  $3-4 \text{ см}$  нарезают на расстоянии  $140 \text{ см}$  друг от друга. Расстояние между проходами агрегата зависит от крутизны склона. На склоне  $1-3^\circ$  расстояние между проходами составляет  $10-15 \text{ м}$ , при крутизне  $4-7^\circ$  –  $6-8 \text{ м}$ .

Щелевание зяби способствует увеличению урожая гороха на  $4,8 \text{ ц/га}$ , а озимых - на  $3,5 \text{ ц/га}$ . Щелевание многолетних трав по данным НИИСХ ЦЧП

им. В.В. Докучаева дает прибавку урожая сена 22,3 ц/га, а естественных кормовых угодий – 16,4 ц/га.

Снегозадержание является эффективным приемом. Проводится оно путём валкования снега зимой различными орудиями, полосным уплотнением снега катками, посевом кулис из высокостебельных культур и др. Наблюдения показали, что снегозадержание в сочетании с правильной осенней обработкой почвы увеличивает запас влаги на 500 м<sup>3</sup>/га. Однако, на посевах озимых культур и многолетних трав нельзя использовать ни прикатывание, ни снегозадержание. Здесь более эффективны такие трудоёмкие приемы, как расстановка щитов или посев кулис.

Обязательным приёмом сохранения влаги зимних осадков на склонах является регулирование снеготаяния путём распашки снега полосами и зачернения его. В проведенных опытах распашка снега полосами через 10 и 20 м увеличила влажность почвы на 4,6 %, а урожайность ячменя на 18 %, гороха на 19 % по сравнению с участками, где раньше она не проводилась.

Посев многолетних бобовых трав является незаменимым приемом защиты почв от эрозии, повышения их плодородия. Полевые опыты в Белгородском НИИСХ свидетельствуют, что после многолетних бобовых трав при урожае сена 50-90 ц/га в слое почвы 0-50 см остаётся 50-70 ц/га корневых остатков. Для сравнения злаковые зерновые оставляют около 20, а корнеплоды всего 6-10 ц/га.

Органическая масса корневых и пожнивных остатков является исходным материалом для образования гумуса. Кроме того, в верхних слоях почвы происходит накопление кальция (до 300 кг/га), который подтягивается из нижних слоев почвы корневой системой растений. Увеличение содержания гумуса и кальция в почве способствуют в дальнейшем её оструктурированию. Кальций вызывает коагуляцию почвенных органико-минеральных коллоидов, преобразуя мелкие почвенные частицы в агрегаты агрономически ценного размера и комковато-зернистой формы, обладающие водопрочностью.

Агрегированная почва обладает хорошей водопроницаемостью, что в случае склонового рельефа приводит к увеличению внутрипочвенного стока воды и уменьшению поверхностного, а, в конечном счете - снижению процессов смыва и размыва и увеличению общей влагоемкости.

Следует учитывать и другой противоэрозионный эффект многолетних трав. Корневая система их скрепляет почву и, кроме того, её поверхность остаётся большую часть года покрытой сплошным травяным покровом, который гасит разрушительную силу капель дождя, рассеивает поверхностный сток воды. По данным опытов, проведенных в БелНИИСХ, смыв почвы под многолетними травами практически отсутствует (не превышает 2 т/га). Кроме того, многолетние бобовые травы несут в себе положительный экологический эффект, накапливая биологический азот (в среднем от 75 до 150 кг/га), а также полностью решая проблему белка в кормопроизводстве. В сухом веществе трав содержится 18-21 % протеина (переваримого 13-15 %) и до 270 мг/кг каротина.

На территории, подверженной в сильной степени эрозионным процессам и засухе, положительное влияние оказывают и лесомелиоративные мероприятия: создание системы полевых защитных, водорегулирующих, прибалочных, приовражных лесополос. На сильно смытых и размываемых неудобренных землях рекомендуется сплошное облесение. Защитные лесные насаждения создаются по проектам в соответствии с требованиями действующих научно обоснованных и проверенных практикой рекомендаций.

В тех случаях, когда агротехническими и лесомелиоративными мероприятиями не удаётся зарегулировать поверхностный сток воды и процессы эрозии почв продолжаются, используют и гидротехнические сооружения, являющиеся частью комплекса противоэрозионных мероприятий. Сооружения эти могут быть простейшими (распылители стока, водонаправляющие и водозадерживающие валы и канавы, дамбы, перемычки, донные запруды) и сложными инженерными конструкциями, служащими для закрепления мощных овражных размывов (лотки-быстротоки, перепады и др.). Для полного

регулирования стекающей со склонов воды строят пруды и водоёмы, используемые для рыборазведения, орошения и других хозяйственных нужд. В условиях области наибольшее распространение получили водозадерживающие и водоотводящие валы как наиболее простые и экономичные сооружения, которые надёжно задерживают и распределяют поверхностный сток на водосборах и закрепляют вершины действующих оврагов.

Принципы применения удобрений в эрозионном рельефе заключаются в расчете на получение планируемого урожая сельскохозяйственных культур с учётом выноса элементов питания урожаем и содержания их в почве.

Ученые Белгородского государственного университета (Лисецкий, Голеусов, 2009) предлагают варианты экологической реабилитации эродированных почв в зависимости от степени их нарушения и экономической целесообразности. В одном случае это может быть конверсия сельскохозяйственных угодий в несельскохозяйственные земли (их консервация), в другом – почвовосстанавливающее (ренатурационное) земледелие.

В практике землепользования ряда стран (США, Швейцария, Украина и др.) к настоящему времени накоплен значительный опыт консервации деградированных земель.

В агроэкосистемах, в которых почвы деградировали в ходе многовекового сельскохозяйственного использования, может быть реализована стратегия натурационного земледелия, основанная на стимулировании природного почвообразования и направлена на постепенное воспроизводство утраченного плодородия и его поддержание на оптимальном уровне.

Как показали расчеты авторов, «достройка» профиля деградированных почв может протекать с различной интенсивностью в зависимости от степени нарушения и развития остаточных горизонтов. Чем сильнее выведена почва из состояния равновесия, тем выше скорость регенерационных процессов. В современных климатических условиях лесостепной зоны на свежих суглинистых материнских породах средняя скорость формирования гумусового горизонта за период создания первых 20 см, составляет 0,63 мм/год (~ 7,6 т/га в

год). Расчеты по моделям почвообразовательного процесса показали, что за счет мелиоративных мероприятий и создания почвоулучшающих адаптивных фитоценозов возможно увеличение скорости воспроизводства гумусового профиля для среднесмытых почв на 40 %, а для сильносмытых – на 60 %.

Другими словами, процесс ренатурирования деградированных геосистем следует, как и при внедрении противоэрозионно-почвозащитного комплекса, осуществлять по сценарию управляемого землепользования. Для разных подтипов черноземных почв при средней степени их эродированности потребуется от 11 до 22 лет для достижения определенных значений гумуса, а при сильной – от 15 до 28 лет.

После периода достижения оптимальных значений содержания гумуса в слое 0-20 см допустима смена режима консервации (ренатурирования) земель на более интенсивное их использование. Для смытых (дефлированных) почв оптимальное содержание гумуса на ближайшую перспективу целесообразно устанавливать по предыдущей категории смытости (дефлированности). С этой целью к нормативным показателям содержания гумуса для полнопрофильных почв, принятым за 1, предлагаются поправочные коэффициенты изменения содержания гумуса для двух градаций (слабой и средней): серые лесные – 0,8 и 0,5, черноземы лесостепи и обыкновенные – 0,8 и 0,6 соответственно.

При почвенно-экологическом мониторинге восстанавливаемых земель с помощью периодического (через 5-10 лет) контроля за содержанием гумуса и путем сопоставления оптимальной скорости гумусонакопления с расчетным ее значением можно определить необходимость усиления мелиоративного эффекта почвовосстанавливающих мероприятий и/или повышения эффективности противоэрозионного обустройства ландшафта.

Из представленных материалов следует, что восстановление эродированных земель требует тщательного выбора не только методов и средств его проведения, но и разработки концепции агроэкологического мониторинга. В основе мониторинга должны лежать периодически обновляемые результаты

почвенной съемки, материалы дистанционного зондирования, а также наблюдения за стоком воды, смывом и выдуванием почвы на экспериментальных площадках. Необходимо проведение многолетних опытов по эффективности почвозащитных систем земледелия. При этом основными критериями должны быть не только агрономические, но и показатели экологического характера.

### **ГЛАВА 3. ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА**

На территории области встречаются переувлажненные и заболоченные, так называемые почвы гидроморфного ряда (гидроморфные и полугидроморфные). Гидроморфные почвы расположены в основном в поймах рек – это пойменные луговые и лугово-болотные, составляющие 4,7 % территории. К полугидроморфным относятся лугово-черноземные, черноземно-луговые почвы, отчасти солонцы, солоды и др., занимающие менее 5 % всей площади. В целом заболоченные и переувлажненные земли составляют 30,6 тыс. га.

В последние годы на территории области площади переувлажненных и заболоченных почв заметно возросли. Особенно это стало проявляться как на ровных, пониженных элементах рельефа (поймах, террасах рек), так и на платообразных участках водоразделов.

На террасах рек и плато водоразделов в пониженных элементах рельефа (блюдцах, потяжинах, лощинах, ложбинах стока) чаще стали встречаться, так называемые «мочары» – переувлажненные, а иногда и заболоченные земельные участки, где весной в почвенной толще близко к поверхности скапливаются грунтовые воды – верховодка. К концу лета она исчезает и появляется вновь осенью и весной. Переувлажненные и заболоченные пятна почв создают пестроту почвенного покрова, чем мешают своевременной и качественной механизированной обработке земельных участков, что существенно снижает урожайность сельскохозяйственных культур.

#### **3.1. Причины деградации почв в меняющихся гидрологических условиях**

Проявление гидроморфизма у почв, в том числе и у тех, которые им не обладали, объясняется рядом причин. В одних случаях данное явление свя-

зывают с увеличением на территории области за последние 30 лет количества атмосферных осадков. Действительно, в сравнении со среднемноголетними данными их количество увеличилось в среднем на 20-30 мм. Примечательно, что суммы температур воздуха остались почти такие же, какие были ранее.

Далее, изменение гидрологической ситуации на территории области связано с изменением режима рек. За два столетия (с XVIII по XX) резко уменьшилась водность рек, что вызвано увеличением степени распаханности территории, в том числе и склоновых земель (Природные ресурсы и окружающая среда, 2007).

Исчезновение воды в реках Центрального Черноземья чаще всего вызывается чрезмерным разрастанием в их бассейне густой овражной сети. В периоды весеннего половодья и ливневых дождей в реки начинают поступать громадные количества вымываемых из оврагов грунтов. Речные русла быстро загромождаются наносным материалом и мелеют, зеркало грунтовых вод оказывается ниже дна речного русла. Имеющиеся пруды продолжают выполнять свои функции, однако слой накопившегося в них ила настолько велик, что эти водоемы постепенно эволюционируют в болотные экосистемы.

Следующей причиной изменения гидрологического режима почв считается более интенсивное развитие процессов эрозии. Смыв почвенного материала со склоновой части водоразделов и отложение его в поймах рек вызывает заиление их русла, снижение скорости течения воды. Непоследнюю роль играет и зарегулированность гидрографической сети за счет строительства прудов, что вызывает повышение уровня грунтовых вод близлежащих территорий.

Следует учесть также воздействие на гидрологический режим почв и территорий орошения земель. История орошения в области приходится на начало 70-х годов прошлого века. Площадь орошаемых земель была доведена до 40,3 тыс. га.

Как считают некоторые исследователи, одним из проявлений негативных последствий мощного антропогенного пресса на ландшафты, в том числе

лесостепи и степи ЦЧР, является прогрессивное нарастание степени гидроморфности природных экосистем (Паракшин и др., 1997; Безуглова, Назаренко, 1998; и др.). По их мнению, это выражается в подъеме уровня грунтовых вод, формировании «грунтовой верховодки», появлении на плакорах и склонах западных форм рельефа с переувлажненными почвами. Такие почвы появляются пятнами среди автоморфных почв и в течение короткого времени трансформируются в почвы полугидроморфного или гидроморфного ряда. В них проявляются признаки слитости, часто засоления и осолонцевания. Все это усложняет структуру почвенного покрова, снижает агрономическую ценность пахотных земель, а иногда они вообще выпадают из пашни.

Верховодка появляется в результате образования в отдельных частях почвенного профиля слабопроницаемого для воды горизонта. Связывают это явление с сильным разрушением структуры пахотного слоя почвы при длительном нерациональном использовании. Возникновение большого количества тонкодисперсных коллоидно-илистых частиц, которые, перемещаясь вниз по профилю, скапливаются на определенной глубине и заполняют межагрегатное пространство, уменьшая тем самым внутрпочвенную фильтрацию воды. Последствием является ее накопление в верхних слоях почвы.

Параллельно с разрушением структурных агрегатов идет процесс оглинивания почвы с образованием глинистых минералов – каолинита и монтмориллонита. Они разбухают, резко увеличивают свой объем во влажном состоянии и тем самым способствуют закупорке почвенных пор, т.е. образованию водоупорного слоя.

Сезонность переувлажнения визуально прослеживается в морфологических признаках почвы. Так, на глубине почвы, где скапливаются атмосферные воды, при недостатке воздуха происходит процесс оглеения. Почва приобретает зеленовато-сизоватую окраску за счет закисных форм железа и марганца. При подсыхании почвы в нее поступает кислород воздуха и закисные формы элементов превращаются в окисные с появлением пятен охристо-

ржавого цвета. Иногда встречаются железистые и марганцевые твердые конкреции небольших размеров (диаметр от 0,5 до 3 см).

Увеличение площади гидроморфных почв имеет в первую очередь антропогенную природу и является результатом высокой техногенной нагрузки на почвы. Антропогенное влияние усилено природными явлениями – увеличением количества осадков. В последние годы появились сведения, в которых к антропогенным факторам относят следующие:

- перегораживание поверхностного и внутрипочвенного стока различными препятствиями (лесополосы, полевые дороги, автодороги);
- изменение водного баланса ландшафтов в сторону увеличения его приходных статей (орошение, создание оросительных систем);
- зарегулирование стока рек, которые превращаются в цепочки стоячих водоемов и зарастают болотной растительностью;
- уплотнение почв под влиянием тяжелой техники.

Отмеченные воздействия на ландшафт в конечном итоге ведут к изменению гидрологического режима не только почв, но и зоны аэрации в целом. В лессовой толще развиваются просадочные явления. Особенно проявляется это явление при орошении.

Скопление влаги в почве в пониженных элементах рельефа активизирует процессы элювирования из почвенной толщи не только легкорастворимых соединений, но и карбоната кальция, соединений железа и марганца, коллоидно-дисперсного материала. В результате формируется переуплотненный водоупорный горизонт.

Систематически повторяющиеся периоды переувлажнения почв оказывают на их состояние глубокое воздействие: нарушается водный и воздушный режим, окислительно-восстановительное состояние, карбонатно-кальциевое равновесие, гумусное состояние.

Процесс трансформации черноземов в почвы полугидроморфного и гидроморфного ряда осуществляется в течение короткого времени (1-3 года).

Такие почвы могут быть засоленными при близком расположении засоленных грунтовых вод или, наоборот, засоление отсутствует. Подобные вариации могут быть с солонцеватостью и карбонатностью. Однако общим является то, что в них всегда протекает процесс оглеения. Именно этот процесс, по мнению Зайдельмана (1998), ответственен за то, что черноземы при переувлажнении их в течение 2-5 лет трансформируются в почвы с четко выраженными признаками гидроморфности.

Повторное создание режима переувлажнения почв обуславливает более быстрое падение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) и более медленное восстановление окислительной обстановки. При 5-7 разовом создании кратковременного застойного режима окислительно-восстановительные процессы автоморфных почв оказываются сильно нарушенными. В них господствует восстановительная обстановка.

При рассмотрении роли гидрологического фактора, как причины деградации почв, особое внимание следует обращать на изменения их продуктивности, вызванные развитием анаэробного стресса почв и растений.

### **3.2. Частные процессы деградации и охраны почв на примере ООО «Русагро-Ютановка» Волоконовского района**

Сложившиеся веками отношения «человек – земля» остаются в настоящее время и в перспективе одним из определяющих факторов жизни и прогресса, поэтому на одном из первых мест по важности решений стоит задача рационального использования и охраны земельных ресурсов, и прежде всего – сельскохозяйственных земель.

В связи с этим актуальной проблемой является разработка хорошо отлаженных механизмов правового, экономического и экологического управления земельными ресурсами, системы их оценки, соответствующих критериев, стимулов, методов рационального использования и охраны земель.

Так как Белгородская область входит в Центрально-Чернозёмный район – важнейший агроэкономический регион России, располагающий потенциальными возможностями по производству важнейших сельскохозяйственных продуктов, то областная система земледелия должна в максимальной степени учитывать местные почвенно-климатические условия и задачи по дальнейшему развитию растениеводства (таб. 3.1). Исходя из этого, можно назвать следующие основные звенья системы:

- правильная противоэрозионная организация земельной территории хозяйств с введением системы севооборотов, обеспечивающих наиболее рациональную структуру посевных площадей и использование пашни;
- сохранение и повышение плодородия почв;
- обработка почвы, обеспечивающая максимальное накопление и сохранение влаги, ослабление отрицательного влияния засух, предотвращение водной и ветровой эрозии, сохранение гумуса, успешную борьбу сорняками, возбудителями болезней и вредителями растений;
- внесение удобрений на полную ротацию севооборота, т. е. под каждую культуру, в каждое поле.

В связи с допущенным снижением запасов гумуса система удобрения должна предусматривать обеспечение положительного баланса органического вещества в почвах за счет увеличения доз навоза, заправки сидератов на зеленое удобрение, возделывания многолетних трав и использования растительных остатков (стерни зерновых, ботвы сахарной свеклы и других культур).

На основе материалов крупномасштабного почвенного исследования, крутизны склонов местности, глубины местных базисов эрозии, расчленения территории, особенностей климатических условий и развития эрозионных процессов на территории Белгородской области выделяются 5 почвенно-

эрозионных районов и 2 подрайона (рис 3. 1.) (Пономарева, 1980). А именно: Западный, Центральный, Северо-восточный, За. Восточный, Оскольский, Юго-восточный, 5а. Южный.

Таблица 3.1

## Эродированность почв районов Белгородской области

№ п/п	Наименование районов	Общая площадь, тыс. га	Слабосмытые, %	Средне-смытые, %	Сильносмытые, %	Развезаемые, %	Всего эродировано, %
1	Алексеевский	176,5	39,7	18,3	9,6	0,3	67,9
2	Белгородский	162,5	38,1	13,2	3,7	0,4	55,4
3	Борисовский	65,0	16,0	5,8	4,2	0,6	26,6
4	Валуйский	171,0	37,5	16,0	7,4	0,7	61,6
5	Вейделевский	135,6	35,7	16,3	4,9	0,1	57,0
6	Волоконовский	128,8	32,5	12,0	6,0	0,1	50,6
7	Грайворонский	85,4	15,1	4,0	2,0	0,2	21,3
8	Губкинский	152,7	36,9	11,0	4,0	-	51,9
9	Ивнянский	87,1	29,6	4,0	2,0	0,4	36,0
10	Корочанский	146,4	34,7	15,0	8,7	-	58,4
11	Красненский	85,2	36,2	14,3	7,1	-	57,6
12	Красногвардейский	176,3	43,2	19,2	10,1	0,2	72,7
13	Краснояружский	47,9	32,6	3,1	1,5	-	37,2
14	Новооскольский	140,2	36,6	15,1	7,0	0,7	59,4
15	Прохоровский	137,9	30,6	7,4	4,5	0,1	42,6
16	Ракитянский	90,1	38,5	4,8	2,0	-	45,3
17	Ровеньский	136,9	38,4	17,2	8,0	0,3	63,9
18	Старооскольский	169,3	29,9	7,9	2,0	8,0	47,8
19	Чернянский	122,7	37,9	13,9	6,8	2,6	61,2
20	Шебекинский	186,6	31,4	7,8	3,5	0,5	43,2
21	Яковлевский	109,0	35,3	10,2	4,8	0,3	50,6
	Итого:	2713,4	34,6	12,6	5,6	0,8	53,6

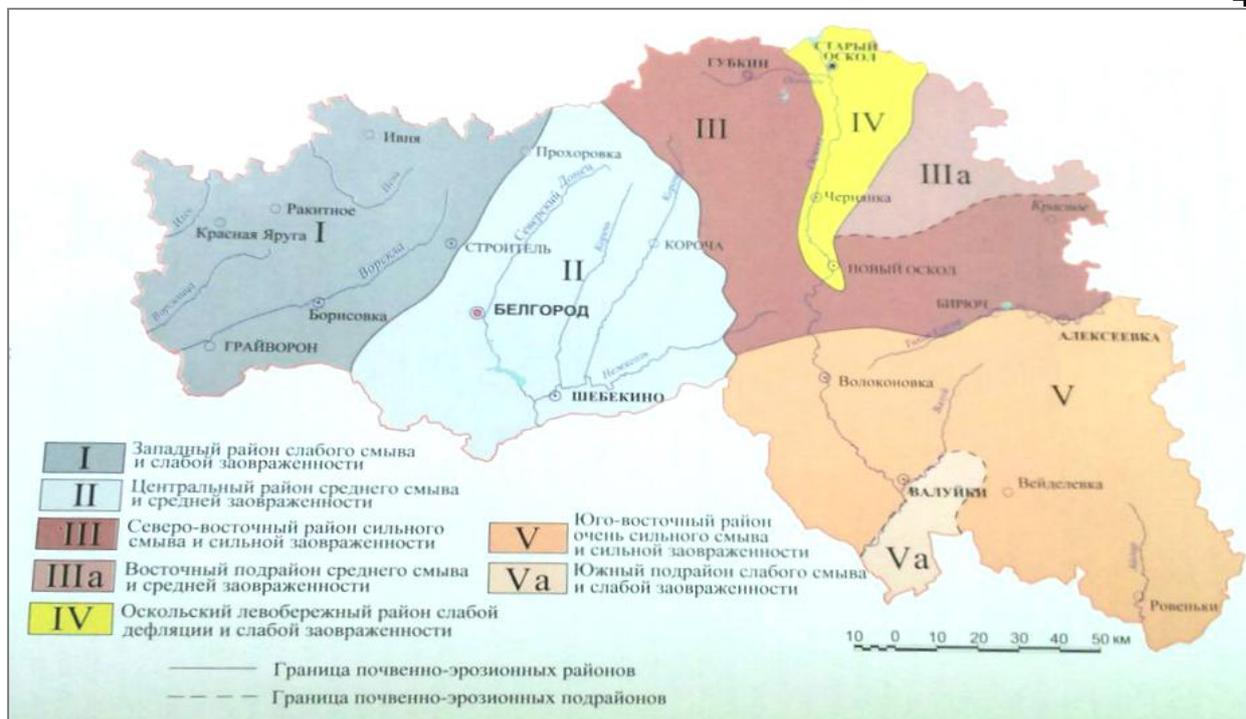


Рис. 3.1. Картограмма эродированности почв Белгородской области [14]

Основными видами почвенно-деградационных процессов в Белгородской области являются: сильная эродированность почвенного покрова, высокая кислотность, низкое содержание органического вещества и элементов питания.

Агроэкологическое состояние почвенного покрова Белгородской области вызывает тревогу и серьезные опасения в перспективе дальнейшего его использования. На карте агроэкологического состояния выделены территории с низкими показателями агроэкологических признаков и свойств почв, резко снижающими их плодородие. Сравнительно безопасных в агроэкологическом отношении почв на территории области 547,7 тыс. га (33,1 %) и расположены в основном в западной части территории области. Здесь эродированные почвы занимают менее 40 % площади, в почвенном покрове преобладают несмытые и слабосмытые почвы, содержание органического вещества в них более 4 %, подвижного фосфора и обменного калия соответственно больше 100 и 80 мг/кг почвы, кислотность близкая к нейтральной или нейтральная (рН 5,5-7,0). Эрозия (смыв и размыв) крайне отрицательно сказывается на уровне плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных

культур. В области 577,6 тыс. га почв (34,1 %) с эродированностью покрова 40-70 % площади, где наряду со слабосмытыми площади занимают средне- и сильносмытые почвы (Красногвардейский, Алексеевский, Чернянский, Валуйский и др. районы) (Лисецкий, 2012).

Одной из основных причин низкой урожайности сельскохозяйственных культур на территории Белгородской области являются процессы эрозии почв, резко снижающие уровень их плодородия. Поэтому особенно актуален опыт разработки и внедрения в сельскохозяйственное производство почвозащитной ландшафтной системы земледелия.

Считается целесообразным выделение на территории землепользований с высоким проявлением деградационных процессов реперных участков, где периодически один раз в 3-5 лет проводится рекогносцировочное, а при необходимости и детальное почвенно-агрохимическое и агроэкологическое обследования. Площадь почв с низким содержанием органического вещества (менее 4 %) составляет на территории области 327,6 тыс. га (19,8 %). Наибольшие площади с низким содержанием гумуса приурочены к районам более интенсивного развития эрозии и формирования серых лесостепных, карбонатных, меловых, супесчаных и песчаных почв (Старооскольский, Корочанский, Чернянский и др. районы).

Волоконовский район является субъектом Белгородской области. Его территория занимает 1417 км<sup>2</sup>. Земельный фонд района составляет 146,4 тыс. га, в том числе угодий – 117,9 тыс. га, из них пашня – 91,9 тыс. га.

Волоконовский район также входит в список районов с сильно-эродированными почвами, о чем свидетельствует исследование почвенного разреза на территории организации ООО «Русагро-Ютановка» Волоконовского района.

Общая площадь обследованных сельскохозяйственных угодий хозяйства составляет 31745 га. Почвенный покров хозяйства представлен в основном черноземом типичным глинистого механического состава (Агромеханическое обследование...).

На территории Волоконовского района была выявлена сверхнормативная интенсивность проявления водно-эрозионного процесса. Также был разработан комплекс мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв. Одним из них является использование почв только в зернотравяных севооборотах. Зернотравяные севообороты – это севообороты, в которых большую часть площади занимают посевы зерновых и некропашных технических культур, а на остальной части возделываются многолетние травы.

Примером может служить разновидность зернотравяного севооборота – льнотравяной:

- 1) пар,
- 2) озимые,
- 3) яровые зерновые,
- 4) - 5) клевер,
- 6) лен,
- 7) озимые,
- 8) яровые зерновые.

Следовательно, возделывание пропашных культур недопустимо. Минимальная и нулевая обработки почв строго поперек склона с образованием мульчирующего слоя на поверхности почвы, а также внесение удобрений, создание сети водорегулирующих лесных полос, возможно залужение и облесение.

Государственное регулирование земельных отношений реализуется через земельное, гражданское и другое законодательство, правовые нормы которого в различной форме (разрешение, запрещение, ограничение, введение нормативов, ответственности за несоблюдение правил и т.п.) устанавливают состав, порядок и ограничение действий отдельных индивидуумов и групп по владению, пользованию, распоряжению и охране земель в интересах всего государства и каждого гражданина отдельно (Добровольский, 2001).

Именно поэтому постановлением администрации муниципального района «Волоконовский район» от 12 сентября 2014 года № 654 была утвержде-

на Муниципальная программа «Развития экономического потенциала и формирование благоприятного предпринимательского климата в Волоконовском районе на 2015-2020 годы», в которой наряду со многими программами была выделена Подпрограмма №2 «Поддержка почвенного плодородия».

Основной целью данной подпрограммы является мониторинг рационального использования почвенных ресурсов и поддержания плодородия почв. Это очень актуально для нашей местности. Масштабная вырубка как для промышленно-хозяйственных нужд, так и для высвобождения новых пахотных площадей сократила объем лесных массивов в пять раз. Сейчас лесистость территории области составляет 9,8 % от всей площади, что повлекло за собой как обмеление рек, так и масштабное развитие эрозионных процессов.

Задачей подпрограммы является облесение эрозионно-опасных участков, деградированных и малопродуктивных угодий. Мероприятия подпрограммы направлены на формирование природно-экологического каркаса района с целью охраны и воспроизводства потенциала биосферных ресурсов, природного биологического разнообразия и ландшафтов на деградированных и малопродуктивных угодьях (рис. 3.2).

Основное мероприятие подпрограммы: развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, в рамках которого предусмотрена нарезка борозд.

Основная задача сельскохозяйственных предприятий состоит в накопления органического вещества в почве, что позволит увеличить содержание гумуса и повысить плодородие почвы. Во исполнение постановления Правительства Белгородской области от 26 января 2015 года №14-пп «Об утверждении Кодекса добросовестного землепользователя Белгородской области» в текущем году создана служба по контролю соблюдения положений Кодекса добросовестного землепользователя. Эта работа проводится инспектором земельного контроля по Волоконовскому району под руководством департамента АПК совместно с главным специалистом территориального отдела

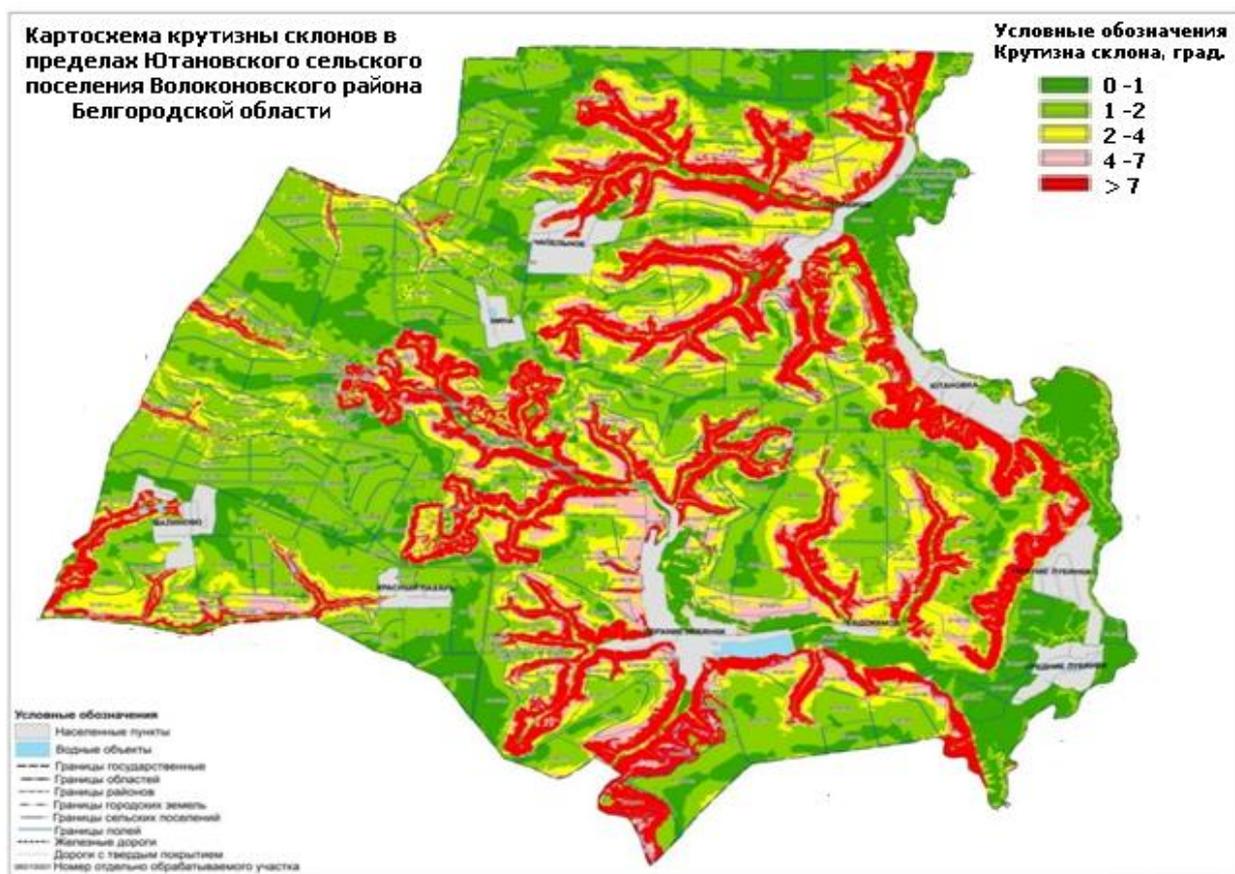


Рис 3.2. Картосхема крутизны склонов в пределах Ютановского сельского поселения Волоконовского района Белгородской области

ОАО «Белгородского земельного фонда» и управления сельского хозяйства и природопользования администрации Волоконовского района. За время работы земельного контроля были составлены протоколы и административные взыскания за нарушение агротехнических требований к возделыванию сельскохозяйственных культур. Заместитель Губернатора Белгородской области Алейник С.Н. отметил, что в случаях неэффективного использования земель, их следует передавать другим землепользователям. При этом он порекомендовал осуществлять строгий контроль за фактическим выполнением агротехнических мероприятий предприятиями различных форм собственности. В целом заместитель Губернатора Белгородской области Алейник С.Н. оценил работу Волоконовского района в данном направлении как достаточно успеш-

ную, но требующую более тщательной систематизации и анализа (Вальков, 2014).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория Белгородской области характеризуется разнообразием почвенного покрова, где основные площади (2090,8 тыс. га) заняты наиболее плодородными почвами - черноземами. В то же время агроэкологическое состояние почв в перспективе его дальнейшего использования вызывает серьезные опасения. Так, площадь почв пашни, безопасной в агроэкологическом отношении, составляет 547,7 тыс. га (33,1%). Однако и среди них 20-40 % площади занимают эродированные почвы, имеющие содержание гумуса не более 4 %, низкое содержание подвижного фосфора и обменного калия.

В области велики масштабы развития эрозии. Площадь, подверженная смыву и развеванию составляет 53,6 %. Снизить её разрушительное действие можно путем внедрения адаптивно-ландшафтной системы земледелия, которая включает комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических и лугово-мелиоративных мероприятий.

Из-за развития эрозии, возделывания культур интенсивного типа и снижения поступления в почву органических удобрений снижается содержание органического вещества (гумуса). За период с 1984 по 2004 годы площадь пашни с повышенным содержанием гумуса сократилась в два раза. С целью сохранения и повышения содержания гумуса в почвах следует уменьшить процессы эрозии и минерализации гумуса. Для этого необходимо использовать весь комплекс противоэрозионных мероприятий, с обязательным внедрением гумусосберегающих севооборотов, внесения удобрений и травосеяния.

Механические нарушения земель на территории области связаны в основном с карьерами Губкинского и Старооскольского районов и составляют около 16 тыс. га. Основные проблемы при восстановлении таких земель связаны с рекультивацией.

Пахотные почвы по сравнению с естественными существенно ухудшили агрофизические свойства. По сравнению с целиной содержание агрономически ценных комковато-зернистых и водопрочных агрегатов в них уменьшено на 20 %. Плотность сложения верхнего слоя почв на пашне доходит до 1,25-1,35 г/см<sup>3</sup> и выше, тогда как на целине она составляет 0,95-1,10 г/см<sup>3</sup>. Мероприятия по улучшению агрофизических свойств почв включают внедрение научно-обоснованных севооборотов, минимализацию обработок, систематическое применение удобрений, мульчирование поверхности почв, посев многолетних трав.

Негативным процессом в почвах области следует считать увеличение их кислотности. Площади кислых почв ( $pH_{\text{СОЛ}}$  менее 5,5) в настоящее время составляют около 40 % пашни. Кислую реакцию среды имеют не только серые лесостепные почвы, черноземы оподзоленные и выщелоченные, но и часть типичных черноземов. Для снижения кислотности необходимы методы химической мелиорации – известкование, внесение кальцийсодержащих веществ на фоне повышенных доз удобрений и в первую очередь органических.

В питательном режиме почв в последние годы сложилась неблагоприятная ситуация. Из-за низких норм внесения удобрений в первом минимуме находится азот, так как 30 % пашни имеют низкое и очень низкое содержание легкогидролизуемого азота. Наблюдается заметное снижение содержания подвижного фосфора. Таким образом, без применения удобрений, научно-обоснованных приемов выбора доз, способов и техники их внесения невозможно дальнейшее получение высоких и стабильных урожаев. Для расширенного воспроизводства плодородия или реабилитации деградированных почв необходимо создавать всемерные условия для снабжения микроорганизмов свежим органическим веществом. Это обеспечивается возделыванием культур в зернотравянопропашных севооборотах, внесением органических и минеральных удобрений, минимальной обработкой почвы.

Возделывание сахарной свеклы в пропашных севооборотах на фоне высоких доз удобрений и минимальной обработки обеспечивает довольно высокую биологическую активность черноземной почвы.

В связи с развитием молочного, мясного животноводства и птицеводства накапливаются большие объемы животноводческих отходов, в частности стоков. Использование их в качестве органического удобрения без негативных последствий для почвы пока остается нерешенной проблемой. Требуется строгое соблюдение технологических регламентов использования стоков. Особое внимание необходимо обратить на эффективную работу очистных сооружений. В дальнейшем проводить постоянный контроль за производством животноводческих отходов, их хранением, обеззараживанием, определением химического состава стоков, состоянием плодородия почв и охраной окружающей среды.

При существующих темпах применения удобрений не происходит загрязнения агроландшафтов тяжелыми металлами. Загрязнение почв радионуклидами ограничено, так как высокая буферность черноземных почв снижает их подвижность и доступность для растений.

В почвенном покрове области за последние 15-20 лет наметилась тенденция увеличения площади переувлажненных и заболоченных почв. Причиной следует считать увеличение количества атмосферных осадков, более продолжительный безморозный период, строительство прудов, заиление русел рек, появление «верховодки» из-за образования в почвенном профиле водонепроницаемого горизонта. Меры по снижению этого явления основаны на глубокой безотвальной вспашке или щелевании на глубину 40-60 см. Для восстановления структурного состояния почвы использовать внесение кальцийсодержащих веществ (тонкомолотый мел или дефекал, известь) на фоне высоких доз навоза.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Авраменко, П.М. Агрохимическое и агроэкологическое состояние почв Белгородской области / П.М. Авраменко, С.В. Лукин. – Белгород, 2001. – 40 с.
2. Авраменко, П.М. Состояние пахотных почв Белгородской области / П.М. Авраменко, М.А. Ероховец, С.В. Лукин // Агрохимический вестник. – 2002. – №5. – С. 5-7.
3. Адерихин, П.Г. Изменение черноземных почв ЦЧО при использовании их в сельском хозяйстве // Черноземы ЦЧО и их плодородие / П.Г. Адерихин. – М.: Наука, 1964. – С. 61-88.
4. Азаров, В.Б. Мониторинг плодородия почв Центрального Черноземья / В.Б. Азаров. – Белгород, «Отчий край», 2004. – 204 с
5. Акулов, П.Г. Воспроизводство плодородия и продуктивность черноземов / П. Г Акулов. – М.: Колос, 1992. – 223 с.
6. Антропогенная эволюция черноземов / под ред.А.П. Щербакова, И.И. Васенева. – Воронеж, 2000. – 409 с.
7. Атлас «Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области» / Учебно-справочное картографическое пособие. – Белгород, 2005. – 179 с.
8. Ахтырцев, Б.П. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование / Б.П. Ахтырцев, В.Д. Соловиченко. – Воронеж, 1984. – 265 с.
9. Бабьева, И.П. Биология почв / И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – 336 с.
10. Березин, П.Н. Физическая деградация почв / П.Н. Березин, И.И. Гудима // Почвоведение. – 1994. – №11. – С. 67-70.
11. Булгаков, Д.С. Агроэкологическая оценка пахотных почв // Д.С. Булгаков. – М.: Почвенный ин-т им.В. В. Докучаева. 2002. – 252 с.

- 12.Бурыкин, А.М. Темпы эрозии почв в естественных и техногенных ландшафтах / А.М. Бурыкин // Почвоведение. – 1986. – №4. – С. 80-89.
- 13.Голеусов, П.В. Воспроизводство почв в антропогенно нарушенных ландшафтах лесостепи / П.В. Голеусов, Ф.Н. Лисецкий. – М.: ГЕОС, 2009. – 210 с.
- 14.Деградация и охрана почв / под ред. акад. Г.В. Добровольского. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 654 с.
- 15.Добровольский, Г.В. Экологические функции почвы: Учеб. пособие / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 137 с.
- 16.Добровольский, Г.В. Функции почв в биосфере и экосистемах / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – 168 с.
- 17.Добровольский, Г.В. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: функционально-экологический подход / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: МАИК «Наука, Интерпериодика» 2000. – 185 с.
- 18.Доклад о состоянии и использовании земель Белгородской области / Н.Ф. Якушев и др.; под ред. Н.Ф. Якушева. – Белгород: Управление Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по Белгородской области, 2009. – 131 с.
- 19.Докучаев, В.В. Сочинения / В.В. Докучаев. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т.1. – 495 с.
- 20.Зайдельман, Ф.Р. Гидрологический фактор антропогенной деградации почвенного покрова России и меры ее предупреждения / Ф.Р. Зайдельман // Аграрная деградация почвенного покрова России и меры ее предупреждения Всесоюз. конф. – М., 1998. Т.2. – С. 70-72.
- 21.Зайдельман, Ф.Р. Гидрологический фактор антропогенной деградации почв и способы их защиты / Ф.Р. Зайдельман // Деградация и охрана почв / под ред. акад. РАН Г.В. Добровольского – М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 483-512.

- 22.Звягинцев, Д.Г. Почва и микроорганизмы / Д.Г. Звягинцев. – М., 1987. – С. 15-38.
- 23.Здоровцов, И.П. Белгородчине – почвоводоохранную систему земледелия / И.П. Здоровцов, С.С. Мясоедов // Повышение эффективности земледелия и агропромышленного производства Белгородской области: Материалы совместного заседания президиума ВАСХНИЛ и президиума Всероссийского отделения ВАСХНИЛ (6-7 июня 1989 г. в г. Белгород). – М.: Росагропромиздат, 1990. – С. 111-132.
- 24.Иванов, В.Д. Оценка почв: Учеб. пособ. / В.Д. Иванов, Е. В Кузнецова. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2004. – 286 с.
- 25.Котлярова, О.Г. Ландшафтная система земледелия Центрально-Черноземной зоны / О.Г. Котлярова. – Белгород, 1995. – 293 с.
- 26.Красная книга почв Белгородской области / Соловиченко В.Д., Лукин С.В., Лисецкий Ф.Н., Голеусов П.В. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. – 139 с.
- 27.Критерии и параметры допустимых антропогенных нагрузок на компоненты агроландшафта / под ред. Г.Н. Черкасова, Н.П. Масютенко. – Курск: ВНИИЗ и ЗПЭ РАСХН, 2005. – 60 с.
- 28.Крупеников, И.А. Черноземы и экологическое земледелие // И.И. Крупеников, Б.П. Боинчаи. – Бэлць, 2004. – 169 с.
- 29.Кузнецов, М.С. Эрозия и охрана почв: учебник / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов. – М.: Изд-во МГУ, «КолосС», 2004 – 335 с.
- 30.Ландшафтное земледелие. Ч.1. Концепция формирования высокопродуктивных экологически устойчивых агроландшафтов и совершенствования систем земледелия на ландшафтной основе / под ред.А.Н. Каштанова, А.П. Щербакова. – Курск, 1993. – 100 с.
- 31.Ландшафтное земледелие. Ч.2. Методические рекомендации по разработке ландшафтных систем земледелия в многоукладном сельском хозяйстве / под ред.А.Н. Каштанова, А.П. Щербакова. – Курск, 1993а. – 54 с.

32. Лисецкий, Ф.Н. Оценка развития линейной эрозии и эродированности почв по результатам аэрофотосъемки / Ф.Н. Лисецкий, Л.В. Марциневская ; БелГУ // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2009. - №10.-С. 39-43.
33. Лобков, В.Т. Почвоутомление при выращивании полевых культур / В.Т. Лобков. – М.: Колос, 1994. – 112 с.
34. Лопырев, М.И. Агрландшафты и земледелие / М.И. Лопырев, С.А. Макаренко. – Учебн. пособие. Воронеж: Изд. ВГАУ, 2001. – 168 с.
35. Лукин, С.В. Экологические проблемы и пути их решения в земледелии Белгородской области / С.В. Лукин. – Белгород: Изд-во «Крестьянское дело», 2004. – 164 с.
36. Лукин, С.В. Изменение кислотности почв Белгородской области в процессе сельскохозяйственного использования / С.В. Лукин, П.М. Авраменко // Агрохимия. – 2006. – №12. – С. 11-15.
37. Лукин, С.В. Закономерности изменения содержания подвижного фосфора и обменного калия в почвах Белгородской области / С.В. Лукин, П.М. Авраменко // Агрохимия. – 2007. – № 6. – С. 22-26.
38. Лукин, С.В. Агроэкологическое состояние почв Белгородской области: моногр. / С.В. Лукин. – Белгород: КОНСТАНТА, 2008. – 176 с.
39. Масютенко, Н.П. Структура чернозема типичного и содержание органического углерода и лабильных гумусовых веществ в почвенных агрегатах / Н.П. Масютенко, Б.М. Когут, О.В. Киселева и др. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2008. – 36 с.
40. Медведев, В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М., 1988. – 158 с.
41. Методические рекомендации по технологии озеленения плоских породных шахтных отвалов Донбасса. – Ворошиловград: УНИИЗПЭ, 1990. – 38 с.
42. Минеев, В.Г. Агрохимия и биосфера / В.Г. Минеев. – М.: Колос, 1984. – 245 с.

- 43.Минеев, В.Г. Химизация земледелия и природная среда / В.Г. Минеев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
- 44.Мишустин, Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – М., 1987. – 352 с.
- 45.Мониторинг земель. Термины и определения. Словарь-справочник. /Кислов В.С., Мельников А.В., Басманов А.Е. и др. – М. 2003. – 402 с.
- 46.Моторина, Л.В. Промышленность и рекультивации земель / Л.В. Моторина, В.А. Овчинников. – М.: Мысль, 1986. – 240 с.
- 47.Мотузова, Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник / Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический проект, Гаудеамус, 2002. – 237 с.
- 48.Муха, В.Д. и др. Агрочвоведение / В.Д. Муха и др. – М.: Колосс, 2004. – 528 с.