

УДК 911.2:631.4

## СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Спесивый О.В.

*ФГБОУ ВПО Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, Россия (394043 г. Воронеж, ул. Ленина, 86), [olspes@yandex.ru](mailto:olspes@yandex.ru)*

---

Статья посвящена методическим и практическим вопросам изучения природопользования в Центрально-Черноземном регионе на основе бассейнового подхода и современных геоинформационных технологий. Были выделены 152 водосборных бассейна и исследована их структура. Дан анализ интенсивности антропогенной нагрузки и проведена качественная оценка земель. Большая часть территории Центрально-черноземного региона представлена сельскохозяйственными угодьями, среди которых преобладает пашня. Высокая антропогенная нагрузка привела к интенсивному проявлению процессов деградации земель. Основным фактором деградации является эрозия почв. Были выделены участки, которые в первую очередь нуждаются в проведении специальных противоэрозионных мероприятий. Землеустройство этих территорий должно проводиться на ландшафтно-экологической основе. Результаты представлены в виде серии оригинальных карт. Предложены рекомендации по совершенствованию сельскохозяйственного природопользования.

---

Ключевые слова: Центрально-Черноземный регион, земельные ресурсы, качественная оценка земель, бассейновый подход, геоинформационное моделирование.

## STRUCTURAL-FUNCTIONAL ANALYSIS OF THE HYDROGRAPHIC BASINS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION FOR THE PURPOSES OF RATIONAL USE OF NATURE

Spesivy O.V.

*Voronezh State Pedagogical University Voronezh, Russia, (394043 Voronezh, Lenina street, 86), e-mail: [olspes@yandex.ru](mailto:olspes@yandex.ru)*

---

The article is devoted to the methodological and practical problems concerning the studies of nature management in the Central Chernozem region based on the basin approach and modern GIS technologies. Were allocated 152 watersheds and studied their structure. Analysis of the intensity of anthropogenic and a qualitative evaluation of land. A large part of the Central Chernozem region presents agricultural land, among which is dominated by arable land. High anthropogenic load has led to intense manifestation of the processes of land degradation. The main factor of degradation is soil erosion. Were selected areas, which first of all require special anti-erosion activities. Land management of these territories shall be carried out on the landscape-ecological basis. The results are presented as a series of original maps. Recommendations on improvement of agricultural use of natural resources.

---

Keywords: Central Chernozem region, land resources, a qualitative evaluation of land, basin approach, geoinformation modeling.

Территория Центрального Черноземья является одним из наиболее густонаселенных и экономически развитых регионов России, из-за чего природные комплексы испытывают значительную антропогенную нагрузку. Характерной особенностью региона является очень высокая сельскохозяйственная освоенность (сельскохозяйственные угодья занимают 78% территории, при этом распаханно 64% от общей площади региона) обусловленная благоприятными природно-климатическими условиями. Одной из важнейших проблем в ЦЧР является деградация земель и, в целом, агроландшафтов, имеющая как природные предпосылки, так и обостренная социально-экономическими факторами. Для разработки новых научных подходов к территориальной организации сельскохозяйственного

природопользования необходимо изучение природного комплекса в целом и взаимосвязей в нем. В качестве такого природного комплекса может выступать водосборный бассейн - участок земной поверхности, в пределах которого движение вещества, энергии и информации, формирующей бассейн как единую природно-антропогенную систему, закономерно происходит от водоразделов к речной долине. Он также включает дренируемую часть почв и грунтов.

Бассейновый подход нашел широкое распространение в эколого-географических исследованиях (Р. Хортон, Н.И. Маккавеев, А.Д. Арманд, Ю.Г. Симонов, Р.С. Чалов, Л.М. Корытный, В.М. Смольянинов и др.). Л.М. Корытный оценивает водосборный бассейн как «особую пространственную единицу биосферы, наиболее перспективную для многоаспектного изучения природы и экономики и для управления окружающей средой» [1]. В пользу использования бассейнового подхода в рациональном природопользовании говорит четкость и простота выделения границ; иерархическая структура, позволяющая переходить на различные территориальные уровни управления; организация однонаправленных потоков вещества, энергии и информации; геосистемные взаимосвязи, что дает возможность осуществлять все типы экологического мониторинга; приуроченность почвенного и растительного покрова, системы расселения и природопользования к бассейновой структуре; локализация техногенных источников загрязнения среды вдоль осей водосборных бассейнов – водотоков.

Для проведения исследования была создана геоинформационная модель в среде ГИС MapInfo Professional. Территория ЦЧР площадью 167,7 тыс. км<sup>2</sup> была разделена на 152 водосборных бассейна (см. рис. 1). При этом бассейн реки Дон (без притоков) был разделен на 4 части по природным особенностям (геоморфология, геологическое строение, особенности почвенного покрова). Средняя площадь выделенных водосборов составила 1095,7 км<sup>2</sup> (минимальное значение – 64,9, максимальное – 6594,3 км<sup>2</sup>). Таким образом, все выделенные водосборы имеют площадь менее 50 000 км<sup>2</sup> и относятся к малым и средним. При этом 130 бассейнов относится к малым рекам площадью менее 2000 км<sup>2</sup>, их общая площадь составляет 96025,5 км<sup>2</sup>, т.е. 57,3% от исследуемой территории. Это отвечает целям исследования, так как с увеличением площади водосбора снижается влияние местных условий на исследуемые параметры.

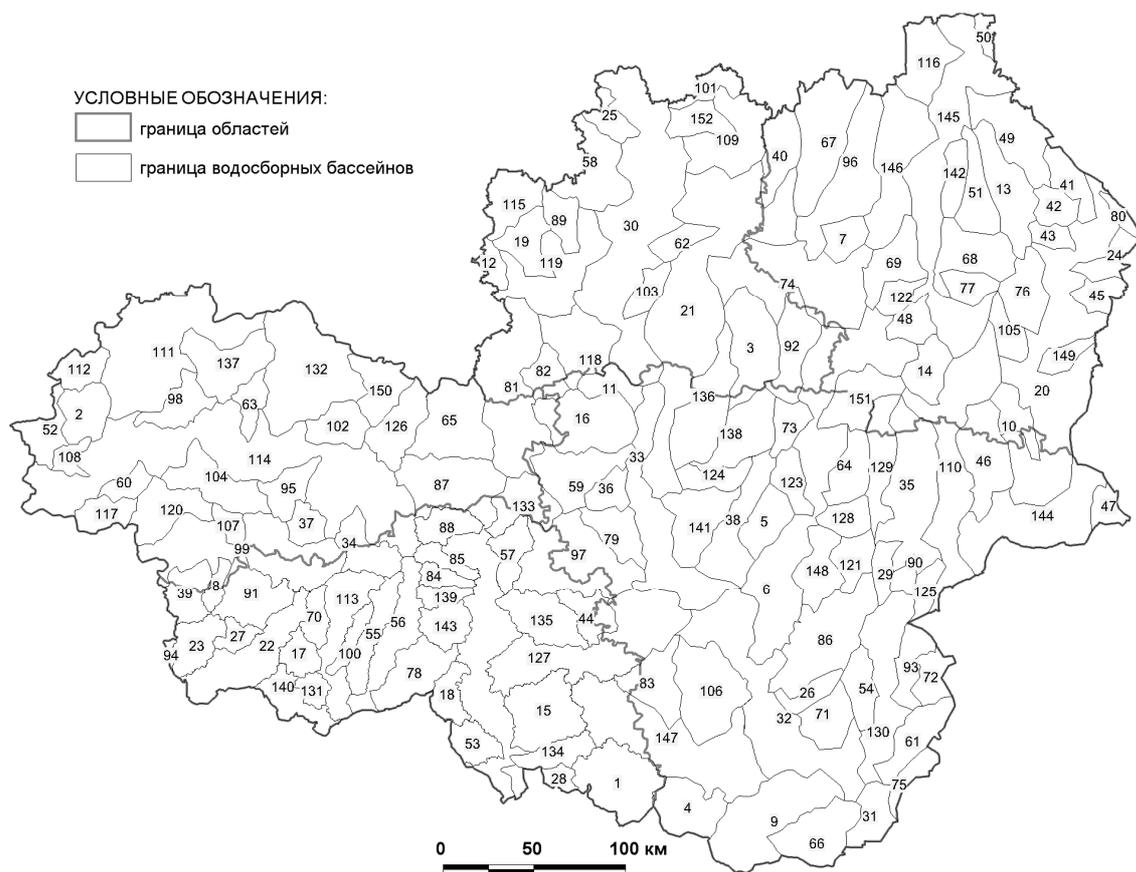


Рис. 1. Схема водосборных бассейнов Центрально-Черноземного региона

Цифрами на карте обозначены водосборы рек: 1- Айдар, 2- Амонька, 3- Байгора, 4- Белая, 5- Берёзовка, 6- Битюг, 7- Ближняя Сурина, 8- Бобрава, 9- Богучар, 10- Большая Алабушка, 11- Большая Верейка, 12- Большая Чернава, 13- Большой Ломовис, 14- Бурначка, 15- Валуй, 16- Ведуга, 17- Везелка, 18- Волчья, 19- Воргол, 20- Ворона, 21- Воронеж, 22- Ворскла, 23- Ворсклица, 24- Вяжля, 25- Вязовка, 26- Гаврило, 27- Готня, 28- Демино, 29- Добринка, 30- Дон (сев.- т.лесостепь), 31- Дон (степь), 32- Дон (юж.лесостепь), 33- Дон (юж.- т.лесостепь), 34- Донецкая Сеймица, 35- Елань, 36- Еманча, 37- Запселец, 38- Икорец, 39- Илем, 40- Иловой, 41- Ира, 42- Ирка, 43- Калаис, 44- Камышенка, 45- Карай, 46- Карачан, 47- Кардаил, 48- Кариан, 49- Кашма, 50- Кермись, 51- Керша, 52- Клевень, 53- Козинка, 54- Козынка, 55- Корень, 56- Короча, 57- Котел, 58- Красивая Меча, 59- Красная Девица, 60- Крепна, 61- Криуша, 62- Кузьминка, 63- Курица, 64- Курлак, 65- Кшень, 66- Левая Богучарка, 67- Лесной Воронеж, 68- Лесной Тамбов, 69- Липовица, 70- Липовый Донец, 71- Мамоновка, 72- Манина, 73- Матрёночка, 74- Матыра, 75- Матюшина, 76- Мокрая Панда, 77- Нару- Тамбов, 78- Нежеголь, 79- Нижняя Девица, 80- Ньюдевка, 81- Олым, 82- Олымчик, 83- Ольховатка, 84- Ольшанка, 85- Орлик, 86- Осередь, 87- Оскол, 88- Осколец, 89- Палька, 90- Паника, 91- Пена, 92- Пластица, 93- Подгорная, 94- Пожня, 95- Полная, 96- Польный Воронеж, 97- Потудань, 98- Прутище, 99- Псел, 100- Разумная, 101- Ракова, 102- Рать, 103- Репец, 104- Реут, 105- Ржакса, 106- Россошь, 107- Рыбинка, 108- Рыло, 109- Ряса, 110- Савала, 111- Свапа, 112- Сев, 113- Северский Донец, 114- Сейм, 115- Семенёк, 116- Серп, 117- Снагость, 118- Снова, 119- Сосна, 120- Суджа, 121- Сухая Чигла, 122- Сява, 123- Тайда, 124- Тамлык, 125- Татарка, 126- Тим, 127- Тихая Сосна, 128- Тишанка, 129- Токай, 130- Толучеевка, 131- Топлинка, 132- Тоскарь, 133- Убля, 134- Ураева, 135- Усердец, 136- Усманка, 137- Усожа, 138- Хава, 139- Халань, 140- Харьков, 141- Хворостань, 142- Хмелина, 143- Холок, 144- Хопёр, 145- Цна, 146- Челновая, 147- Черная Калитва, 148- Чигла, 149- Шибряйка, 150- Щигор, 151- Эртиль, 152- Ягодная Ряса.

Для оценки структуры водосборных бассейнов было проанализировано распределение площадей по типам местности в них с использованием ландшафтно-типологической карты ЦЧР, топографических карт Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой и Тамбовской областей масштаба 1:500 000, космофотоснимков Landsat на исследуемую территорию, статистические материалы, собственных полевых исследований с 2002 г. по настоящее время [5] и материалов других авторов [2, 3, 4].

Пойменный тип местности занимает от 4,8 до 33,9 (среднее значение 9,9), надпойменно-террасовый- от 0 до 30,4 (среднее значение 6,2), склоновый- от 10,9 до 52,0 (среднее значение 32,6), плакорный- от 7,4 до 64,6 (среднее значение 47,6), зандровый- от 0 до 34,7 (среднее значение 1,6), междуречный недренированный- от 0 до 15,1 (среднее значение 2,0%), соответственно. Останцово-водораздельный тип местности распространен лишь в бассейне реки Левая Богучарка и занимает около 15,2% площади водосбора.

Плакорный и склоновый тип местности занимают наибольшие площади в ЦЧР. Доля склонов увеличивается на Среднерусской и Калчской возвышенности (западная и южная часть региона), а также на Приволжской возвышенности (восточная часть Тамбовской обл.), на Окско-Донской низменности доля склонов снижается до 20% и менее (см. рис. 2).

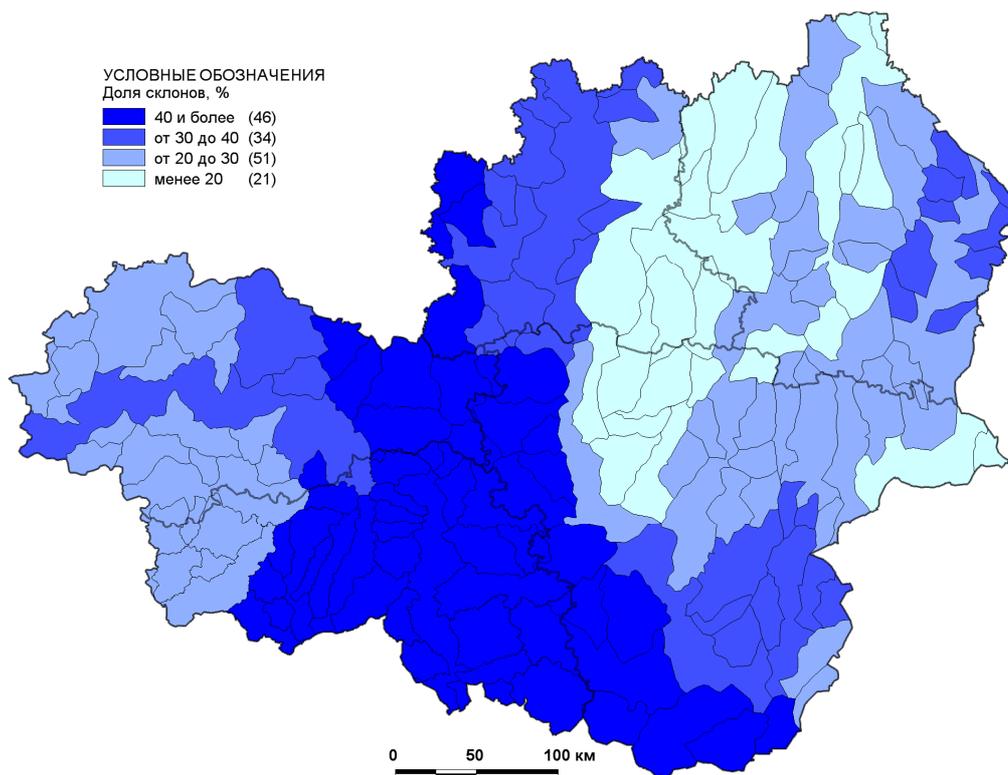


Рис. 2. Доля склонов по водосборным бассейнам ЦЧР.

Наиболее ценными в хозяйственном отношении являются плакорные участки. На участках склонов высока вероятность проявления эрозионных процессов, чья активизация во многом обусловлена антропогенными факторами, в связи с чем была проведена оценка их

распаханности (см рис. 3). Данный показатель в среднем по ЦЧР равен 44%, он увеличивается на Среднерусской и Калачской возвышенностях, достигая на отдельных водосборах 77,5%. Минимальные значения составляют порядка 8,5% и приурочены к Окско-Донской низменности.

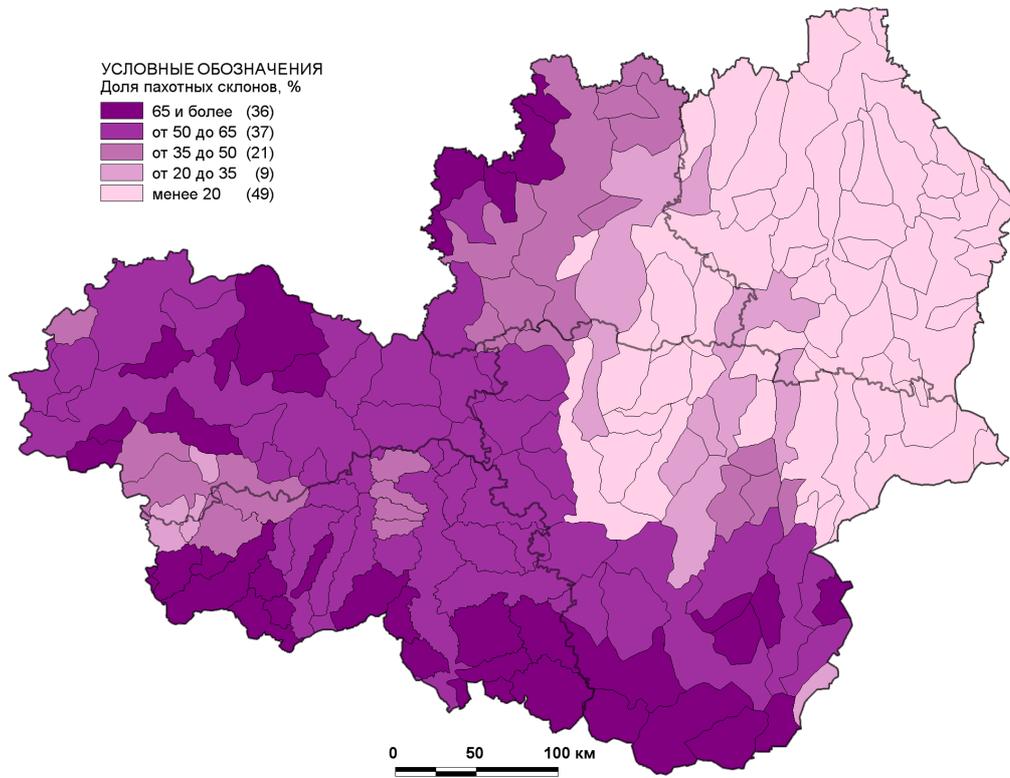


Рис. 3. Доля пахотных склонов по водосборам ЦЧР.

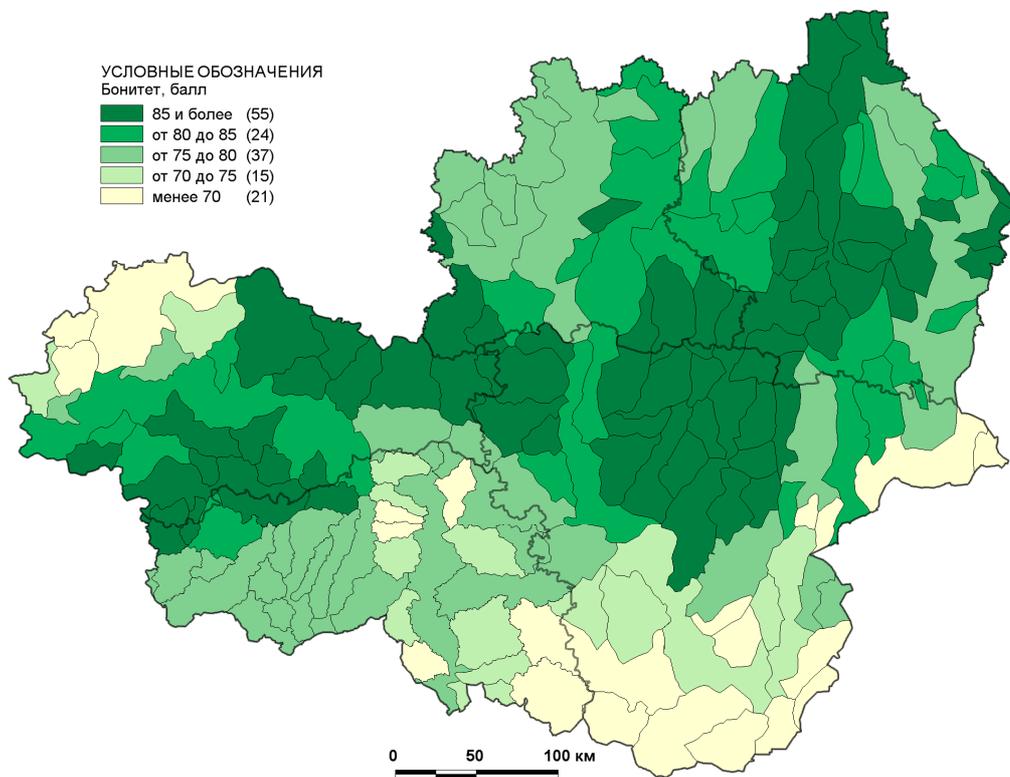


Рис. 4. Бонитет земель по водосборам ЦЧР.

Природно-хозяйственный потенциал водосборов ЦЧР определяется качеством почвенного покрова. Нами также была проведена качественная оценка земель (бонитировка) по водосборным бассейнам (см. рис. 4). Наибольший бонитет характерен на водосборах в средней и северо-восточной частях региона, к которым приурочена полоса типичных черноземов, образующих на Окско-Донской низменности комплекс с лугово-черноземными почвами. К северо-западу от нее преобладают черноземы выщелоченные и серые лесные почвы, а к югу – черноземы обыкновенные и южные, с более низким бонитетом.

Высокий природно-хозяйственный потенциал территории обусловил активное сельскохозяйственное природопользование в регионе. Практически на всей территории ЦЧР уровень распаханности (см. рис. 5) более 50% (среднее значение 60,3%), а в бассейне рек Волчья (№ 18), Бурначка (14), Кариан (48) и Ржакса (105) превышает 75%.

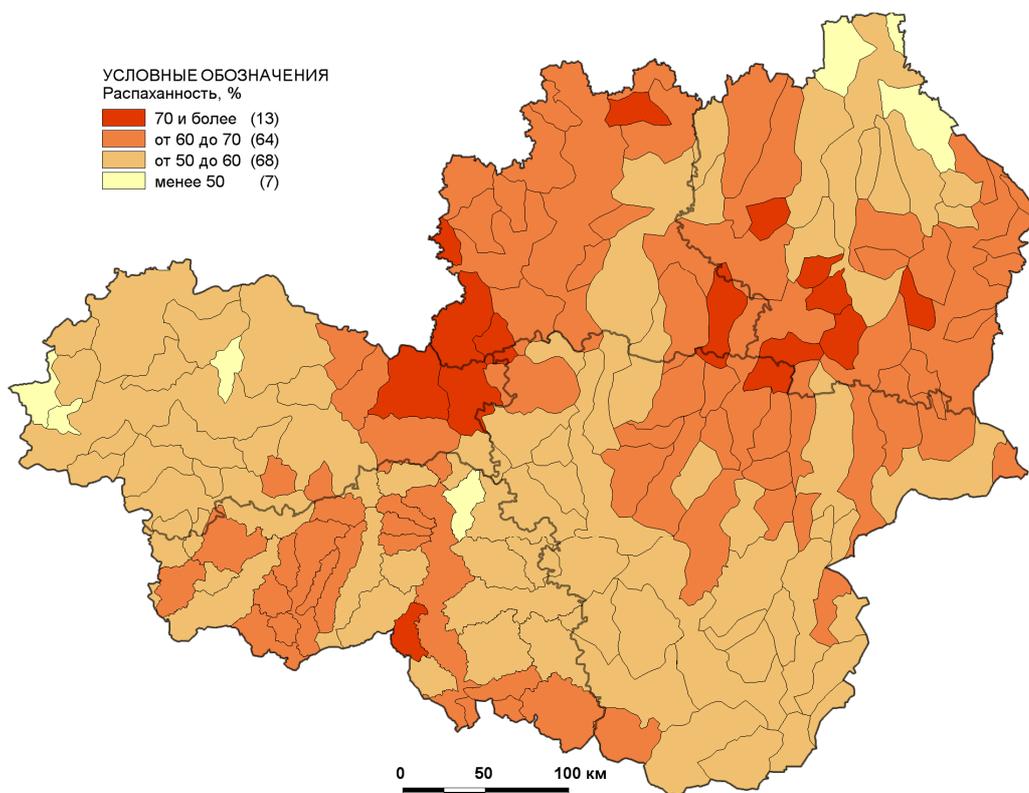


Рис. 5. Распаханность территории по водосборным бассейнам ЦЧР.

Интенсивная распашка территории, в том числе склонов, ведет к активизации эрозионных процессов в регионе. Доля эродированной пашни (см. рис.6) возрастает с 7-10% на северо-востоке региона на Окско-Донской низменности до 35-50% на юге и западе (Среднерусская возвышенность), при этом на крайнем юге и юго-востоке она превышает 50%.

Не смотря на то, что полученные данные носят усредненный характер, они дают представление об интенсивности антропогенной нагрузки на природные комплексы региона

и позволяют выявить наиболее опасные участки, нуждающиеся в первую очередь в проведении специальных мероприятий. Наиболее острая ситуация складывается с развитием эрозионных процессов в южной части ЦЧР в бассейнах рек Левая Богучарка (№56), Дон – степной участок (31), Козинка (53), Богучар (9), Волчья (18), Айдар (1), Нежеголь (78), Белая (4), Валуй (15), Демино (28), Урава (134).

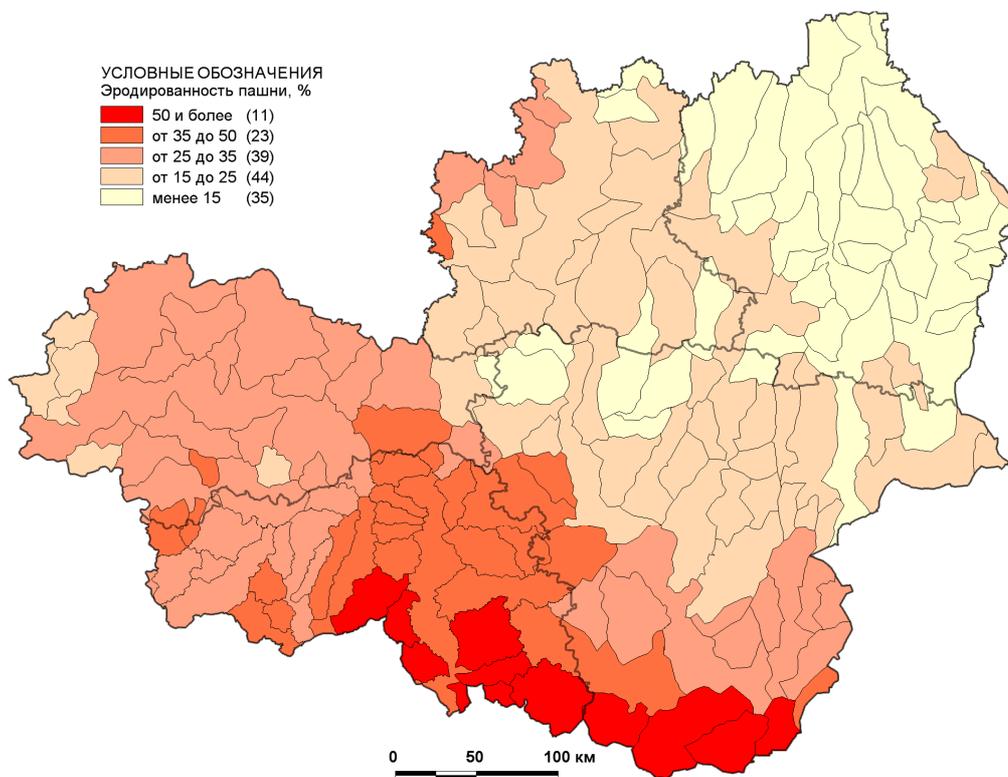


Рис. 6. Доля эродированной пашни по водосборным бассейнам ЦЧР.

При рациональном землепользовании необходимо наиболее полно учитывать свойства и особенности ландшафта, способствовать охране и воспроизводству почвенного, растительного покрова и других природных компонентов. Задачи по организации рационального использования земель решаются в рамках землеустройства. Достижение поставленных целей возможно на основе ландшафтно-экологического подхода, предполагающего выявление связей в экосистемах агроландшафтов и их учет при выборе направлений и видов использования земель. Для формирования экологически устойчивых агроландшафтов необходимо предусматривать следующие мероприятия [3]:

1. Мелиоративные организационно-хозяйственные (создание системы почвозащитных севооборотов, мозаичной структуры угодий, консервация деградированных угодий, создание экологического каркаса территории).
2. Водомелиоративные (орошение, противоэрозионные пруды, водоохранные зоны).

3. Агромелиоративные мероприятия (ограничение применения тяжелых почвообрабатывающих машин, буферные полосы из многолетних трав, почвозащитные технологии, сокращение объемов применения пестицидов, обработка поперек склонов).
4. Лесомелиоративные мероприятия (полезащитные, стокорегулирующие, прибалочные, приовражные лесные полосы; сплошное облесение, кустарниковые кулисы, насаждения по днищам оврагов, облесение конусов выноса в оврагах, илофильтры по днищу балок).
5. Гидромелиоративные мероприятия (сооружения противоэрозионных прудов, водозадерживающих валов, донных сооружений, дамб-перемычек, распылителей стока, прерывистых валов-канал на ложбинах, нагорных и ловчих каналов, быстротоков, перепадов, консольных сбросов).

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-05-90710*

### Список литературы

1. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. – 163 с.
2. Косцова Э.В., Семенов О.П., Хруцкий С.В. Районирование территории Центрально-Черноземных областей по строению пахотных склонов в целях их мелиорации // Геоморфология. – 1982. – № 2. - С. 43.
3. Крюкова Н.А., Постолов В.Д., Спесивый О.В. Ландшафтно-экологическое обустройство земель: монография. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 218 с.
4. Смольянинов В.М., Стародубцев П.П. Комплексная мелиорация и орошение земель в Центрально-Черноземном регионе: состояние, условия развития: монография. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2011. – 179 с.
5. Спесивый О.В, Крюкова Н.А. Управление качеством земельных ресурсов Воронежской области: монография. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 214 с.

### Рецензенты:

Куролап С.А., д.г.н., профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды ВГУ, ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж.

Смольянинов В.М., д.г.н., профессор, профессор кафедры физической географии, ФГБОУ ВПО Воронежский государственный педагогический университет, г.Воронеж.