

УДК 502.5: 631.4

ОЦЕНКА РАСПАХАННОСТИ ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ РЕКИ ГРЯЗНАЯ

Андреева Д.А.

Магистрант,

Волгоградский государственный университет,

г. Волгоград, Россия.

Аннотация

Статья посвящена изучению сельскохозяйственной освоенности земель в бассейне реки Грязная. Геоинформационный анализ распаханности территории проведён с помощью визуального дешифрирования пахотных полей на спутниковых снимках высокого разрешения с использованием ГИС программ. Помимо этого, проанализированы особенности рельефа изучаемой территории на основе цифровой модели рельефа. Полученные результаты свидетельствуют о средней степени распаханности территории и напряжённой экологической ситуации, что увеличивает риски развития деградации почвенного покрова сельскохозяйственных земель, в частности, под воздействием процессов водной эрозии, поскольку значительная часть пахотных угодий располагается на склоновых землях. Для защиты почв и поддержания плодородия необходимо проведение почвоохранных и мелиоративных мероприятий.

Ключевые слова: пахотные склоны, сельскохозяйственные угодья, водосборная площадь реки, защита почв, эрозия почв.

EVALUATION OF THE TILLAGE OF THE DRAINAGE AREA OF THE GRYAZNAYA RIVER

Andreeva D.A.

Master's student,

Volgograd State University,

Volgograd city, Russia.

Abstract

The article is devoted to the study of agricultural development of lands in the basin of the Mud River. The geoinformation analysis of the ploughing of the territory was carried out using visual decoding of arable fields on high-resolution satellite images using GIS programs. In addition, the features of the relief of the studied territory are analyzed on the basis of a digital relief model. The results obtained indicate an average degree of ploughing of the territory and a tense ecological situation, which increases the risks of soil degradation of agricultural land, in particular, under the influence of water erosion processes, since a significant part of arable land is located on sloping lands. To protect soils and maintain fertility, it is necessary to carry out soil conservation and reclamation measures.

Keywords: arable slopes, agricultural lands, river catchment area, soil protection, soil erosion.

Введение

Распашка территории вносит существенные изменения в функционирование ландшафтов. Уничтожение целинной растительности, которая выступает для почвы зелёным защитным ковром, а также разрушение естественного сложения и структуры верхних почвенных горизонтов приводит к нарушению экологического баланса и деградации почв под воздействием водной и ветровой эрозии. На распаханых склонах происходит смыв

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

плодородного слоя почвы, образуются промоины и овраги. Распашка приводит к изменению водного баланса ландшафтов, ухудшается гидрологический режим водоёмов [4, 5, 9].

В целях минимизации ущерба от земледельческого освоения территории, охраны почв и повышения продуктивности сельского хозяйства важно изучать и следить за пахотными угодьями на уровне водосборов и, опираясь на актуальную информацию, планировать и внедрять меры по защите почв от процессов деградации [3, 9].

Объекты и методы

Объектом исследования является пашня на склонах в бассейне реки Грязная. Река Грязная – правый приток реки Чир, в 124 км от её устья, относится к Донскому бассейну. Исток реки находится севернее хутора Красная Дубрава, впадает в Чир вблизи хутора Усть-Грязновский. Длина русла составляет 17 км, а её водосборная площадь – 131 км². Базис эрозии составляет 58 м. Административно-территориально относится к Советскому муниципальному району Ростовской области [10].

Исследуемая территория относится к Атлантико-континентальной европейской (степной) области умеренного пояса климата [7]. На водосборной площади преобладают чернозёмы южные глинистые и тяжелосуглинистые, а также серопески и пойменные слабокислые и нейтральные почвы [6].

Для анализа рельефа использован снимок SRTM1, водосборная площадь реки определена при помощи программы Global Mapper с использованием инструмента «Create Watershed», экспозиция склонов и их крутизна рассчитаны в программе QGIS, линии направления поверхностного стока были построены на основе обработки снимка SRTM инструментом «r. Watershed» модуля GRASS в программе QGIS.

Пахотные поля были выделены при помощи визуального дешифрирования серии спутниковых снимков высокого пространственного

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

разрешения (0,5-1,5 м) за период 2016-2023 гг., полученных при помощи веб-сервиса Google Earth [12], на основе характерных дешифровочных признаков, таких как резкие границы правильной формы контуров и следов обработки (параллельные борозды, разнотонные полосы, линии межей, петли от разворотов тракторов и пр.), отличие тона пикселя: от почти чёрного и коричневого (распаханные участки), до зелёного (зелёная биомасса культур) и светло-жёлтого – белого (спелые зерновые культуры) (рис. 1) [1, 8].

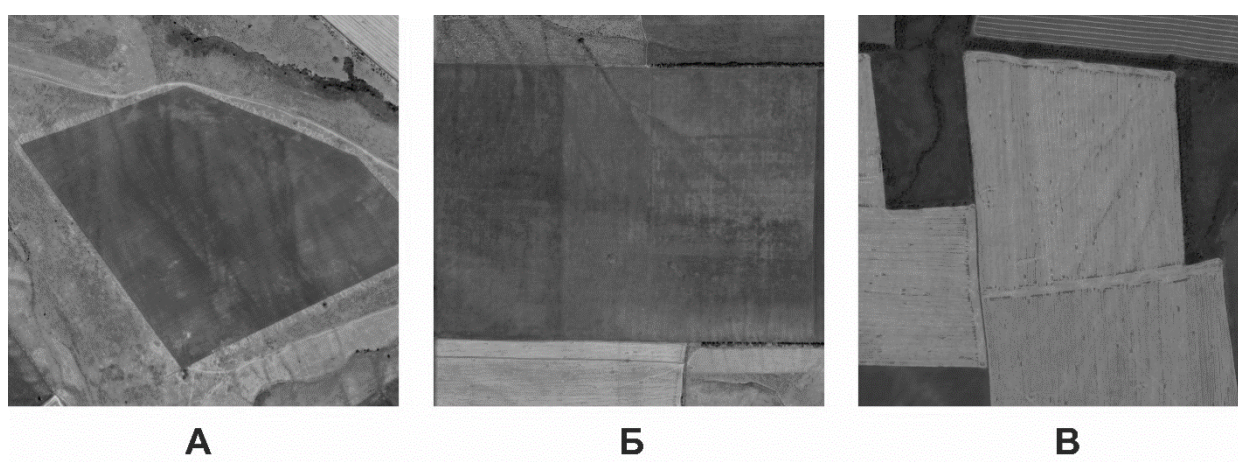


Рис. 1. – Пример дешифрирования пашни. А – свежераспаханная; Б – с произрастающими культурами; В – после уборки урожая.

Оценка распаханности проведена согласно нормировочным шкалам [2].

Результаты и обсуждение

В результате были установлены границы и площади пахотных угодий, геоморфологические особенности территории.

Рельеф территории можно охарактеризовать как равнинный, типичный для юга Русской равнины (рис. 2А). На водосборной площади преобладают слабопологие и пологие склоны (рис. 2Б).

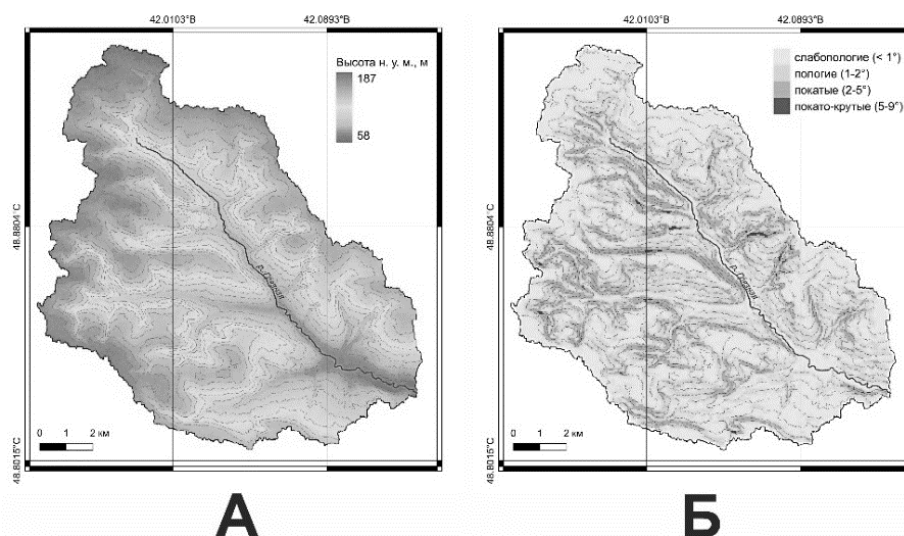


Рис. 2. – Характеристики рельефа бассейна реки Грязная. А – общий рельеф; Б – крутизна склонов

Всего выделено 6474 га пахотных угодий, протяжённость полей вдоль склона достигает 1000-1500 м, местами доходит до 2000 м. (рис. 3). Представленная протяжённость полей не соответствует допустимым значениям и превышает их в несколько раз. Для предотвращения эрозии пахотных почв на исследуемой территории необходимо внедрить комплекс мероприятий противоэрозионной защиты, включающий проведение агролесомелиорации, установку защитных сооружений – валов, канав и т.п., использование полосной системы обработки, посев многолетних трав, создание террас. Также крайне важно осуществлять регулярный мониторинг состояния почв, обучение и информирование фермеров [3].

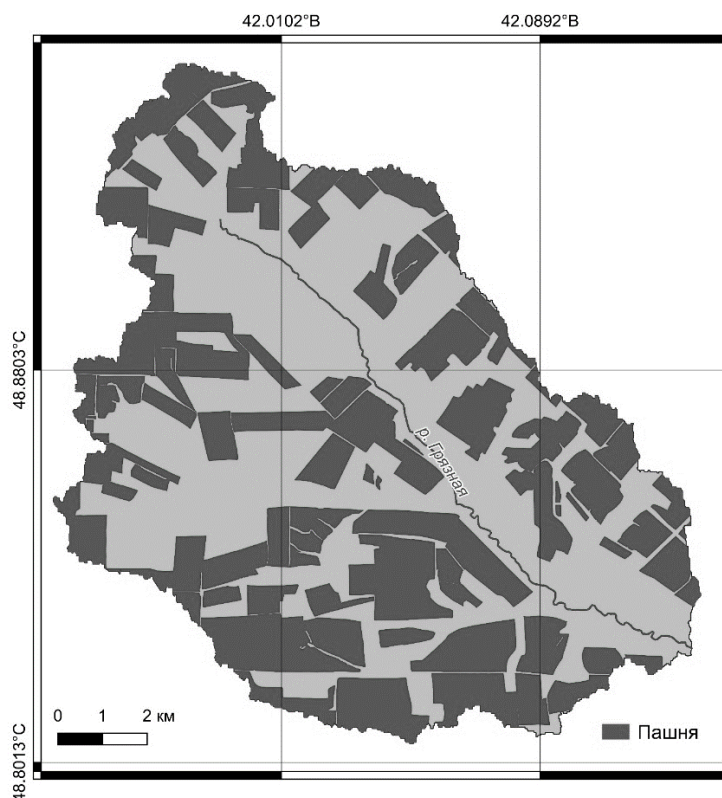


Рис. 3. – Распаханные склоны на водосборной площади р. Грязная

Общая распаханность территории бассейна составляет 50%, что оценивается как распаханность средней степени и соответствует напряжённой экологической ситуации (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала степени распаханности территории

Процент распаханности территории	Степень распаханности территории	Оценка экологической ситуации
До 10 %	Очень слабая	Удовлетворительное состояние
10-20%	Слабая	Удовлетворительное состояние
21-40%	Умеренная	Напряженное состояние
41-60%	Средняя	Напряженное состояние
61-80%	Сильная	Критическое состояние
Более 80%	Очень сильная	Критическое состояние

При этом доля пашни в приводораздельном земельном фонде составляет 55%, присетевом – 30%. Слабопологие склоны распаханы на 60%, пологие на 47% (таблица 2).

Таблица 2 – Распаханность по типам склонов (по Брауде, 1959)

Склон	Крутизна	S, га	Доля в общей площади, %	Доля пашни, %
Слабопологий	До 1°	5773	44	60
Пологий	1-2°	3887	30	47
Покатый	2-5°	3062	24	31
Покато-крутой	5-9°	268	1,9	13
Крутой	9-20°	6	0,1	

Правобережье распахано на 51%, левобережье на 45%. Больше всего доля пашни приходится на водосборную площадь нижнего течения – 60%, на верхнее – 44%, среднее – 45%. Если анализировать распаханность почвенных зон, то самой распаханной является чернозёмы южные – доля пашни в общей площади данной почвенной зоны составляет 51%; пойменные почвы распаханы на 49%, серопески – на 47%. Наибольшая распаханность чернозёмов южных объясняется их наибольшей сельскохозяйственной ценностью среди представленных на исследуемой территории типов почв.

Таким образом, водосборная площадь реки Грязная имеет среднюю степень распаханности и большую вовлечённость склоновых земель в пахотное полеводство.

Заключение

Проведённый геоинформационный анализ структуры пахотных угодий на водосборной площади реки Грязная выявил превышение допустимой нормы распашки (напряжённое состояние) и распашку склонов крутизной более 2° (на такие участки приходится 15% пашни). Выявленная структура пахотных земель несёт в себе высокие риски деградации почвы и снижения продуктивности, в том числе под влиянием водной и ветровой эрозии.

В целях предотвращения эрозионных процессов на полях рекомендуется использовать адаптивно-ландшафтные системы земледелия на всём водосборе от водораздела до тальвега, включая внедрение минимальной или нулевой

обработки почв, культивирование почвоукрепляющих и почвоулучшающих растений, создание лесомелиоративного каркаса и гидротехнических сооружений: земляных валов, канав, террас и т.д.

Библиографический список

1. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков / В.И. Аковецкий – М.: Недра, 1983. – 374 с.
2. Букин, А. В. Обследование и экологическая оценка территории: учебное пособие / А.В. Букин. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2022. – 142 с.
3. Гаршинев Е. А. Эрозионно-гидрологический процесс и лесомелиорация: Экспериментальная оценка, расчет, проектирование / Е.А. Гаршинев. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2002. – 219 с.
4. Голосов В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин / В.Н. Голосов. М.: ГЕОС, 2006. – 296 с.
5. Демидов В.В. Физические основы эрозии почв: механизм, закономерности проявления и прогнозирования / В.В. Демидов, О.А. Макаров. М.: МАКС Пресс, 2021. – 192 с.
6. Картографический блок // Информационная система Почвенно-географическая база данных России [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://soil-db.ru/map?lat=55.7558&lng=37.6173> (дата обращения: 19.04.2025).
7. Климат // Национальный атлас России. Том 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://nationalatlas.ru/tom2/> (дата обращения: 17.04.2025).
8. Книжников Ю. Ф. Аэрокосмические методы географических исследований / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 416 с.
9. Кузнецов М.С. Эрозия и охрана почв / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов. М.: Юрайт, 2025. – 387 с.

10. Река Грязная // Государственный водный реестр [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://textual.ru/gvr/index.php?card=171411> (дата обращения: 01.05.2025).

11. Юферев В. Г. Критерии состояния и эффективности стокорегулирующих и водоохраных насаждений речных бассейнов / В.Г. Юферев, О.Ю. Кошелева, С.С. Шинкаренко, Н.А. Ткаченко, А.М. Пугачёва. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2019. – 100 с.

12. Google Earth // Google Maps Platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://www.google.ru/intl/ru/earth/> (дата обращения: 19.04.2025).

Оригинальность 80%