

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии

и ландшафтной экологии

**Оценка антропогенной нагрузки территории Духовницкого района  
Саратовской области**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента   2   курса   245   группы \_\_\_\_\_

направления 05.04.06 Экология и природопользование \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ географического факультета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Викторова Максима Евгеньевича \_\_\_\_\_

Научный руководитель

доцент, к.г.н. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Л.Ю. Горшкова \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

д.г.н., профессор \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ В.З. Макаров \_\_\_\_\_

Саратов 2018

**Введение.** В настоящее время главной причиной ухудшения качества окружающей среды является хозяйственная деятельность человека. Среди всех антропогенных ландшафтов сельскохозяйственные земли занимают наибольшие площади, поэтому так важно оценивать антропогенную нагрузку не только в крупных промышленных городах, но и на территориях с сельскохозяйственной специализацией. К подобным территориям относится и Духовницкий район Саратовской области.

**Цель и задачи работы.** Цель работы – оценить антропогенную нагрузку территории Духовницкого района. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Разобраться в понятии антропогенная нагрузка и рассмотреть подходы к ее оценке;
2. Дать физико-географическую характеристику рассматриваемого района;
3. Собрать материал по функциональному использованию территории Духовницкого района и составить одноименную карту;
4. Построить матрицу для создания карты антропогенной нагрузки;
5. Составить и проанализировать карту «Антропогенная нагрузка территории Духовницкого района Саратовской области»;
6. Предложить рекомендации по снижению уровня антропогенной нагрузки в рассматриваемом районе.

**Научная новизна работы.**

1. Проанализированы подходы к оценке антропогенной нагрузки территории, выявлены их достоинства и недостатки применительно к территории Духовницкого района.
2. Составлены электронные карты численности и плотности населения, а также функционального использования территории данного района, скорректированные с учетом современных данных.

3. Впервые проведена картографическая оценка антропогенной нагрузки территории района исследования и, с использованием геоинформационных технологий, составлена одноименная синтетическая оценочная карта.

4. Предложены рекомендации по снижению антропогенной нагрузки в районе.

**Научная значимость работы.** Полученные результаты оценки антропогенной нагрузки позволяют на научной основе корректировать имеющиеся и предлагать новые рекомендации в каждом отдельно взятом муниципальном образовании района для поддержания территории района в состоянии экологического равновесия.

**Положения, выносимые на защиту.**

1. На уровень антропогенной нагрузки влияет не только функциональное использование территории Духовницкого района, но и различающаяся по муниципальным образованиям, плотность населения, которая позволяет корректировать границы ее ареалов;

2. По уровню антропогенной нагрузки можно судить о наличии экологических проблем в данном районе.

3. В урегулировании уровня антропогенной нагрузки в большей степени нуждаются Дмитриевское и Духовницкое муниципальные образования.

**Методы исследования и фактический материал.** В работе были применены следующие методы исследования: сбор и изучение литературных, картографических источников информации, интернет-ресурсов и фондовых материалов администрации района; аналитический, сравнительный, метод наблюдения, квалиметрии, картографический.

В основу работы положены фондовые материалы администрации Духовницкого района Саратовской области; лаборатории Урбоэкологии и регионального анализа географического факультета СГУ, а также личные наблюдения автора в период с 2017 по 2018гг.

Все картографические изображения созданы на основе методов и приемов геоинформационного картографирования.

**Структура и объем работы.** Магистерская работа общим объемом 52 страницы состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников и четырех приложений, включающих в себя три цветные компьютерные карты.

### **Основное содержание работы.**

#### **1 Подходы к оценке антропогенной нагрузки территории.**

Антропогенная нагрузка – это изменение или нарушение природных свойств ландшафта (Т. Д. Александрова, И. Ю. Долгушин. 1990.)

Б.И. Кочуров (1999) предлагает проводить оценку антропогенной нагрузки по двум основным показателям: по характеру заселения (плотности городского и сельского населения) и по видам использования земель. Оценка использования земель основывается на системе ранжирования (Таблица).

Таблица - Система ранжирования территорий и акваторий Б.И. Кочурова и Л.А. Чепалыги (Кочуров Б.И., 2003).

Территории	Акватории	Баллы
Застроенные	Производственного использования	4
Возделываемые	Водохозяйственные	3
Используемые в естественном виде	Используемые в естественном виде	2
Неиспользуемые земли	Неиспользуемые	1

Имеет место подход, основанный на выявлении суммарного показателя антропогенной нагрузки (СПАН), который вычисляется при обобщении показателей загрязнения почв ( $Z_c$ ), воды (ИЗВ), атмосферного воздуха (ИЗА). Для обобщения данных показателей на урбанизированной территории принято использовать характеристику состояния здоровья населения. Вместе с тем, все вышеуказанные обобщенные показатели должны быть весомыми для конечного результата. Показатели весомости определяются при помощи вероятностного и экспертного методов (Стурман В. И., 2003).

На мезорегиональном территориальном уровне используется индекс антропогенной трансформации (ИАТ), для оценки которого берется некая

изучаемая территория, в свою очередь, разделенная на провинции и подпровинции с различной степенью антропогенной нарушенности. Далее каждому элементу ландшафта присваивается процент, соответствующий степени нарушенности геосистемы. Показатель ИАТ вычисляется суммированием процентов площадей, умноженных на весовой коэффициент.

## **2 Оценка и анализ антропогенной нагрузки территории Духовницкого района**

Духовницкий муниципальный район расположен в северной части Саратовской области, на левом берегу реки Волга. Его площадь составляет около 2000 км<sup>2</sup> (примерно 2% от площади Саратовской области). Районный центр – р/п Духовницкое находится в западной части района, в 250 км от г. Саратова (Схема территориального планирования Советского муниципального района Саратовской области (Графические приложения, 2009).

На данной территории сформировался континентальный климат умеренных широт, характеризующийся холодной малоснежной зимой и продолжительным жарким сухим летом. Для климата района свойственны резкие колебания температуры воздуха от сезона к сезону. Среднегодовая температура воздуха равна +3,9°С. Самый холодный месяц – январь, температура воздуха в среднем составляет -13°С. Наиболее жаркий месяц – июль, +22,6°С. Абсолютный годовой максимум составляет +40°С, абсолютный минимум – минус 44°С. Продолжительность безморозного периода в районе составляет в среднем 154 дня. Среднегодовое количество осадков – около 430 мм. В течение года в районе преобладают ветры северо-восточного, восточного, западного и северо-западного направлений. Среднегодовая скорость ветра – 4,6 м/с (География Саратовской области, 1993).

Гидрографическую сеть на территории Духовницкого района составляют следующие реки: Волга, Чагра, Стерех, Сухой Стерех, Малый Иргиз, Красная. Кроме того, система оврагов и балок, которые впадают в эти реки. Река Волга является главной водной артерией в районе. Ее сток зарегулирован Саратовским водохранилищем. Протяженность береговой линии Саратовского

водохранилища – 49,5 км. В районе также присутствует 39 прудов, с общей площадью водного зеркала 450 тыс. м<sup>2</sup>. Чаще всего, они неглубоки (до 3 м), со средней площадью 20 тыс. м<sup>2</sup>. Все гидротехнические сооружения на территории Духовницкого района поднадзорны администрации муниципального района (География Саратовской области, 1993).

Духовницкий район отличается относительным однообразием почвенного покрова, что продиктовано единообразием рельефа, почвообразующих пород, глубины залегания грунтовых вод. Преобладающими типами почв данной территории являются черноземы южные. Помимо них присутствуют черноземы обыкновенные, сосредоточенные в северо-западной части района, а также солонцы и другие интразональные почвы. На данный момент территория района по большей части распахана под сельскохозяйственные нужды, а растительность коренной степи встречается лишь в оврагах, балках, на пойменных и надпойменных террасах рек или малопригодных для распашки склонах речных долин (География Саратовской области, 1993).

Леса в районе встречаются по большей части на севере, западе и северо-западе района. Естественная древесная растительность сохранилась в долинах рек и представлена дубами, кленами, осинами, вязами и акациями желтыми. Леса и кустарники занимают около 7,6 (3,8% общей площади района) (Схема территориального планирования Духовницкого муниципального района Саратовской области, 2008).

Территория Духовницкого района подразделяется на зоны функционального использования. На данный момент их шесть.

В процентном соотношении от общей площади района наибольшую долю занимает зона сельскохозяйственного назначения – 50,3%. Далее идут прочие земли (25,4%) и акватории внутри района (13,7%), зоны рекреационного назначения (4,1%), с регламентируемой хозяйственной деятельностью (2,9%), развития лесного хозяйства (2,1%), градостроительного назначения (1,1%), особо охраняемые природные территории (0,4%) (Социально-экономический паспорт Духовницкого района, 2016; Росстат [Электронный ресурс]).

При создании карты антропогенной нагрузки территории Духовницкого муниципального района использовалась методика, описанная Б.И. Кочуровым (1999; 2003), как наиболее подходящая с точки зрения сбора и обработки фактического материала. Сопоставляя данные по плотности и функциональному использованию исследуемого района, можно рассчитать величину антропогенной нагрузки его территории. С этой целью была построена матрица, в которой имеются две шкалы. Вертикальная – пятиуровневая шкала функционального использования, дифференцированная по силе антропогенной нагрузки, где 1 балл получили территории с наименьшей нагрузкой, 5 баллов – с наибольшей. Горизонтальная – четырехуровневая шкала, изменяемая по плотности населения. Одному баллу соответствуют территории с плотностью населения – менее 3 человек на км<sup>2</sup>, территории с плотностью населения более 9 человек на км<sup>2</sup> соответствуют максимуму – четырем баллам (Рисунок).

Далее каждый отдельно взятый участок территории получил определенное количество баллов по двум шкалам, в соответствии с функциональным использованием данного участка и плотностью населения в том муниципальном образовании (МО), к которому этот участок относится. Затем баллы по двум шкалам суммировались, образовав ряд от 2 до 9 баллов.

Для большей наглядности, каждый уровень антропогенной нагрузки в матрице окрашен, как и на созданной автором работы одноименной карте, разным цветом, (с увеличением нагрузки повышается интенсивность цветового оттенка). Территории с очень низкой нагрузкой (2-3 балла) обозначены светло-желтым цветом, с низкой нагрузкой (4-5 баллов) – ярко-желтым, со средним уровнем (6-7 баллов) окрашены золотистым, территории с высокой нагрузкой (8-9 баллов) – оранжевым цветом.

В ходе анализа итоговой карты были выявлены следующие закономерности. Антропогенная нагрузка распределена по территории исследуемого района крайне неравномерно.

Плотность населения чел/км <sup>2</sup> Функциональное использование	< 3	3.1 - 6	6.1 - 9	> 9
ООПТ	Очень низкая	Очень низкая	Низкая	Низкая
Лесная, травянистая растительность	Очень низкая	Низкая	Низкая	Средняя
Богарное земледелие	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя
Орошаемое земледелие	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая
Производственная застройка, населенные пункты, транспортная инфраструктура	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая

Условные обозначения  
Антропогенная нагрузка

 Высокая	 Средняя	 Низкая	 Очень низкая
---	---	--	--

Рисунок – Матрица для определения антропогенной нагрузки территории Духовницкого района Саратовской области (составлено автором по Б.И. Кочурову (1999); Карте численности и плотности населения Духовницкого района; Карте функционального использования территории Духовницкого района)

Наибольшие нагрузки испытывает Духовницкое МО. При наибольшей плотности населения и промышленной застройки, итоговая сумма баллов в райцентре оказалась максимальной. Таким образом, в структуре МО, в соотношении примерно 1:1, присутствуют территории со «средней» и «высокой» нагрузкой.

Наименьшую антропогенную нагрузку испытывает Брыковское МО. Оно максимально удалено от районного центра и наибольшую нагрузку (среднюю, согласно легенде карты) здесь создает автодорога, пролегающая с северо-запада на юго-восток и трубопроводы в юго-восточной части МО – это 10% территории. Основная часть МО подвержена «низкой» (66%) и «очень низкой» (24%) антропогенной нагрузке.

В Березово Лукском МО значительная часть земли занята орошаемым земледелием, что в свою очередь, обеспечило «среднюю» нагрузку на четверть территории. Вместе с тем, в восточной части МО находится крупнейшая в

районе особо охраняемая природная территория (26% от площади МО), обуславливающая «очень низкую» антропогенную нагрузку.

В Горяйновском МО более половины территории подвержены «низкому» уровню нагрузки.

В структуре Новозахаркинского МО доминируют территории с «низким» уровнем антропогенной нагрузки (65%). «Очень низкий» уровень нагрузки испытывает участок, относящийся к ООПТ в южной части МО, занимающий 15% территории, а «средний» уровень – территории промышленной застройки и транспортной инфраструктуры, сосредоточенные на 20% площади муниципального образования.

В Липовском МО почти нет территорий с «очень низкой» нагрузкой, лишь небольшой (не более 3%) участок, являющийся частью памятника природы. В остальном, одна половина земель испытывает «низкую» нагрузку, другая – «среднюю».

Дмитриевское МО по антропогенной нагрузке второе после Духовницкого. Здесь нет «очень низкой» нагрузки, «низкая» распространена на 11% площади МО. Основная часть территории испытывает «среднюю» нагрузку (60%) и «высокую» (29%). В общей структуре района преобладают территории с «низким» и «средним» уровнем антропогенной нагрузки.

Территории с «очень низкой» нагрузкой приурочены к ООПТ, близ побережья Саратовского водохранилища, его притоков р. Стерех и р. Малый Иргиз, также к участкам, занятым лесной и травянистой растительностью в северо-восточной части района.

Только в двух муниципальных образованиях присутствуют территории, испытывающие «высокую» антропогенную нагрузку. Они находятся в западной части района и именно там сосредоточены основные очаги антропогенной нагрузки, в первую очередь, участок региональной трассы и населенные пункты, а также относительно высокая плотность населения.

Исследуемый район, имея сельскохозяйственную специализацию, испытывает повсеместную нагрузку на почвенный покров. В настоящее время

состояние земель, занятых под хозяйственную деятельность, неудовлетворительно. Об этом свидетельствует постоянное уменьшение гумуса в почве, связанное с нарушением севооборота и технологии обработки земли (Схема территориального планирования Духовницкого муниципального района, 2008).

**3 Рекомендации по снижению антропогенной нагрузки в Духовницком районе.** Одной из главных проблем Духовницкого муниципального района является ухудшение состояния окружающей среды, которое в свою очередь определяется величиной антропогенной нагрузки в данной местности.

Источниками антропогенной нагрузки в районе являются объекты агротехнического, транспортного, социального и бытового назначения, а также виды хозяйственной деятельности, приводящие к загрязнению окружающей среды.

Чрезмерная антропогенная нагрузка отмечена в двух муниципальных образованиях данного района: Дмитриевском и Духовницком. Снижение антропогенной нагрузки здесь необходимо за счет увеличения природно-экологического каркаса, что в свою очередь повысит устойчивость данной территории. Действительно, при анализе карт функционального использования исследуемого района обращает на себя внимание нехватка растительности. В такой ситуации важно разработать комплексную программу озеленения.

Еще одна важная проблема антропогенного происхождения – замусоривание территории. Необходимо ликвидировать отходы производства и потребления, а также бороться с несанкционированными свалками (в Дмитриевском МО таких две).

Конечно, снизить антропогенную нагрузку территории невозможно без достаточно высокого уровня экологической культуры людей, а также создания систем мониторинга, для отслеживания состояния окружающей среды. При этом нужно всячески поддерживать и поощрять общественные экологические

движения, привлекать граждан и неправительственные организации к решению экологических проблем, осуществлять экологический контроль.

Важнейшая экологическая проблема в районе – деградация почвы. Для ее предотвращения рекомендуется осуществлять следующие мероприятия: защита почв от ветровой и водной эрозии, мелиоративные мероприятия, рекультивация нарушенного почвенного покрова, защита почв от загрязнения, предотвращение необоснованного изъятия земель из сельскохозяйственного оборота.

**Заключение.** Духовницкий муниципальный район расположен на левом берегу реки Волга в северной части Саратовской области и состоит из семи муниципальных образований.

Созданная в процессе работы карта «Функциональное использование территории Духовницкого района» позволяет наглядно оценить структуру природопользования на его территории. Более 50% площади района занимают сельскохозяйственные земли, относительно равномерно распространенные по его территории.

На карте «Численность и плотность населения территории Духовницкого района» отмечено четыре уровня его плотности. В Духовницком МО она наивысшая в районе (74 чел/км<sup>2</sup>), а в Брыковском и Горайновском МО в четыре раза ниже (от 2,4 до 2,5 чел/км<sup>2</sup>).

Для выявления уровня антропогенной нагрузки составлена матрица, в которой по вертикали представлены виды функционального использования земель, а по горизонтали – данные по плотности населения. Каждому из этих параметров присвоен балл от одного до пяти.

На основе данной матрицы в программе MapInfo методом оверлея двух вышеназванных карт построена оценочная синтетическая карта антропогенной нагрузки, на которой отображены цветом четыре ее уровня: «очень низкая», «низкая», «средняя» и «высокая». Анализ данной карты показал, что антропогенная нагрузка распределена по муниципальным образованиям неравномерно. «Высокий» уровень антропогенной нагрузки зафиксирован в

западной части района, в Дмитриевском и Духовницком МО. Территории с максимальным уровнем нагрузки по нашим расчетам составляют 6% от общей площади района. Наименьший уровень нагрузки распространен на 12% территории Духовницкого района, в Березово Лукском, Горяйновском и Новозахаркинском МО. Самыми распространенными на исследуемой территории являются земли с низким и средним уровнями антропогенной нагрузки. Суммарно они занимают 82% площади района.

Несмотря на это широко распространенная в данном районе сельскохозяйственная деятельность спровоцировала усиление водной эрозии, дегумификацию и уплотнение почв. Опасность возникновения экологических проблем прямо пропорциональна величине антропогенной нагрузки.

Для поддержания устойчивого экологического состояния в Духовницком муниципальном районе необходимо снижать антропогенную нагрузку путем проведения комплекса следующих мер:

- разработать комплексную программу озеленения;
- бороться с несанкционированными свалками;
- создать систему мониторинга, для отслеживания состояния окружающей среды;
- проводить мелиоративные мероприятия (особенно актуальна борьба с засолением почв);
- рекультивировать нарушенный почвенный покров;
- предотвратить необоснованное изъятие земель из сельскохозяйственного оборота под строительство;
- развивать экологическую культуру населения.

Повышенная антропогенная нагрузка неизбежно приводит к различным негативным последствиям, предотвращать появление которых возможно, зная ее реальный уровень. В связи с этим, для поддержания экологического равновесия в районе оценка антропогенной нагрузки необходима.