

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ БАСЕЙНА МАЛОЙ РЕКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Кандрашкин Александр Александрович, студент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, novator1804563@gmail.com

Научный руководитель – Глазунова Ирина Викторовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ivglazunova@mail.ru

Аннотация: В статье выполнен обзор методик построения карт устойчивости агроландшафтов на примере бассейна малой реки с помощью ГИС-технологий. Применена информационная методика и построена тематическая карта устойчивости агроландшафтов при зонировании земель бассейна малой реки и обосновании водоохранных мероприятий.

Ключевые слова: эрозия, ГИС-технологии, анализ водных ресурсов, устойчивость почв, тематическая карта устойчивости агроландшафта, зонирование, водоохранные мероприятия

CONSTRUCTION OF A MAP OF STABILITY OF AGROLANDSCAPES OF A SMALL RIVER BASIN USING GIS TECHNOLOGIES

Kondrashkin Alexander Alexandrovich, student, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, novator1804563@gmail.com

Scientific supervisor – Glazunova Irina Viktorovna, PhD in Engineering sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ivglazunova@mail.ru

Annotation. Overview of methods for constructing maps of the sustainability of agricultural landscapes on the example of a small river basin using GIS technologies are given in the paper. An information method has been applied and a thematic map of the sustainability of agricultural landscapes has been constructed for land zoning in the small river basin as well as water protection measures are recommended.

Key words: erosion, GIS technologies, analysis of water resources, soil stability, thematic map of agricultural landscape sustainability, zoning, water protection measures

Агроландшафты играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития сельских территорий. В условиях изменения климата и человеческого воздействия важно проводить комплексные исследования для оценки устойчивости агроландшафтов. В

особенности в бассейнах малых рек, где экосистемы подвержены рискам эрозии, загрязнения и истощения ресурсов [1,2,3].

Использование ГИС-технологий позволяет эффективно анализировать пространственные данные и строить карты, которые способствуют принятию обоснованных решений для управления агроландшафтами [4].

Устойчивость агроландшафтов определяется как способность системы поддерживать свои функции и продуктивность под внешними воздействиями.

Основными критериями устойчивости можно считать: экологическую стабильность (устойчивость к заболеваниям), социальную устойчивость (условия жизни населения), экономическую эффективность (прибыльность с учётом затрат)

Применение ГИС-технологий Географические информационные системы (ГИС) позволяют обрабатывать и визуализировать пространственные данные. Основные этапы применения ГИС для построения карты устойчивости агроландшафтов включают:

Этап сбора данных: на этом этапе собираются данные о рельефе местности, грунтах, качестве водоёмов, климатических условиях, земельном использовании.

Этап анализа данных: с помощью ГИС инструменты анализируют полученные данные по оценке качества почв, анализе водных ресурсов, оценке воздействия сельскохозяйственных практик и моделирование устойчивости

На основе данной методики составлены карты устойчивости агроландшафта для бассейна реки Казанка в Республике Татарстан. Для составления карты, исходными данными послужили коэффициенты экологической стабильности ландшафта выбранной зоны (данные ФГНБУ ФНЦ ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова) [5]. На основании анализа исходных были рассчитаны коэффициенты устойчивости земель для отдельных подбассейнов реки (притоки 2-го и 3-го порядка) с учетом особенностей землепользования, также учтены некоторые взаимосвязи. Взаимосвязи учтены для дальнейшей оценки эрозионной устойчивости и расчёта загрязняющей нагрузки диффузных стоков на реку Казанка. Для визуализации устойчивости агроландшафтов составлена тематическая карта, на которой представлены: уровень устойчивости каждой зоны; риски, связанные с землепользованием.

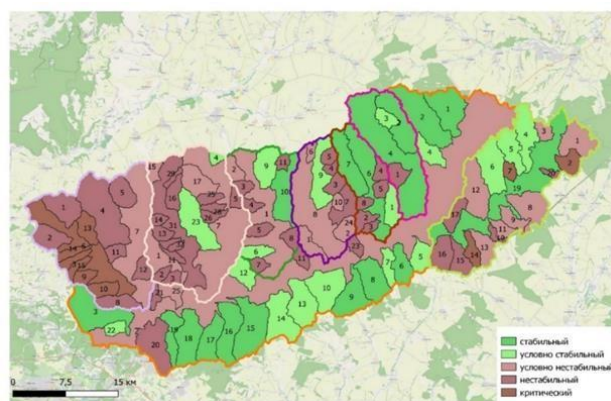


Рисунок 1 – Тематическая устойчивости агроландшафтов при зонировании земель бассейна реки Казанка

Данная карта, построенная на основе ГИС-технологий может использоваться для оценки состояния водосбора реки Казанка при разных уровнях устойчивости при расчетах загрязняющей нагрузки на реку со стороны диффузных (территориальных стоков) и при обосновании водоохранных мероприятий. Карта позволяет корректировать информацию в онлайн режиме, что дает возможность делать прогнозы при поддержке принятия решений. Как мы видим на представленной карте, на водосборе реки Казанки наиболее нестабильным – критическим является подбассейн Сула и нестабильным подбассейн Шимяковка, расположенные вблизи устья реки, стабильным можно считать только один подбассейн – Кисьмесь.

Необходимы водоохранные мероприятия в том числе и на мелиорированных землях, такие как: обустройство водоохранных зон, обвалование животноводческих ферм, противоэрозионные мероприятия и сооружения на водосборе реки, мероприятия и сооружения по локальной очистке поверхностного, диффузного и дренажного стока. [6,7,8].

Библиографический список

1. Карпенко, Н. П. Управление земельными и водными ресурсами для снижения загрязнения рек на основе экспертных оценок эффективности природоохранных мероприятий / Н. П. Карпенко, И. В. Глазунова // Природообустройство. – 2019. – № 4. – С. 102-108. – DOI 10.34677/1997-6011/2019-4-102-108. – EDN YXWIGK.
2. Карпенко, Н. П. Оценка влияния лесонасаждений на обоснование гидролесомелиоративных мероприятий и качество водной среды на водосборном бассейне / Н. П. Карпенко, И. В. Глазунова, С. Н. Редников // Природообустройство. – 2023. – № 2. – С. 36-42. – DOI 10.26897/1997-6011-2023-2-36-42. – EDN PBWNKX.
3. Ширяева, М. А. Разработка программы машинного обучения для прогнозирования качества воды водного объекта / М. А. Ширяева, М. В. Пушкарева, В. В. Турбинский // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академик МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязанский государственный агротехнологический университет, 07–09 декабря 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 26-30. – EDN BLKLTW.
4. Соколова, С. А. Комплексная оценка экологического состояния реки Москвы / С. А. Соколова, С. А. Мухамедзянова // Молодежь и системная модернизация страны : Сборник научных статей 7-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 19–20 мая 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 375-379. – EDN SVCМНА.
5. Фролина, Е. А. Исследования по оценке качества воды на пойме

реки Яхромы на основе отбора проб и лабораторных анализов / Е. А. Фролина // Сборник трудов, приуроченных к 77-й всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко, Москва, 12–14 марта 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 150-153. – EDN XKVFAO.

6. Технологии и технические средства повышения продуктивности сельскохозяйственных земель комплексными мелиорациями : / Л. В. Кирейчева, И. Ф. Юрченко, Н. П. Карпенко [и др.]. – Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, 2022. – 218 с. – ISBN 978-5-907464-18-6. – DOI 10.37738/VNIIGIM.2022.68.94.001. – EDN DLVYUG.

7. Рациональное водопользование / И. В. Глазунова, В. Н. Маркин, С. А. Соколова, Л. Д. Раткович. – Курск : Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2022. – 136 с. – ISBN 978-5-907586-89-5. – DOI 10.47581/2022/Glazunova.01. – EDN DBCRCR.

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023662849 Российская Федерация. Программа машинного обучения для очистки сточных вод с учетом эффективности природных сорбентов: № 2023661907 : заявл. 02.06.2023 : опубл. 14.06.2023 / М. А. Ширяева, И. В. Глазунова, А. М. Бакштанин ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN JSJGPU.

9. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СПРАВОЧНИКОВ НДТ ПО ОЧИСТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДРЕНАЖНО-СБРОСНЫХ ВОД Лентяева Е.А. В сборнике: Комплексные мелиорации - средство повышения продуктивности сельскохозяйственных земель. Материалы юбилейной международной научно-практической конференции. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н.Костякова». 2014. С. 371-378.