

УДК 504.064.2

ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОДООХРАННОЙ ЗОНЕ РЕКИ ТИХАЯ СОСНА (РЕТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ СО СПУТНИКОВ МИССИИ LANDSAT 1984–2014 ГГ.)

Украинский П.А., Гаджиев Р.Ш.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, e-mail: ukrainski@bsu.edu.ru

Представлены результаты изучения динамики землепользования в водоохранной зоне реки Тихая Сосна за период с 1984 по 2014 гг. Картографирование земельных угодий выполнено по серии космических снимков со спутника Landsat, отобранных с промежутком в пять лет. В пределах водоохранной зоны выделены пять типов угодий: пашня, луга, леса и кустарники, водоемы, жилая застройка. Подсчитана площадь всех угодий как по водоохранной зоне в целом, так и в отдельных ее участках. Выявлено последовательное сокращение площади пашни и, как следствие, рост площади лугов. Эти изменения носят благоприятный характер с точки зрения поддержания качества вод и сохранения экологической стабильности пойменных ландшафтов. Также отмечается рост площади жилой застройки и древесно-кустарниковой растительности. Но в масштабах всей водоохранной зоны эти изменения значительными не являются. Кроме того распределение угодий между участками водоохранной зоны стало более однородным.

Ключевые слова: водоохранная зона, дешифрирование, землепользование, космические снимки, Тихая Сосна, Landsat

LAND-USE CHANGE IN WATER PROTECTION ZONE OF TIKHAYA SOSNA RIVER (A RETROSPECTIVE STUDY BY SATELLITE IMAGES FROM THE LANDSAT MISSION 1984–2014)

Ukrainskiy P.A., Gadzhiev R.S.

Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: ukrainski@bsu.edu.ru

The results of the study of the dynamics of land use in water protection zone of the river Quiet Pine for the period from 1984 to 2014. Mapping of land performed on a series of satellite images from the satellite Landsat, selected with an interval of five years. Within the water protection zone identified five types of land: arable land, meadows, forests and shrubs, ponds, residential area. It calculates the area of land as a water protection area on the whole and in its individual sections. Revealed a consistent reduction in the area of arable land and, as a consequence, the growth area of meadows. These changes are favorable character in terms of maintaining water quality and preservation of ecological stability of floodplain landscapes. Also been an increase in the area of residential buildings and trees and shrubs. But across the water protection zone, these changes are not significant. Besides the distribution of land between the areas of water protection zone has become more homogeneous.

Keywords: water protection zone, image interpretation, landuse / landcover, satellite imageries, Tikhaya Sosna, Landsat

Для территории Белгородской области проведены обширные исследования по изучению динамики ландшафтов. Изучена динамика сведения лесов и распахивания степей в историческое время, сокращение речной сети [1] и развитие эрозии, разрастание жилой застройки в ходе современных субурбанизационных процессов и многое другое [2]. Однако некоторые аспекты этого вопроса еще остаются малоисследованными. В их числе и динамика землепользования в водоохранной зоне и/или пойменных ландшафтах. Представленная работа сосредоточена на изучении этого вопроса для водоохранной зоны реки Тихая Сосна. Цель ее – изучение изменений землепользования в пространстве и времени по данным дистанционного зондирования. Это подразумевает следующие задачи:

– определение закономерностей изменения землепользования во времени для всей территории водоохранной зоны;

– выявление пространственной неоднородности землепользования в водоохранной зоне и ее изменения во времени;

– оценка характера выявленных изменений с точки зрения сохранения качества вод и экологической стабильности пойменных ландшафтов.

Материалы и методы исследования

Тихая Сосна – это правый приток Дона. Она начинается в Волоконовском районе Белгородской области в селе Покровка. Река течет в направлении с юго-запада на северо-восток через Белгородскую и Воронежскую области. Общая протяженность реки составляет 161 км. Тихая Сосна впадает в Дон в трех километрах выше села Селявное. Для анализа пространственных закономерностей водоохранная зона Тихой Сосны была разделена на четыре участка: исток – впадение Сосны, впадение Сосны – впадение Усердца, впадение Усердца – впадение Камышенки, впадение Камышенки – устье (рис. 1).

Работа по изучению истории землепользования в водоохранной зоне реки Тихая Сосна выполнялась

в три этапа. На первом этапе были определены границы водоохраной зоны. На втором этапе выполнено картографирование землепользования для выбранных временных срезов. На заключительном этапе произведен анализ временных и пространственных закономерностей изменения землепользования. Для решения поставленных задач на всех этапах работы использовалась программа ArcGIS 10.1.

Для картографирования структуры земельных угодий использована серия космических снимков со спутников миссии Landsat. Ширина временного среза составляет 5 лет (табл. 1).

Для определения границ водоохраной зоны использована мозаика космических снимков ArcGIS World Imagery, которая загружалась из Интернета в режиме on-line в программу ArcGIS 10.1. По этой мозаике, отображаемой в масштабе 1:5000, было от векторизовано русло Тихой Сосны от истока до устья. Затем вокруг русла была создана буферная зона шири-

ной 200 м, которая соответствует водоохраной зоне. Площадь водоохраной зоны составила 6382,2 га.

Результаты исследования и их обсуждение

На протяжении 30 лет с 1984 по 2014 год на исследуемой территории отмечается изменение площади всех угодий (табл. 2). Но значительные изменения (в масштабах всей площади водоохраной зоны) характерны только для пашни и лугов. То есть в целом изменения можно охарактеризовать следующим образом:

- уменьшение площади пашни;
- увеличение площади лугов;
- относительная стабильность площади водоемов, лесов и застройки.



Рис. 1. Схема расположения исследуемой территории

Таблица 1

Использованные снимки

Дата	Номер кадра (Path/row)	сенсор
20/09/1984	176/025	5 TM
18/09/1989	176/025	5 TM
16/09/1994	175/025	5 TM
11/09/1998	176/025	5 TM
25/09/2003	176/025	7 ETM+
27/10/2009	176/025	5 TM
9/10/2014	176/025	OLI

Таблица 2

Площадь различных угодий в водоохраной зоне реки Тихая Сосна, га

Угодья	Год						
	1984	1989	1994	1998	2003	2009	2014
Водоемы	12,0	12,0	12,0	14,3	14,3	14,3	14,3
Леса и кустарники	376,1	376,1	376,1	376,1	404,9	412,4	412,4
Населенные пункты	659,8	659,8	678,4	678,4	678,4	685,6	685,6
Пашня	738,5	603,4	381,5	324,1	357,3	351,4	292,2
Луга	4595,8	4730,9	4933,2	4988,3	4927,3	4918,5	4977,7

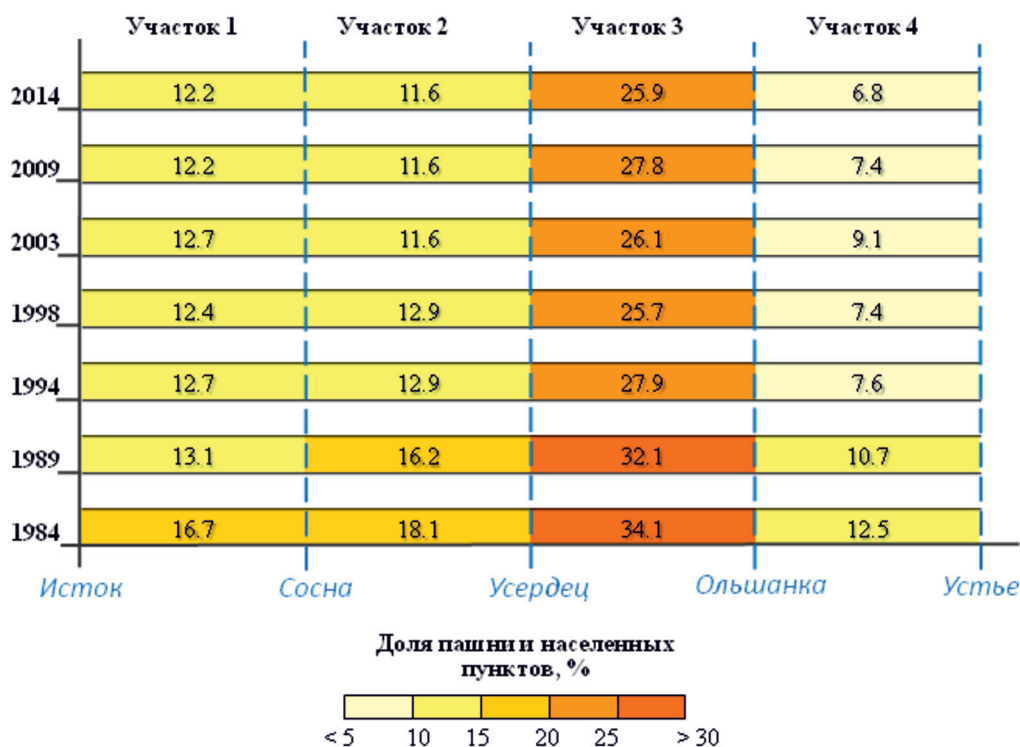


Рис. 2. Пространственно-временная схема изменения доли пашни и застройки в водоохраной зоне реки Тихая Сосна

Основной причиной сокращения площади пашни и роста площади лугов является фактический вывод части пашни в залежь. Кроме того, небольшое увеличение площади застройки произошло также за счет пашни. Также на бывшей пашне производилась посадка леса, но в основном она осуществлялась на лугах. Стоит отметить, что имелся период (1998-2003 гг.), когда площадь пашни стала обратно увеличиваться.

Пространственная структура земельных угодий в водоохраной зоне реки Тихая Сосна в общих чертах оставалась неизменной на протяжении рассмотренного периода времени. Большая часть водоохраной зоны занята лугами. Они непрерывно простираются практически сплошным массивом от истока до устья реки. Только в городах Бирюч и Алексеевка населенные пункты настолько близко подступают к руслу реки, что жилая застройка практически прерывает ареал лугов. Остальные угодья в водоохраной зоне представлены локальными ареалами с двумя вариантами размещения. Они либо окружены лугами по всему периметру, либо входят в водоохранную зону из-за ее пределов. Исключительно второй вариант размещения характерен для всех участков жилой застройки. У остальных

угодий встречаются оба варианта размещения. Пашня в водоохраной зоне – это преимущественно поля, расположенные непосредственно в пойме. Но в ее состав входят и участки некоторых полей, расположенные за пределами поймы. Они попадают в водоохранную зону на возвышенном правобережье верхнего и среднего течения реки, где пойма имеет узкую ширину.

Тенденции, выявленные для всей территории водоохраной зоны, повторяются и для отдельных ее частей (рис. 2). На всех четырех участках идет сокращение площади угодий, дестабилизирующих экологическое состояние пойменных ландшафтов (пашни и жилой застройки). Изначально наибольшая доля таких угодий характерна для третьего участка, а наименьшая – для четвертого. Второй и первый участок близки друг к другу и занимают промежуточное положение между ними.

На разных участках сокращение дестабилизирующих угодий шло с разной интенсивностью. На втором и третьем участке интенсивность выше, а в первом и четвертом – ниже общей по всей водоохраной зоне. То есть наблюдается закономерность – чем выше изначально была доля дестабилизирующих угодий, тем интенсивнее шло их сокращение. В ре-

зультате, хотя и характер различий между участками остался прежним, их величина сократилась.

Выводы

– основными тенденциями изменения землепользования в водоохраной зоне Тихой Сосны являются уменьшение площади пашни, увеличение площади лугов и относительная стабильность площади водоемов, лесов и застройки.

– за рассмотренный период времени неоднородность пространственной структуры землепользования в водоохраной зоне Тихой Сосны уменьшилась;

– выявленные изменения являются благоприятными с точки зрения сохранения

качества вод и экологической стабильности пойменных ландшафтов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области (договор № Г-03 от 10.11. 2013 г.).

Список литературы

1. Белеванцев В.Г. Сравнительный анализ изменения речной сети в бассейнах Ворсклы и Тихой Сосны за историческое время: Белгородская область // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 941.

2. Чендев Ю.Г., Петин А.Н., Серикова Е.В., Крамчанинов Н.Н. Деграция геосистем Белгородской области в результате хозяйственной деятельности // География и природные ресурсы. – 2008. – №4. – С. 69–75.