

ОПЫТ ДИАГНОСТИКИ ПРОЦЕССОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Безуглова О.С., Голозубов О.М., Литвинов Ю.А.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Ростов-на-Дону, Россия, (344090, Ростов-на-Дону, пр. Стачки 194/1), e-mail:lola314@mail.ru

Проведен анализ данных дистанционного зондирования территории совхоза «Руно» в Заветинском районе Ростовской области и подсчет площадей, занимаемых лесными полосами, с помощью программы «QGIS 2.8». Результаты свидетельствуют, что с 1990 года по 2013 год произошло резкое (в 3,8 раза) сокращение площадей, занятых лесными полосами. Анализ данных агрохимического обследования территории за период 1968-2011 гг. показал, что убыль содержания гумуса в А_{пах} по среднестатистическим значениям составила 22,5 относительных процентов, что соответствует 3-й степени деградации почвы. Прогнозируемое дальнейшее ухудшение состояния лесных полос, обусловленное нарастанием засушливости климата, позволяет рекомендовать в качестве одного из дополнительных индикаторов процессов опустынивания в Ростовской области изменение площадей лесных полос. Преимуществом этого показателя в качестве индикатора процесса опустынивания является возможность их получения с помощью космоснимков высокого разрешения.

Ключевые слова: опустынивание, лесные полосы, данные дистанционного зондирования, Ростовская область

DIAGNOSTICS EXPERIENCE OF DESERTIFICATION PROCESSES WITH USE OF REMOTE SENSING DATA ON THE CONDITION OF FOREST BELTS IN THE ROSTOV REGION

Bezuglova O.S., Golozubov O.M., Litvinov U.A.

Academy of Biology and Biotechnology, Southern Federal University, 344090 Rostov-on-Don, Stachka Av. 194/1, Russia, e-mail:lola314@mail.ru

The analysis of remotesensing data for the territory of state farm "Runo" in the Zavetinsky district of the Rostov region and calculation of the spaces occupied by forest belts by means of the QGIS 2.8 program is carried out. Results testify that from 1990 to 2013 there was sharp reduction (by 3.8 times) of the areas occupied with forest belts. The data analysis of agrochemical observation of the territory during 1968-2011 showed that the decrease of the humus content in horizon "Apakh" on average values was about 22,5 relative percent that corresponds to the 3rd extent of soil degradation. The predicted further deterioration of a condition of forest belts caused by increase of dryness of climate allows us to recommend as one of additional indicators of desertification processes at the Rostov region the changes of forest strips areas. Advantage of this indicator as the indicator of desertification processes is possibility of their receiving by means of high resolution satellite images.

Keywords: desertification, forest belts, remote sensing data, Rostov region

Защитные лесонасаждения – лесополосы – оказывают многостороннее комплексное влияние на состояние почвенного покрова. Обусловлено это, прежде всего, тем, что лесополосы в значительной степени влияют на ветровой режим территории, равномерность и мощность снежного покрова, тем самым воздействуя на микроклимат почвы, ее влажность и температуру. Дальность влияния лесных полос на микроклимат достигает 25–30-кратной высоты деревьев с заветренной и 5–10-кратной – с наветренной стороны лесополосы [6]. Полезащитные лесополосы, снижая скорость ветра, способствуют снегозадержанию и более равномерному распределению снега на сельскохозяйственных полях. Как следствие, зимой почва под снежными шлейфами промерзает на меньшую глубину, весной промачивается

глубже и накапливает больший запас влаги, что в условиях недостаточного увлажнения чрезвычайно актуально.

В лесозащищенных агроценозах твердых осадков накапливается в 1,3, а в приполосных зонах в 1,6–4,4 раза больше, чем в открытых ландшафтах [5]. Кроме того, в системе лесополос возрастает и количество выпадающих осадков. Так, по данным Н.Г. Петрова [4] (1992) в Докучаевской системе лесополос в Каменной степи количество осадков увеличилось на 20 мм, повысилась относительная влажность воздуха, сократился поверхностный и увеличился внутрпочвенный сток, более мягкими стали зимы.

Изменение микроклимата в лесозащитных агроценозах способствуют повышению плодородия почв. По данным В.И. Кретицина [2], достоверное изменение содержания органических и минеральных веществ в почве наблюдается на расстоянии $4h$ от лесополосы и $3h$ от лесных массивов (h – средняя высота деревьев).

Эффективное воздействие на среду лесополосы оказывают в возрасте с 5–7 лет до 40–45 лет, этот возраст, как считает Я.Н. Ишутин [1], следует считать критическим. По его данным в настоящее время 79,3% лесных защитных насаждений Алтайского края имеют возраст от 20 до 30 лет и это означает, что через 10–15 лет они достигнут критического возраста и их площадь сократится до 55,7 тыс.га, а это вызовет снижение лесистости в степи до 0,5%.

Ростовская область – один из самых малолесных регионов России. Лесистость территории области составляет лишь 2,5%, причем основную часть этих площадей (70%) занимают не природные, а искусственные леса. За последние 20 лет, согласно оценкам экспертов, площадь защитных лесных насаждений в Ростовской области на землях сельскохозяйственного назначения сократилась на 20 тысяч гектаров. К тому же, возраст лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения составляет 40–50 лет, они подошли к пределу своего производственного ресурса, и через несколько лет произойдет массовая естественная их гибель. Имеет значение и то, что для степной зоны древесная растительность не является аборигенной, нормальное произрастание и функционирование лесопосадок требует значительного внимания со стороны хозяйствующих субъектов, но как раз его остро не хватает. Фактически, многие лесные полосы стали бесхозными после ликвидации в 2000 году органа государственного управления лесами – Федеральной службы лесного хозяйства. Образованное взамен Федеральное агентство по лесному хозяйству вначале подчинили Министерству природных ресурсов, позже передали в Министерство сельского хозяйства, а с 2012 года переподчинили Министерству природных ресурсов и экологии, и эти перманентные изменения не способствовали его плодотворной работе. При этом Рослесхоз был лишен контрольных функций и права законодательной инициативы,

передал все основные полномочия по управлению лесами в регионы, сохранив за собой лишь леса Московской области (для особого рода пользований), а в масштабах страны – контроль над распределением и использованием финансовых ресурсов (субвенций).

Безусловно, одним из ведущих, но далеко не единственным, фактором является климат. И почвенные условия, в частности, большой процент солонцов, также являются лимитирующими для нормального функционирования древесных растений в сухостепной зоне. Недостаточны и масштабы работ по восстановлению лесных полос.

Цель исследования – определить возможность использования материалов дистанционного зондирования Земли для выяснения динамики изменения площадей лесных полос, как одного из индикаторов процесса опустынивания.

Материал и методы исследования

Процессы опустынивания в Ростовской области изучали на примере совхоза «Руно» Заветинского района. Был выполнен анализ состояния лесополос в этом хозяйстве по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) на 2013 г. Для этого на космоснимках высокого разрешения выделялись сохранившиеся участки лесополос (рис.1) и затем с помощью программы «QGIS 2.0» производился подсчет занимаемых ими площадей. Затем площади суммировались, и проводилось сравнение с архивными данными, полученными по материалам ЮЖНИИГИПРОЗЕМА.

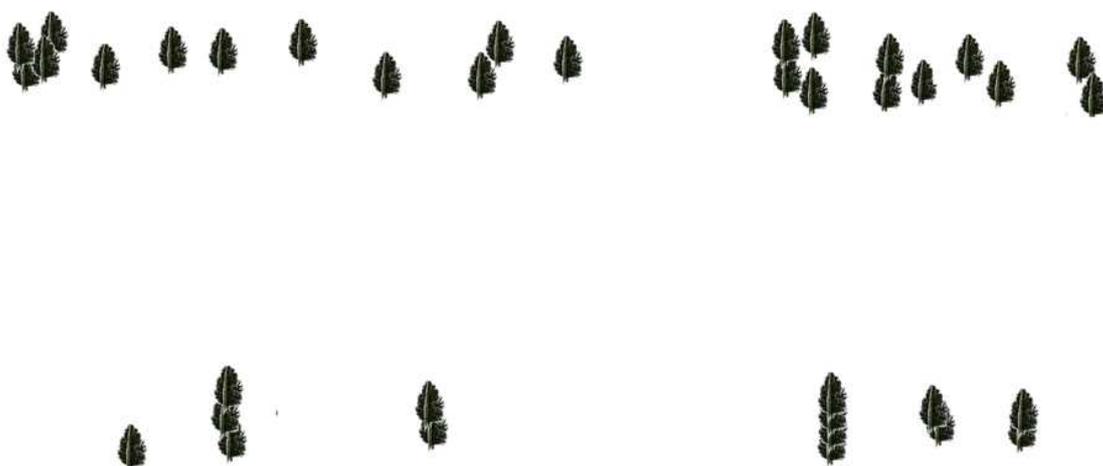


Рис. 1. Пример структуры защитных лесных насаждений вдоль одного из полей совхоза «Руно» Заветинского района Ростовской области по данным ДЗЗ на 2013 г.

Результаты исследования и их обсуждение

В совхозе «Руно» за 1974–1990 гг. произошло значительное увеличение (в 5 раз) площади смытых и дефлированных почв. За 1990–2013 гг. деградация почвенного покрова усилилась. В частности, в значительной степени снизилось содержание гумуса в пахотном

слое почв каштанового комплекса. Оценка убыли содержания гумуса в $A_{\text{пах}}$ по среднестатистическим значениям составила 22,5 относительных процентов, что соответствует 3-й степени деградации (рис.2).

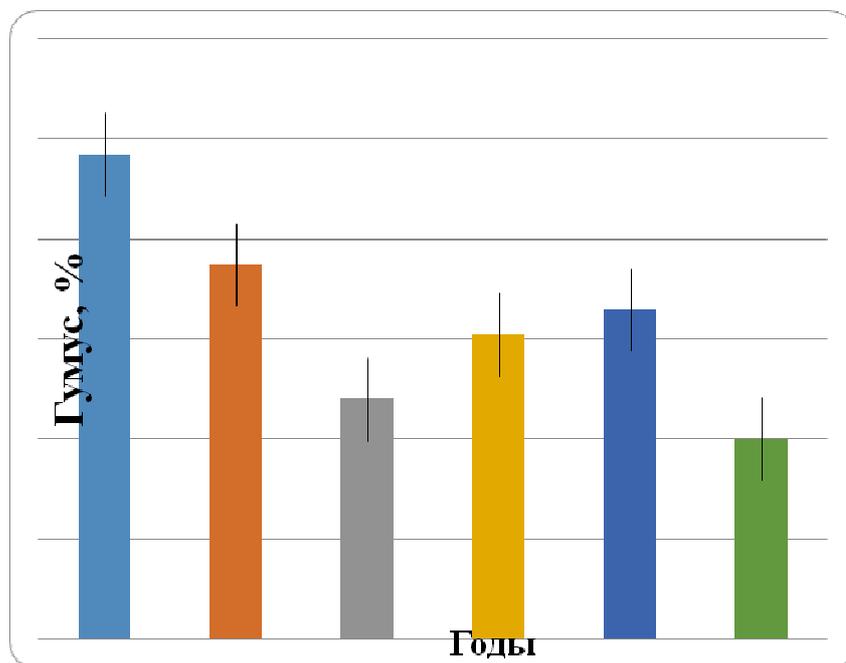


Рис. 2. Содержание гумуса (%) в пахотном слое почв совхоза «Руно» Заветинского района Ростовской области по результатам агрохимического обследования за период с 1968 по 2011 гг. (по данным ФГБУ ЦАС «Ростовский»)

Одной из причин такого положения может служить состояние лесных полос. По данным ЮЖНИИГИПРОЗЕМа в 1990 г. площадь лесополос в совхозе «Руно» составляла 410 га, по этому показателю хозяйство занимало одно из первых мест в районе. Анализ состояния лесополос в этом хозяйстве по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) показал, что в 2013 г. общая площадь, занятая древесной растительностью, сократилось в 3,8 раза, и составила 107 га. Следовательно, выпадения в лесополосах достигли 303 га или 73,9%.

Вероятно, эти негативные процессы обусловлены не только экстремальными характеристиками климата. Имеет значение весь комплекс явлений, получивших развитие в стране за последние 20 лет (смена форм собственности на землю, реорганизация Лесной службы).

Тем не менее, ведущим фактором в данном случае является климатический, так как гидротермический коэффициент в Заветинском районе равен 0,31–0,32, что не благоприятно для произрастания древесной растительности. В лесополосах на юго-востоке Ростовской области преобладают засухоустойчивые виды растений – робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia*) и абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca*). Однако в глобальном плане существует тенденция к потеплению, а применительно к Ростовской области – к нарастанию

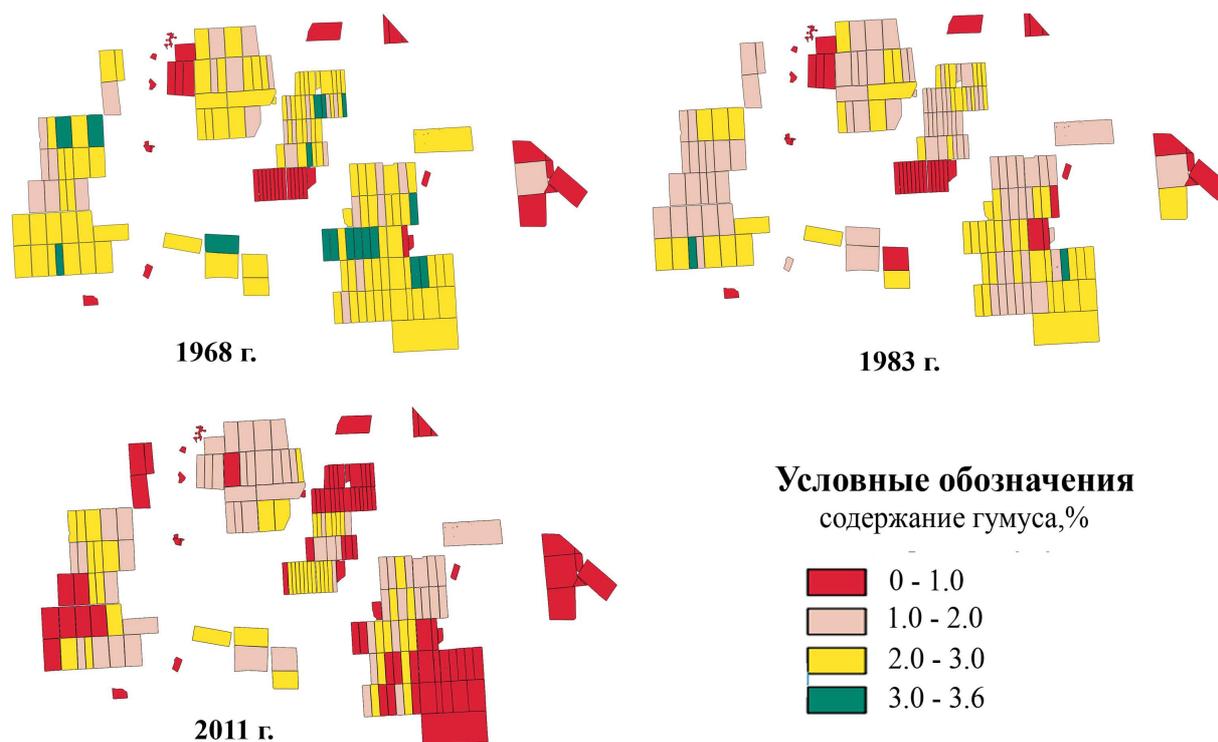
засушливости климата, и в частности, росту числа дней с высокими значениями температуры воздуха, увеличивается вероятность экстремально продолжительных периодов с критическими значениями температуры воздуха, так называемых «волн тепла». Прогнозировалось, что годовые максимумы продолжительности таких периодов к 2015 г. возрастут в 1,1–1,5 раза [3]. Такой прогноз неблагоприятен и для нормального произрастания засухоустойчивых видов растений, поэтому можно ожидать дальнейшего ухудшения состояния лесополос. Действительно, по данным Ростоблкомприроды одной из главных причин гибели деревьев в посадках является климатический фактор (табл.1).

Таблица 1

Динамика показателей по лесовосстановлению в Ростовской области

Показатели	Годы			
	2009	2010	2011	2012
Фонд лесовосстановления, тыс. га	29,0	29,0	31,9	32,9
Лесовосстановление, всего, га	1500,0	1500,0	2121,0	1517,0
В том числе по видовому составу: - сосна	972,0	999,0	1583,0	798,0
- робиния лжеакация	517,0	451,0	408,0	695,0
Объемы списания лесных культур, всего, га	835,0	1948,0	969,0	1057,0
Причины списания:				
- продолжительная засуха	834,0	1907,0	969,0	1057,0
- лесной пожар	1,0	41,0	0,0	0,0

Недостаточное количество полезащитных лесополос и их неудовлетворительное состояние способствует развитию ветровой и водной эрозии, снижению гумусированности почв, что в свою очередь влияет на состояние лесных полос. Получается своеобразный замкнутый круг. Причем, важно, что по данным обследования полей в 2011 году контуры почв с содержанием гумуса выше 3% отсутствуют совсем и резко увеличились площади с очень слабой гумусированностью почвы (рис.3), что снижает устойчивость почвенного покрова к деградации.



*Рис.3. Динамика изменения содержания гумуса в пахотном слое почв совхоза «Руно»
Заветинского района Ростовской области по картограммам за 1968 – 2011 гг.*

Заключение

Дистанционное зондирование территории совхоза «Руно» в Заветинском районе Ростовской области показало, что с 1990 года произошло резкое (в 3,8 раза) сокращение площадей, занятых лесными полосами. Прогнозируемое дальнейшее сокращение этих территорий, обусловленное нарастанием засушливости климата, позволяет рекомендовать в качестве одного из дополнительных индикаторов процессов опустынивания в Ростовской области изменение площадей лесных полос. Преимуществом этого показателя в качестве индикатора процесса опустынивания является возможность их получения с помощью данных дистанционного зондирования Земли.

Работа поддержана грантом РФФИ № 15-04-03564, и грантом Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации НШ-2449.2014.4.

Список литературы

1. Ишутин Я.Н. Почвомелиоративная роль защитных лесонасаждений на юге Западной Сибири. Дисс. ... доктора с.-х. наук. – Барнаул, 2006. – 331 с.
2. Кретинин В.М. Мониторинг плодородия почв лесоаграрных ландшафтов лесостепной зоны// Доклады ВАСХНИЛ. – 1992. – №3. – С. 6–10.

3. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. – Ростов-на-Дону. – 2006. – 487 с.
4. Петров Н.Г. Итоги реализации идей В. В. Докучаева по обводнению степных ландшафтов// Мелиорация и водное хозяйство. – 1992. – № 5–6. – С. 15–18.
5. Чеканышкин А.С., Ялманов И.В. Лесная мелиорация агроландшафтов Черноземья// Современные проблемы земледелия и экологии// Доклады Международной научно-практической конференции. – Курск, 2002. – С. 191–194
6. Шумарин Н.А. Рост, состояние и мелиорация агроландшафтов Черноземья// Современные проблемы земледелия и экологии //Доклады международной научно-практической конференции. – Курск, 2002. – С.192–194.

Рецензенты:

Симонович Е.И., д.б.н., с.н.с. Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, г. Ростов-на-Дону;

Колесников С.И., д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, г. Ростов-на-Дону.