

## Мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий Нечерноземной зоны Российской Федерации

Е.В. Белорусцева

*Государственный университет по землеустройству*  
Москва, ул. Казакова, 15  
E-mail: BelorustsevaEV@mail.ru

Анализ данных государственного мониторинга земель показывает, что практически во всех субъектах Российской Федерации продолжается тенденция по ухудшению состояния земель. Среди опасных негативных процессов интенсивно развиваются процессы зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью, ведущие к потере плодородия почв и выводу сельскохозяйственных угодий из хозяйственного оборота. Существующие проблемы деградации земель сельскохозяйственного назначения требуют широкомасштабных работ по отслеживанию негативных процессов, их оценке, прогнозированию и реализации мероприятий по предупреждению и снижению наносимого ущерба. По данным на 2010 г. общая площадь залежей на территории страны составляет 4 965,2 тыс. га. В качестве примера, характеризующего опасность зарастания, в данной статье проанализированы процессы зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью в различных лесорастительных зонах на примере Калужской и Кировской областей.

**Ключевые слова:** мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, негативные процессы, данные дистанционного зондирования.

В результате развития негативных процессов экологическая устойчивость природных систем снижается. В настоящее время Правительством РФ принято решение о проведении государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в целях сохранения и восстановления плодородия сельскохозяйственных земель. Утверждены основные направления развития мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, в том числе «разработка технологии автоматизированного картографирования брошенных полей и других сельхозугодий, контроль их зарастания кустарниковой и древесной растительностью» на основе данных дистанционного зондирования (Доклад Министерства сельского хозяйства РФ «О состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения» на 2011 г.).

Главная цель проведения мониторинга зарастающих угодий – определение текущего состояния сельскохозяйственных угодий и возможности их дальнейшего использования в сельском хозяйстве. В данной статье описана методика по выявлению и оценке состояния зарастающих сельскохозяйственных угодий на основе разновременных данных дистанционного зондирования с учетом региональных особенностей исследуемой территории.

Существующие традиционные методы выявления и оценки степени зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью основаны на проведении широкомасштабных наземных обследований, осуществление которых в ограниченные сроки на больших территориях достаточно проблематично. Поэтому, на наш взгляд, одним из главных критериев разработки методики балльной оценки текущего состояния сельскохозяйственных угодий, подверженных процессам зарастания, является использование данных дистанционного зондирования. В результате нами представлена модель, которая на основе дистанционных методов наблюдений за состоянием сельскохозяйственных угодий сможет обеспечить различным сельскохозяйственным организациям и государственным органам решение целого спектра задач в сфере рационального природопользования и эффективного планирования использования сельскохозяйственных угодий.

В целях предотвращения зарастания сельскохозяйственных угодий необходимо осуществить:

- сбор информации о текущем состоянии сельскохозяйственных угодий (продолжительность неиспользования земель, степень зарастания, видовой состав древесно-кустарниковой растительности и др. показатели);

- оценку (по разработанной балльной шкале) качественного состояния зарастающих угодий, характеризующую их пригодность для сельскохозяйственного производства;
- прогноз развития негативных процессов и планирование дальнейшего использования зарастающих сельскохозяйственных угодий в сельском хозяйстве.

Основным фактическим материалом для работы послужили: результаты собственных подспутниковых наблюдений, выполненных на территории Калужской и Кировской областей в июне-августе 2011 г; материалы почвенных и геоботанических обследований СХП «Барятин» (Тарусский район Калужской области) и СХП «Карино» (Слободской район Кировской области); статистические данные о динамике сельскохозяйственных угодий и данные дистанционного зондирования на исследуемую территорию.

На основе картографических материалов геоботанического обследования и данных дистанционного зондирования составлены карты зарастания сельскохозяйственных угодий на территории СХП «Барятин» Тарусского района и СХП «Карино» Слободского района за ряд лет (рис. 1) и исследована динамика развития данных процессов (рис. 2).

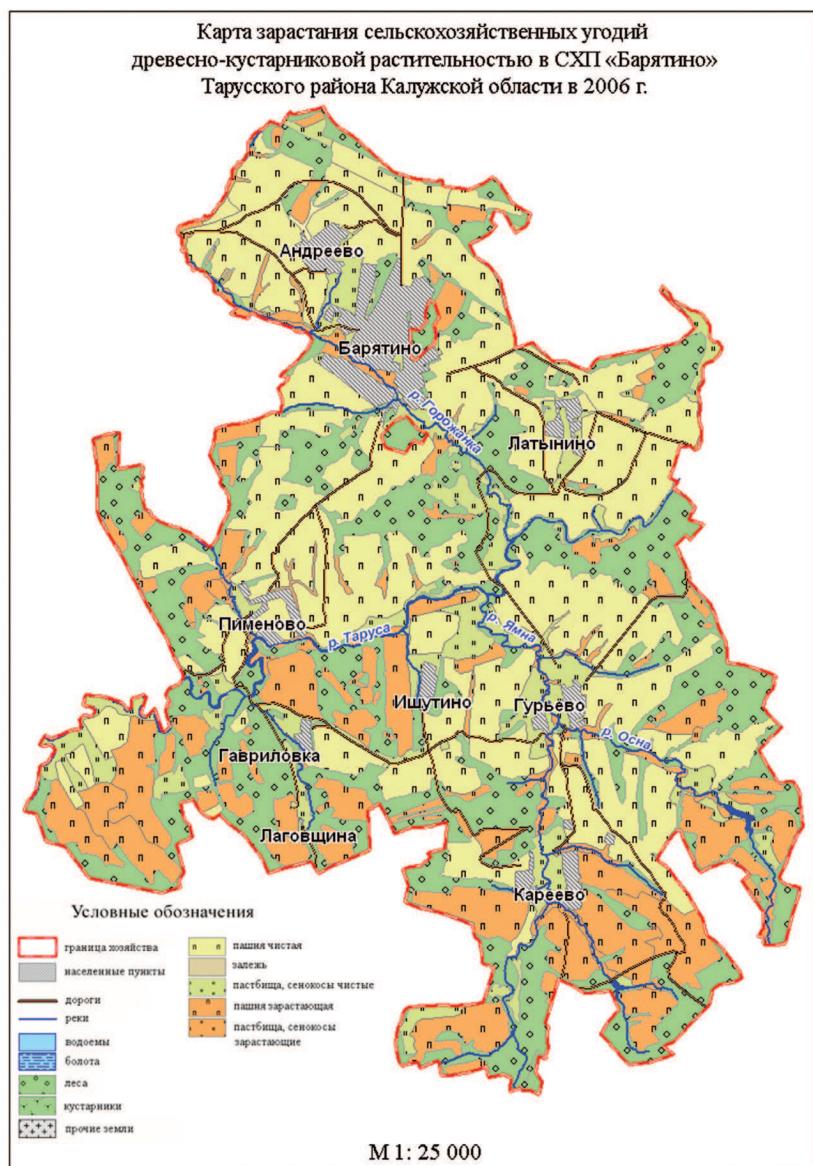


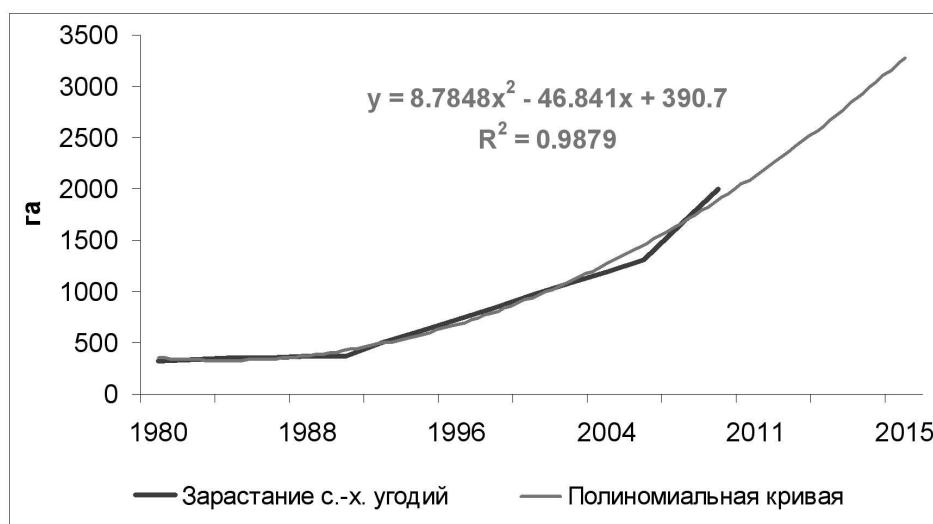
Рис. 1. Карта зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью на территории СХП «Барятин» Тарусского района в 2006 г.

По данным мониторинга состояния неиспользуемых за последние 30 лет количество заросших лесом и кустарником сельскохозяйственных угодий в СХП «Барятино» Тарусского района увеличилось в 6 раз и составило 2008 га.



*Рис. 2. Динамика зарастания сельскохозяйственных угодий с 1980 по 2010 гг на территории СХП «Барятино» Тарусского района Калужской области*

Прогноз зарастания сельскохозяйственных угодий, составленный на основе временных трендов, показал, что при сохранении существующей тенденции к 2015 году зарастет древесно-кустарниковой растительностью 3280 га сельскохозяйственных угодий, что составит около 80% всех сельскохозяйственных угодий СХП «Барятино» Тарусского района Калужской области (рис. 3).



*Рис. 3. Прогноз развития процессов зарастания сельскохозяйственных угодий*

Следует отметить, что выявление процессов зарастания и исследование их динамики на основе материалов космической съемки требуют проведения целого комплекса предварительных работ по изучению масштабов, специфики и особенностей протекания исследуемого негативного процесса. С этой целью в июне-августе 2011 г. было проведены подспутниковые

исследования процессов зарастания на территории СХП «Барятино» (Тарусский район Калужской области) и СХП «Карино» (Слободской район Кировской области).

При выявлении застраивающих сельскохозяйственных угодий использовался ландшафтный подход к дешифрированию космических снимков: все объекты рассматривались как взаимосвязанные компоненты ландшафта (древесно-кустарниковая растительность, рельеф, почва и др.).

Выявлены различия в протекании процессов зарастания на исследуемых территориях, обусловленные влиянием следующих факторов:

- лесорастительной зоны (подзоны);
- вида сельскохозяйственного использования участка;
- вида произрастающей растительности поблизости от застраивающего участка и др.



Рис. 4. Нулевая стадия зарастания



Рис. 5. Первая стадия зарастания

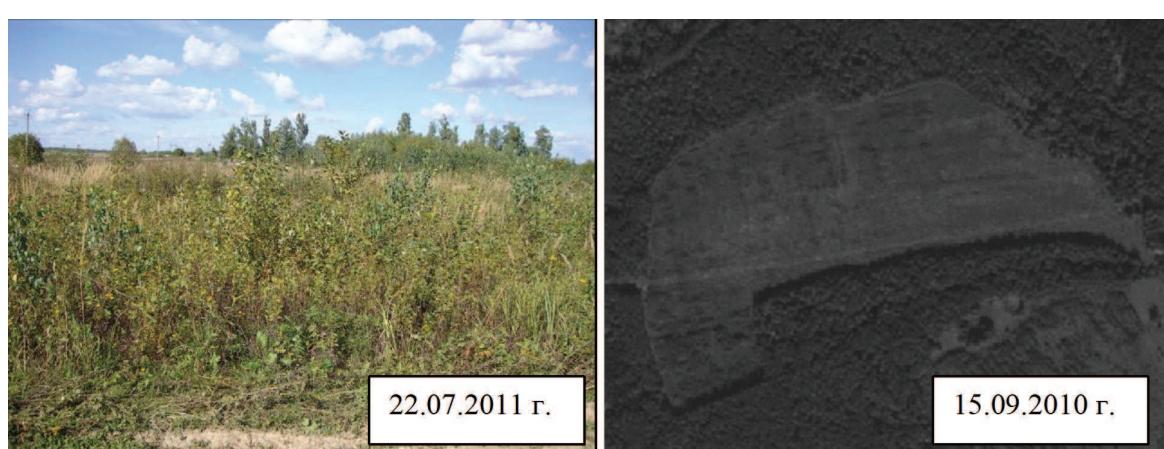


Рис. 6. Вторая стадия зарастания

На основе данных наземных исследований применительно к территории Калужской области были выделены следующие стадии развития процессов зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью:

1. Нулевая стадия зарастания – процессы зарастания отсутствуют.
2. Первая стадия зарастания – появляется кустарник и небольшой подрост древесных пород с проективным покрытием не более 10%. Они еще соизмеримы с травянистым ярусом и конкурируют с ним за пространство.
3. Вторая стадия зарастания – формируются небольшие группы подроста древесных пород (в основном, осина и береза) и зарослей кустарника. В большинстве случаев деревья и кустарники еще не конкурируют друг с другом, так как сомкнутость их невысокая – до 20%.
4. Третья стадия зарастания – деревьев становится больше, начинает формироваться древесно-кустарниковый ярус разной высоты. В это время сомкнутость увеличивается настолько, что деревья и кустарники начинают активно конкурировать друг с другом, светолюбивые виды угнетаются
5. Четвертая стадия зарастания – сомкнутый молодой лес с остаточным участием кустарников. Начинает формироваться подрост, появляются лесные виды трав, но в травянистом ярусе еще встречаются луговые виды.

В результате выявлены закономерности определения по космическим снимкам процессов зарастания сельскохозяйственных угодий на разных этапах формирования древесно-кустарниковой растительности.

Наземными исследованиями было уточнено развитие процессов зарастания сельскохозяйственных угодий СХП «Барятино» по состоянию на 2011 г. По полученным данным около 25% застраивающих угодий находятся на 4 стадии зарастания, 40% на 3 стадии, 20% и 15% соответственно на 2 и 1 стадиях зарастания. В ходе проведения наземных исследований было отмечено, что на некоторых сельскохозяйственных полях, отнесенных к нулевой стадии зарастания, сельскохозяйственная обработка не производится, но процессы зарастания древесно-кустарниковой растительностью не достигли того уровня, когда их можно отнести к 1 стадии.

Таким образом, с целью верификации проведены подспутниковые исследования на территории изучаемых территорий, проанализированы данные о зарастании, полученные по материалам космической съемки и наземных наблюдений. На основе полученных данных создана методика балльной оценки качественного состояния застраивающих сельскохозяйственных угодий.

Балл зарастания сельскохозяйственных угодий характеризуется двумя показателями: степенью и типом зарастания сельскохозяйственных угодий. Степень зарастания сельскохозяйственных угодий устанавливается исходя из проективного покрытия застраивающей растительности, определяемого как соотношение заросшей площади к площади всего участка сельскохозяйственного угодья. При проведении геоботанических обследований сельскохозяйственных угодий согласно делению по их культуртехническому состоянию выделяют следующие стадии (степени) зарастания:

- слабая (10-30%);
- средняя (30-50%);
- сильная (50-70%).

Выделены два типа процессов зарастания сельскохозяйственных угодий:

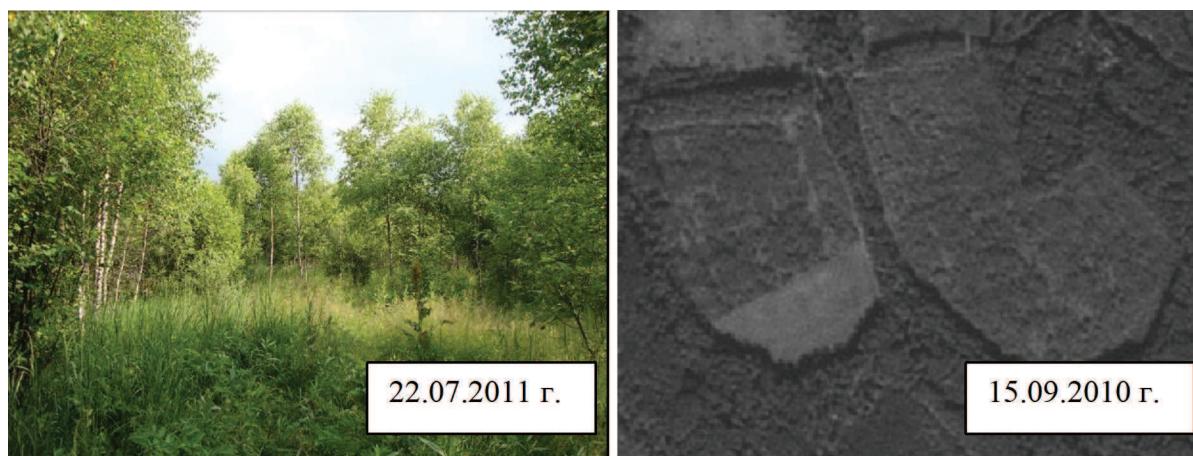
- кустарниковой растительностью;
- древесной растительностью.

Разработан методический алгоритм модели планирования дальнейшего использования сельскохозяйственных угодий, застраивающих кустарником и мелколесьем, предполагающие введение поправочных региональных коэффициентов при зонировании территории на ос-

нове балльной оценки зарастания сельскохозяйственных угодий. В результате в каждом ис-следуемом хозяйстве определяются зоны потенциального использования застраивающих сель-скохозяйственных угодий.



*Рис.7. Третья стадия зарастания*



*Рис. 8. Четвертая стадия зарастания*



*Рис. 9. Диаграмма распределения типов почв застраивающих сельскохозяйственных угодий на территории СХП «Барятино»*

Автором предлагается подход, обеспечивающий комплексный учет влияния отдельных факторов на развитие процессов зарастания неиспользуемых сельскохозяйственных угодий. Для этого в ходе выполнения работ необходимо определить поправочные коэффициенты на региональные особенности территории, влияющие на стратегию планирования использования зарастающих сельскохозяйственных угодий.

Сначала определяется влияние того или иного фактора (лесорастительной зоны, типа почв, вида произрастающей растительности поблизости от зарастающего участка и т.д.) на состояние зарастающих сельскохозяйственных угодий (рис. 9), а затем проводится их дифференцированная оценка, в процессе которой численные показатели получают балльную оценку.

Название почвы	Площадь, га	% от общей площади
Дерново-слабоподзолистая	1029.3	61.21
Дерново-среднеподзолистая слабосмытая	414.3	24.64
Светлосерая лесная	58	3.45
Серая лесная	49.9	2.97
Комплекс овражно-балочных дерновых слаборазвитых и дерновых намытых почв	31.4	1.87
Светлосерая лесная слабосмытая	28.5	1.69
Пойменная дерновая глееватая	21.3	1.27
Серая лесная слабосмытая	13	0.77
Дерново-среднеподзолистая	10.4	0.62
Пойменная дерновая	7.4	0.44
Дерново-слабоподзолистая среднесмытая	6.7	0.40
Серая лесная глееватая	4.9	0.29
Дерново-слабоподзолистая глееватая	2.3	0.14
Серая лесная временно избыточно увлажненная	2.1	0.12
Дерново-слабоподзолистая намытая	1.5	0.09
Пойменная дерновая оподзоленная глеевая	0.7	0.04
ВСЕГО	1681.7	100

В результате проводится оценка функционального состояния неиспользуемых сельскохозяйственных угодий и определяются зоны возможного и необходимого восстановления зарастающих сельскохозяйственных угодий.

## Результаты

1. Выявлены закономерности и отличительные особенности распознавания по космическим снимкам сельскохозяйственных угодий на различных стадиях зарастания.
2. Развитие процессов зарастания происходит в зависимости от различных природных особенностей территории. К примеру, выявлены отличительные особенности процессов зарастания в различных лесорастительных зонах (Кировская и Калужская области). Зная эти особенности можно повысить достоверность распознавания зарастающих сельскохозяйственных угодий, в том числе и определение стадий развития процессов зарастания.
3. Исследована динамика и интенсивность процессов зарастания сельскохозяйственных угодий по многолетним наблюдениям с применением данных дистанционного зондирования. Составлены карты зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью за ряд лет. В июне-августе 2011 г. проведены наземные исследования зарастания сельскохозяйственных угодий на территории СХП

«Барятино» Тарусского района Калужской области и СХП «Карино» Слободского района Кировской области. Выявлены основные стадии развития процессов зарастания применительно к условиям различных лесорастительных зон.

4. Составлен прогноз естественного зарастания древесно-кустарниковой растительностью сельскохозяйственных угодий на основе полученных данных динамики. Если не принять должных мер по исправлению ситуации, темпы зарастания могут значительно увеличиться, так как лес год от года будет занимать всё большие территории и всё активнее захватывать площади сельскохозяйственных угодий. Потери сельскохозяйственного производства за счёт выбытия из оборота сельскохозяйственных угодий на сегодняшний день чрезвычайно велики.
5. Определены факторы, влияющие на планирование использования застраивающих сельскохозяйственных угодий, с учетом проведенной балльной оценки зарастания сельскохозяйственных угодий.

Далее будет составлена карта оценки неиспользуемых сельскохозяйственных угодий по их пригодности для сельскохозяйственного производства. На основе полученной карты будут даны рекомендации по дальнейшему использованию застраивающих сельскохозяйственных угодий.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» по теме: «Разработка методов оценивания плодородия и выявления степени деградации почв на основе комплексного анализа многоспектральных оптических и радиолокационных космических изображений».

## Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 30.07.2010 г. № 1292-р «Об утверждении Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года».
2. Веденин Л.А., Шаповалов Д.А., Белорусцева Е.В. Космические информационные технологии для решения сельскохозяйственных задач // Экологические системы и приборы, № 9, 2011 г.