

УДК 633.2.003 (57421)

Е.Ю. Чипигина
А.П. Шевырногов
Т.М. Зоркина

E. Chipigina
A. Shevirnogov
T. Zorkina

**ОЦЕНКА РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ХАКАСИИ
КАК ОСНОВЫ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

**ESTIMATION OF VEGETATIVE RESOURCES OF AGRICULTURAL GROUNDS
OF KHAKASIA AS BASES FOR INTERPRETATION OF THE SPACE IMAGES**

Приведены некоторые результаты мониторинга сельскохозяйственных территорий Хакасии при использовании спутниковых методов исследования.

Получение достоверной систематической и оперативной информации по сельскохозяйственным территориям является весьма актуальной. В связи с этим широкое распространение получили спутниковые методы исследования, позволяющие охватить значительные территории за короткий промежуток времени и обладающие необходимой информативностью, точностью и периодичностью для мониторинга сельскохозяйственных территорий. Спутниковые методы успешно применяются при решении широкого круга прикладных задач – дистанционной оценки площадей сельскохозяйственных культур (Спивак и др., 2003), мониторинга состояния посевов и прогноза их урожайности (Савин, Негрз, 2003), выявления угнетенной растительности (Ефременко и др., 1997), картирования сельскохозяйственных территорий (Вандышева и др., 2003), изучения вегетационного цикла растений и др.

Достоверная интерпретация спутниковой информации невозможна без проведения наземных наблюдений, позволяющих осуществить привязку космических снимков к территории и также уточняющих, дополняющих дистанционные методы. В связи с этим геоботаническое обследование и наземное картографирование являются подготовительным этапом и дополнительным источником информации для дешифрирования космических снимков.

Цель работы – провести геоботаническое обследование и наземное картографирование залежных земель на территории Хакасии с целью использования полученной информации для интерпретации спутниковых изображений.

Исследования проводились в 2002–2003 гг. с июня по октябрь на территории АО «Алтайское» (Алтайский район, республика Хакасия). Был проведен земельный учет и геоботаническое обследование агроценозов, подробно исследованы залежные участки.

Общее проективное покрытие – проекция надземных органов всех видов растений на поверхность почвы – дает представление об использовании света фитоценозом и позволяет судить об урожайности сообщества (Куминова, 1976).

Аспект – внешний вид фитоценоза, его физиономичность в каждый момент времени определяется по окраске аспекттивных видов и изменяется на протяжении года в соответствии с чередованием фаз развития растений. Он складывается из общего фона, отражающего сезонное состояние растительности и отдельных аспектов цветущих и плодоносящих видов. Аспекты фитоценоза в течение ряда лет относительно постоянны (Зоркина, 2003).

Средняя урожайность сухой массы определялась методом укусов с 5 площадок размерами 1х1 м², высчитывалось среднее арифметическое и переводилось в ц/га. Сухая масса – это результат потери 80–90 % веса сочных частей растений при высушивании.

Содержание кормовых единиц – общее количество азотистых соединений (сырого протеина) в растительности залежи, выраженное в ц/га. Кормозапас вычислялся умножением содержания кормовых единиц (ц/га) на площадь залежи (га). Результаты земельного учета представлены в таблице 1.

Таблица 1
Соотношение земель сельскохозяйственной территории АО «Алтайское»

Угодья	Положение угодий по данным земельного учета на 1994 г.		Положение угодий на 2002 г.	
	используемые земли, тыс. га	залежи, тыс. га	используемые земли, тыс. га	залежи, тыс. га
Пашня (полевой севооборот, лугопастбищный севооборот)	15,2	2,2	9,7	7,7
Пастбища (естественные, коренные улучшенные)	7,3	1,3	6,4	2,2
Сенокосы	1,4	0	0,8	0,6
Итого:	23,9	3,5	16,9	10,5

Анализ таблицы показал, что общая площадь сельскохозяйственных угодий в 1994 г. составляла 27,4 тыс. га. В этот период из площади пашни ушло под залежь 2,2 тыс. га, из площади пастбищ – 1,3 тыс. га. В результате к 2002 г. соотношение сельскохозяйственных угодий изменилось – сократилась площадь пашни на 5,5 тыс. га, а площадь залежей этой категории земель увеличилась в 3,5 раза. Площадь залежных земель, предназначенных под пастбища, также увеличилась в 1,7 раза. Увеличение площади залежей на 0,6 тыс. га отмечено также по сенокосам. Таким образом, можно сделать вывод, что земельные площади пашни осваиваются недостаточно эффективно.

По данным Госкомстата Республики Хакасия на 01.01.2004 г., площадь пашни на территории Хакасии сократилась по сравнению с 1972 г. в 3 раза и составляет в 2004 г. 208 тыс. га. Площадь стихийно законсервированных земель составила 398 тыс. га, уменьшилась площадь пастбищ и сенокосов. В результате сокращения поголовья скота, особенно овец, большая часть степных пастбищ освободилась от нагрузки. С 90-х годов на трансформированных землях степного пояса Хакасии широкое развитие получили восстановительные процессы. Восстановление степной растительности (и биоценоза в целом) на месте пашни относится к вторичным сукцессиям, называемым демутиационными. Демутация – смена растительности и животного населения, происходящая после антропогенных нарушений биоценоза и идущая в направлении восстановления сообщества прежнего состава. Демутационные смены, описываемые разными авторами, имеют сходства и различия. Общим для всех работ является выделение трех стадий восстановления залежи: I – бурьянной, или бурьянистой с господством 1–2-летних сорняков; II – корневищных злаков: пырей ползучий (*Elytrygia repens*), колосняк ветвистый, или вострец (*Leymus ramosus*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*) и др.; III – дерновинных (плотнокустовых) злаков.

Под залежами заняты площади, непригодные к освоению под сельскохозяйственные культуры и оставленные для естественного возобновления (Вандышева и др., 2003). По данным А.В. Куминовой (1976), в Хакасии на залежи различного типа приходилась площадь около 945 км². Современных данных по динамике растительности и площадей залежей очень мало. Динамику восстановления этих земель сложно проследить наземными методами исследования, так как состав и структура сообществ постоянно изменяется под влиянием хозяйственной деятельности человека и процессов самовосстановления. В связи с этим необходимо применить к исследованиям сельскохозяйственных территорий спутниковые методы исследования.

Флора залежей состоит из 130 видов высших сосудистых растений, относящихся к 90 родам и 21 семейству, самые распространенные семейства: Asteraceae – 28, Poaceae – 21. Около 25 % состава занимают растения, типичные для залежей, остальные встречаются в составе степных, луговых, солончаковых сообществ (Вандышева и др., 2003).

По данным Н.А. Меркуловой (2004), на территории АО «Алтайское» в период с 2003 по 2004 гг. было выявлено 72 вида растений, относящихся к 19 семействам. Наибольшим количеством видов представлены семейства Asteraceae – 16, Poaceae – 13, Brassicaceae – 9. Отмечены 3 стадии восстановления залежей: бурьянистая, корневищная и рыхлодерновинная.

Растительность исследуемых залежей на территории АО «Алтайское» довольно разнообразна

Таблица 2

Растительность залежных экосистем в пределах пашни АО «Алтайское»

№ п/п	Тип залежи	Доминанты и субдоминанты	Общее проективное покрытие (ПП), %	Аспект растительности на 20.07.02	Использование
1.	Бурьянистая	<i>Artemisia absinthium</i> , <i>Lappula echinata</i> , <i>Sonchus arvensis</i> , <i>Descurainia sophia</i> и др.	65-70	желто-зеленый – от цветения осота, гулявников, латука	частично летом выкашивание на силос
2.	Полынно-бурьянистая	<i>Artemisia scoparia</i> , <i>A. absinthium</i> , <i>A. jacutica</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Chenopodium album</i> и др.	60-65	серовато-пестрозеленый – от присутствия полыней	весенне-осеннее пастбище для овец и крупного рогатого скота (КРС)
3.	Пырейная	<i>Elytrigia repens</i>	70-80	сочно-зеленый – начало цветения пырея	для сенокошения или летнее пастбище для КРС
4.	Кострецовая	<i>Bromopsis inermis</i>	70-80	зеленый с коричневатым оттенком – начало плодоношения	для сенокошения или летнее пастбище для КРС
5.	Полынно-злаково-разнотравная	<i>Artemisia frigida</i> , <i>A. scoparia</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>P. attenuata</i> , <i>Koeleria cristata</i> и др.	50-60	серовато-зеленый	весенне-осеннее пастбище для мелкого рогатого скота и частично для КРС

как в видовом отношении, так и по структуре, причем возраст залежей также различен (табл. 2).

Как показано в таблице 2, каждый тип залежей имел различные доминанты и субдоминанты. Залежи представляли собой различные стадии развития сообществ.

Общее проективное покрытие изменялось от 60–75 % в бурьянистых и полынно-бурьянистых залежах, до 70–80 % на пырейных и кострецовых.

В период цветения (20 июля 2002 г.) аспект залежей варьировал от желтовато-зеленого до зеленого и зеленого с коричневым, так как доминирующие виды и субдоминанты находились в разных фазах развития (табл. 2). Так как растительность залежей имеет в определенный период времени разные аспекты, это поможет выделить различные типы залежей и определить их фенологическое состояние при интерпретации космических изображений.

Анализ состояния залежей в 2002 г. показал, что эта категория земель имеет низкую хозяйственную оценку, так как представлены в основном полынно-бурьянистыми и бурьянистыми сообществами, средняя урожайность которых колеблется в пределах 10,2–17,8 ц/га сухой массы (табл. 3).

Однако кормовое достоинство бурьянистых и полынно-бурьянистых сообществ низкое, так как их доминантами и субдоминантами являются сорные или ядовитые растения (*Artemisia absinthium* L., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Lappula echinata* Gilib., *Sonchus arvensis* L., *Convolvulus arvensis* L., *Descurainia sophia* L., *Chenopodium album* L. и др.). Такие растительные сообщества нельзя использовать для выпаса скота и под сенокосы, единственный вариант их использования – выкашивать на силос, но он также будет иметь качество ниже среднего. В целом кормозапас бурьянистых, полынно-бурьянистых и полынно-злаково-разнотравных сообществ невысокий и составляет 16398,8 ц сухой массы на всю имеющуюся площадь, в то время как пырейные и кострецовые залежи, имея гораздо меньшую площадь, по кормозапасу превышают эти типы в 1,7 раза.

Пырейные и кострецовые залежи расположены на черноземах обыкновенных, южных и супесчаных и используются под сенокошение с выходом сена 15,8–19,5 ц/га, однако качество сена постоянно снижается из-за присутствия в нем сорных и ядовитых растений, к тому же площадь таких залежей неэффективно использовать полностью под сенокосы.

Естественные пастбища (в 1994 г. – 7,3 тыс. га, в 2002 г. – 6,4 тыс. га) представлены в основном ковыльно-овсяницево-полынными и полынными типами с разной степенью использования, урожайность которых находится в пределах 7,5–5,3 ц/га.

Таблица 3

Урожайность и кормовая ценность растительности залежей АО «Алтайское»
в 2002 г. (в пределах пашни)

№ п/п	Типы залежей и их приуроченность к почвам	Площадь, га	Средняя урожайность сухой массы, ц/га	Содержание кормовых единиц, ц/га	Кормозапас, к.ед.
1.	Бурьянистая, на черноземах южных и легкосуглинистых	2808,3	17,8	4,6	12918,2
2.	Полынно-бурьянистая, на черноземах южных и легкосуглинистых	1240,0	10,2	2,2	2777,6
3.	Пырейная, на черноземах обыкновенных и южных супесчаных	2884,4	15,8	8,2	23652,1
4.	Кострецовая, на черноземах южных и супесчаных	518,8	19,5	9,2	4772,0
5.	Полынно-злаково-разнотравная, на черноземах обыкновенных и легкосуглинистых	281,3	8,9	2,5	703,0
	Итого:	7732,6			44822,9

В 2002 г. на пастбищах преобладали бурьянистые и полынно-бурьянистые залежи по возрасту от 1 года до 3–4 лет, поэтому их можно перевести в площадь пашни.

Вблизи населенных пунктов и ферм все пастбища почти выбиты, и более 30 % из них уже деградированы. Сенокосные угодья (в 1994 г. – 1,4 тыс. га, в 2002 г. – 0,8 тыс. га), расположенные в поймах рек Абакан и Енисей, полностью стравлены и выбиты, они не могут быть использованы по назначению и требуют кардинальных мер улучшения.

По результатам исследования была уточнена площадь, расположение, видовой состав и кормозапас залежных земель на территории АО «Алтайское»; составлена карта описания растительности исследуемой территории.

Анализ полученных данных позволяет составить предварительные рекомендации с целью улучшения качественного состава пашни, пастбищ и сенокосов – необходима коренная трансформация угодий и их освоение через введение следующих предлагаемых мер:

1. Все бурьянистые залежи перевести в пашню.
2. Пырейные и кострецовые залежи временно использовать для сенокосения при высоком агрофоне.
3. Сенокосные и пастбищные угодья с целью повышении продуктивности требуют особых коренных мер улучшения в несколько этапов.

Продолжение работ по описанию агроценозов Хакасии позволит более обоснованно спроектировать трансформацию угодий. Данные картографического исследования и информация по залежным экосистемам будут использованы как основа для последующей интерпретации спутниковой информации и привязки к наземным координатам.

ЛИТЕРАТУРА

- Спивак Л.Ф., Архипкин О.П., Нургалиев С.Г., Шагарова Л.В. Дистанционная оценка площадей зер
Е.Ю. Зарубина
А.С. Ковешникова
- Е. Zarubina
A. Koveshnikova

ГИДРОФИЛЬНАЯ ФЛОРА ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (КОНСПЕКТ)

HYDROPHYLLIC FLORA OF LAKE TELETSKOYE (SYNOPSIS OF LAKE FLORA)

А.В. Белов

A. Belov

Е.В. Безрукова

E. Bezrukova

Л.П. Соколова

L. Sokolova

Л.А. Орлова

L. Orlova

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

В РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДБАЙКАЛЯ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

STUDY OF THE STRUCTURAL CHANGES IN VEGETATION
OF THE PREDBAIKALIE REGION DURING LATE HOLOCENE

Н.Г. Дубровский

N. Dubrowsky

Б.Б. Намзалов

B. Namzalov

ЗАЛЕЖНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ТУВЫ: ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ
И ДЕМУТАЦИОННОГО ПРОЦЕССАTHE FOLLOW VEGETATION OF ECOSYSTEMS IN TUVA: PECULIARITY OF FLORA
AND SUCCESSION

Е.Н. Польникова

E. Polnikova

ОНТОГЕНЕЗ DIGITALIS GRANDIFLORA MILL. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙONTOGENY OF DIGITALIS GRANDIFLORA MILL. IN CULTURAL CONDITIONS
IN THE ALTAI REPUBLIC

А. Терёхина

T. Terekhina

Т.М. Копытина

T. Kopytina

Н.В. Овчарова

N. Ovtsharova

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАКАЗНИКА «ОБСКОЙ» (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

FLORA AND VEGETATION OF THE «OBSKOJ» RESERVE (ALTAI REGION) ^{НОВЫХ} в
Казахстане по данным гиперспектрального радиометра MODIS // Исследование Земли
из космоса, 2003. – № 2. – С. 80–84.*Савин И.Ю., Негрз Т.* О новом подходе к использованию NDVI для мониторинга состояния посевов
сельскохозяйственных культур // Исследование Земли из космоса, 2003. – № 4. – С. 91–96.*Ефременко В.В., Мошков А.В., Семенов А.А., Чимитдоржиев Т.Н.* Метод выявления угнетенной расти-
тельности по данным спектронального сканера // Исследование Земли из космоса, 1997. – № 6. – С. 3–9.*Вандышева Н.М., Василенко Г.И., Гуров А.Ф. и др.* Мониторинг сельскохозяйственных земель на
базе разномасштабных спутниковых данных // Исследование Земли из космоса, 2003. – № 3. – С. 72–84.*Куминова А.В.* Растительный покров Хакасии. – Новосибирск: Наука, 1976. – 424 с.*Зоркина Т.М.* Фитоценология. – Абакан: Изд-во Хакасск. ун-та, 2003. – 48 с.*Меркулова Н.А.* Видовой состав и структура растительности залежных экосистем степной зоны Ал-
тайского района (Хакасия) // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: материалы VIII Меж-
дунар. науч. школы-конф. студ. и молод. уч. в 2-х т. / Отв. ред. В.В. Аношин. – Абакан: Изд-во Хакасск. ун-
та, 2004. – Т. 1. – С. 237–238.

SUMMARY