

УДК 633.2/3

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛУГОВ И ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

**А.С. Мееровский**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**В.П. Трибис**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Э.Н. Шкутов**, кандидат технических наук

(Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси)

Луга – важнейший компонент природных систем Беларуси. Они занимают 3,2 млн. га, или 15,4 % всей территории. В настоящее время в республике насчитывается 2,2 млн. га улучшенных лугов, в их числе 1,6 млн. га – на мелиорированных землях. На них создаются культурные сеяные травостои, их состав формируется в зависимости от почвенно-климатических условий, специализации животноводства, экономического состояния сельскохозяйственных предприятий.

Поскольку луга являются основным источником получения травянистых кормов для животноводства, поддержание их высокой продуктивности является приоритетной задачей. В числе мер по повышению продуктивности лугов – сохранение и обновление травостоев. В республике до последнего времени была принята пятилетняя периодичность перезалужения улучшенных сенокосов и пастбищ. Однако рост затрат на проведение перезалужения (в среднем 150 условных единиц на гектар) выдвигает необходимость поиска иных путей ведения лугового хозяйства. При этом повышается роль мониторинга лугов, прежде всего, оценки структуры и состояния луговой растительности. Для специалистов различного профиля – агрономов, землеустроителей, кадров ландшафтного озеленения – для оценки состояния и качества многолетних травостоев требуются объективные критерии и показатели, соответствующие методики. В фитоценологии, луговедении и луговодстве довольно детально рассматриваются методы описания строения луговых сообществ [1, 2, 4, 6]. Для условий Беларуси вопросы типологии и исследования растительности лугов также являются актуальными [3, 7, 8], в т.ч. для мелиорированных почв [5].

Целью данной работы является разработка методологической основы получения полной, надежной и достоверной информации о состоянии и хозяйственной ценности лугов и луговой растительности в абсолютных или относительных показателях. Информация создается путем проведения полевых наблюдений, сохранения и обработки данных.

Для осуществления этих работ необходимо провести предварительный сбор и анализ имеющейся информации, поставить задачу и составить план обследования, подготовить необходимые материалы и оборудование, провести инструктаж и обучение исполнителей. Проводятся также рекогносцировочные работы (прохождение рекогносцировочного маршрута), вынос ориентиров на местность и привязка к ним.

**Сбор и анализ имеющейся информации включает:**

Анализ мезорельефа местности, который проводят перед началом полевого обследования для планирования объема работ и вида сети по доступным топокартам масштаба 1:10000 или 25000, либо делают непосредственное визуальное обследование и оценку рельефа территории.

Анализ контуров свойств почв проводят по имеющимся в хозяйствах картам почвенного и агрохимического обследования. Экспертные оценки специалистов хозяйства состоят в устной оценке особенностей обследуемого поля и травостоя.

На мелиорированных землях анализируют схему мелиоративной сети и оценивают работоспособность водорегулирующих устройств и сооружений (наличие вымочек, блюдца, переосушенных бугров с малопродуктивной почвой и т.п.).

Важным элементом оценки является конструирование сети обследования. При этом осуществляется выбор объектов (поле, участок, урочище) заказчиком, исходя из собственных интересов и возможностей. Общее требование к сети – оптимальность, т.е. такой план наложения на исследуемую площадь, который при его выполнении позволяет получить наиболее полезную хозяйственную информацию при наименьших затратах труда, времени и инструментального ресурса.

С учетом всей имеющейся информации в начале полевых работ проходят рекогносцировочный маршрут для приближенного определения параметров варьирования характеристик травяного покрова, в ходе которого посещают основные типы природных комплексов участка (вершины гряд, склоны, подножья склонов, замкнутые депрессии между отдельными грядами и т.п.). Цель заложения рекогносцировочного маршрута: выявление закономерностей ландшафтной организации территории; характера протекания географических процессов (сток, почвообразование, развитие биогеоценозов); формирование генезиса данной территории. Данные, полученные на маршруте, позволят получить первое приближенное представление о территории. Далее, во время полевой съемки, гипотезы о структуре, генезисе и процессах функционирования будут проверяться и корректироваться. Рекогносцировочный маршрут представляет собой прямую линию, где на учетных площадках с регулярным или переменным шагом проводятся комплексные описания растительности. Нумерация маршрута и площадок ведется с четко зафиксированной точки, привязанной к местному ориентиру. Это позволяет проводить повторные наблюдения для изучения динамики травяного покрова (мониторинг). Расстояние между учетными площадками 10-20 м или более в зависимости от проявлений рельефа, изменчивости почвенных условий, смены характера растительности. При необходимости на характерных (опорных) точках делается привязка точки (номер), описывается микрорельеф, его амплитуда, линейные размеры, описание растительности и почв (выполняют с максимальной доступной подробностью). Описание растительности на точках прикопок проводится по стандартному образцу.

Существенное значение имеет расчет густоты сети обследования. Густота сети обследования зависит от целей обследования, невыравненности травяного и почвенного покрова, масштаба обследования. Требуемый масштаб картосхем зависит от целей обследования и определяется заказчиком. Приблизительные значения масштаба и густоты сети приведены в табл. 1.

**Таблица 1. Расчет густоты сети обследования**

Масштаб	Сторона квадрата сети, м	Число точек на 1 га
1:500	21,5	22
1:1000	23,0	19
1:2000	26,0	15
1:5000	35,0	8
1:10000	50,0	4

В настоящее время характерная особенность лугов – видовая невыравненность (пестрота или гетерогенность) растительного покрова.

Ожидаемая видовая невыравненность растительного покрова устанавливается по экспертным оценкам или по результатам проведения рекогносцировочных работ. При повышенной пестроте число точек на 1 га увеличивают пропорционально степени видовой невыравненности покрова (табл. 2).

**Таблица 2. Оценка видовой невыравненности травяного покрова**

Травяной покров	Поправка на плотность сети (точек на га), %
Выравненный	Не требуется
Довольно выравненный	+ 10
Средне выравненный	+ 50
Крайне выравненный	+ 100

Форма сети (румбическая сетка, линейная сетка, случайно-упорядоченная сетка) определяется исходя из особенностей поля (история поля, конфигурация границ, рельеф, характер невыравненности травяного покрова и т.п.).

#### **Технология проведения полевых работ**

Вынесение сети на местность и привязку к местным ориентирам осуществляют принятыми в полевом почвенном обследовании способами, зафиксированными в соответствующих нормативных документах.

Состав бригады (4-6 человек) подбирают из числа работников, хорошо знакомых с местной флорой. Тестирование и при необходимости обучение работников проводят по гербарным образцам растений, которые могут встретиться при обследовании. При попадании незнакомого вида производят его отбор и этикетирование с присвоением условного названия и с дальнейшим точным определением вида.

*Формы первичной документации и программное обеспечение:* бланки акта прове-

дения полевых работ, этикетка растительного образца.

Программное обеспечение: Excel, Word, Surfer, Пакет программного обеспечения геоинформационных систем (ГИС).

Оформление результатов (картографические работы), составление отчета и передача их заказчику.

### **Оценка и картирование полей многолетних трав**

*Оценка свободной от растений площади (нарушенность дернины и изреженность травяного покрова)*

Непосредственно перед описанием видового состава на каждой учетной площадке определяют нарушенность дернины и изреженность травостоя. Эти величины характеризуют величину свободной от растений площади, которую выражают в % или долях единицы.

Нарушенность дернины  $H_d$  измеряют в % от учетной площади, она может проявляться в следующих вариантах:

$H_t$  – технологические повреждения дернины с обнажением и выносом на поверхность почвы корнеобитаемого слоя вследствие работы сельскохозяйственной или иной техники;

$H_b$  – выбитость дернины копытами сельскохозяйственных животных с обнажением почвы и отсутствием вегетирующих растений;

$H_n$  – порои животных, сопровождающиеся выбросом грунта на поверхность почвы (мыши, кроты, землеройки, муравьи и др.);

$H_э$  – эрозионные проявления, сопровождающиеся повреждением почвенного покрова.

$$H_d = H_t + H_b + H_n + H_э.$$

Изреженность травяной растительности подразделяется на общую и локальную.

Общая изреженность  $I_o$  (снижение плотности или густота стеблестоя) определяется инструментально или глазомерно и выражается в %;

$I_n$  – локальное (очаговое) отсутствие растительности вследствие неблагоприятных условий произрастания (выпадение, вымокание и т.п.).

Изреженность оценивают глазомерно в пределах рамки  $0,5 \text{ м}^2$  с точностью  $\pm 5 \%$ .

Количественное выражение свободной от растений площади ( $C_b$ ) включает в себя сумму величин нарушенности дернины и локальной изреженности травяного покрова поля ( $C_b = H_d + I_n$ ) и оценивается по шкале табл. 3.

Встречаемость видов определяют как число учетных площадок, на которых обнаружен данный вид, в процентах от общего числа обследованных площадок и оценивают по шкале, представленной в табл. 4.

Картирование распространения отдельных видов осуществляют с помощью программы Surfer, для чего составляют таблицу из трех столбцов, в первые два из них вво-

**Таблица 3. Шкала оценки свободной от растений площади (нарушенность дернины и изреженность травяного покрова)**

Группа	Величина свободной от растений площади, %	Характеристика степени
1	Менее 2	Практически отсутствует
2	2-4	Незначительная
3	4-6	Умеренная
4	6-10	Повышенная
5	10-20	Довольно сильная
6	20-30	Сильная
7	30-50	Очень сильная
8	Более 50	Деструктивная

**Таблица 4. Шкала группировки видов луговой растительности по их встречаемости**

Группа распространения вида	Предел встречаемости, %		Условное обозначение
	нижний	верхний	
1. Повсеместно	Более 50,0		fff <sup>1</sup>
2. Очень часто	33,3	50,0	ff
3. Часто	20,0	33,3	f
4. Умеренно частый	12,5	20,0	mf <sup>2</sup>
5. Умеренно	7,7	12,5	mr <sup>3</sup>
6. Умеренно редкий	4,8	7,7	r
7. Редкий	2,9	4,8	rr
8. Весьма редкий		Менее 2,9	rrr

Примечания: <sup>1</sup> f – от слова «frequent» – частый.

<sup>2</sup> m – от слова «moderate» – умеренный.

<sup>3</sup> r – от слова «rare» – редкий.

дят координаты учетных площадок и в последний – информацию о наличии вида (1) или его отсутствие (0):

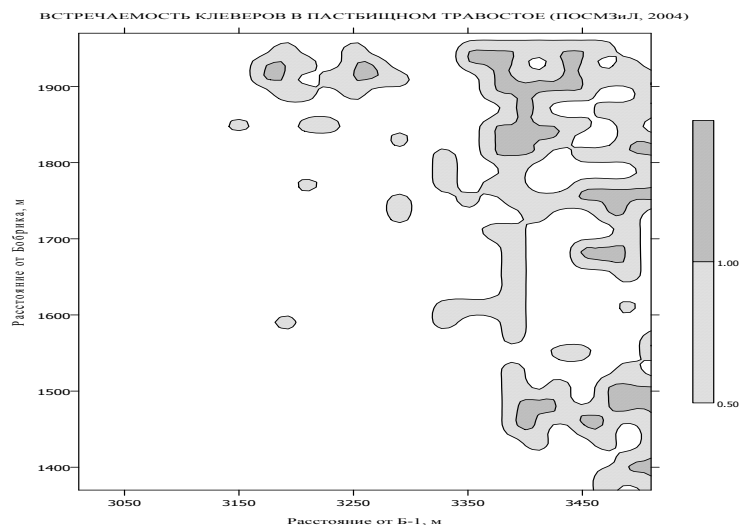
Координата X, м	Координата Y, м	Наличие / отсутствие вида

Пример картосхемы распределения клеверов по площади поля (32 га, сеть обследования 20 × 20 м, 806 учетных площадок) представлен на рисунке.

Подобным образом составляют картосхемы встречаемости и других видов растений для того, чтобы получить представление о характере их распределения по площади, уделяя особое внимание токсичным видам и видам-индикаторам участков с пониженным плодородием, избыточно увлажненным и т.п.

Для перехода от ряда частных характеристик к обобщенной используют индекс комплексной оценки ( $I_{к.о.}$ ) травостоя. Этот индекс рассчитывают для каждой пробной площадки 0,5 м<sup>2</sup> на основе учета следующих основных параметров:

а) величина свободной (не занятой растениями) площади (Св.) в %;



б) наличие (1) или отсутствие (0) клеверов или кормовых бобовых в растительном покрове (Кл.);

в) число видов сорных растений ( $N_{\text{сорн.}}$ ), вид/0,5 м<sup>2</sup>.

Индекс комплексной оценки травостоя рассчитывают по формуле:

$$I_{\text{к.о.}} = 0,5 \cdot (\text{Кл.} + 1) \cdot (1 - \text{Св.}/100) / (N_{\text{сорн.}} + 1).$$

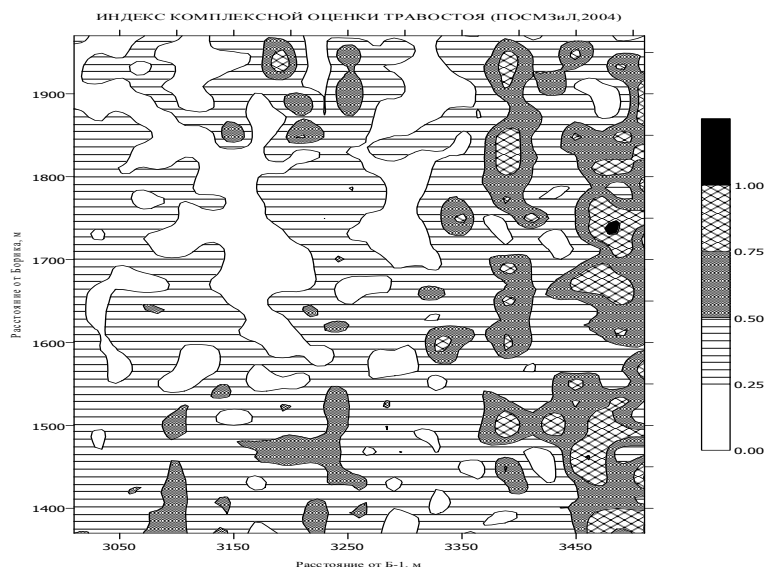
Наивысшую комплексную оценку, равную 1 согласно формуле, получают участки с ненарушенной растительностью, присутствием по крайней мере одного бобового растения на каждом 0,5 м<sup>2</sup> при полном отсутствии сорняков (табл. 5).

**Таблица 5. Шкала оценки травостоя по индексу комплексной оценки**

Группа качества	Индекс комплексной оценки травостоя	Нуждаемость в улучшении
1	Менее 0,25	Первостепенная (требуется улучшение более 50 % площади поля)
2	0,25-0,50	Средняя нуждаемость в улучшении (требуется локальное улучшение)
3	0,50-0,75	Удовлетворительное состояние травостоя (возможно выборочное улучшение)
4	Более 0,75	Не нуждается в улучшении

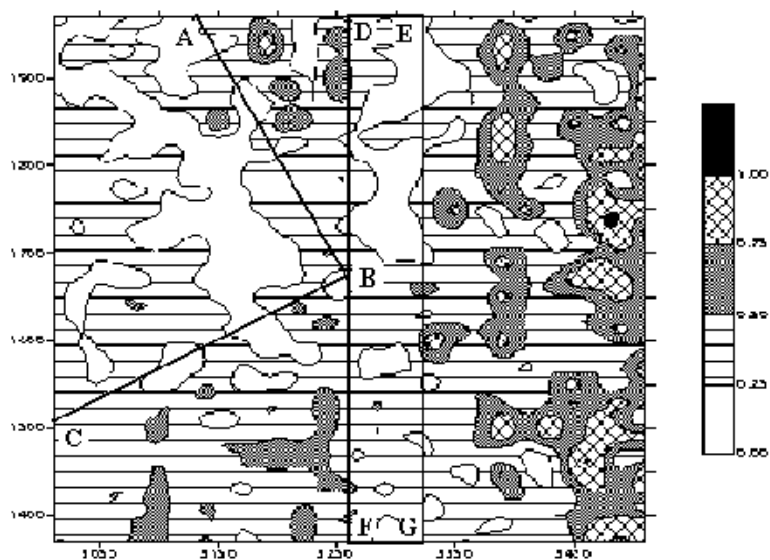
Вычисленный по этой методике обобщенный показатель качества травостоя отображен на приведенной картосхеме (условия те же, что и в предыдущем рисунке).

Дополнительные характеристики, не входящие в индекс комплексной оценки, учитываются при выработке окончательного решения. К ним относятся: заболоченность, закустаренность, заочкаренность, залесенность и другие факторы, влияющие на оценку качества травостоя. Особо также должны быть выделены случаи встречаемости ядовитых растений. По распространенности мха можно судить об участках временного избыточного увлажнения.



Из предыдущего рисунка видно, что участки с низким качеством растительности, требующие первоочередного улучшения состояния (свободные контура), расположены сравнительно компактно. Вычленение участков первоочередного и последующего улучшения, а также виды и способы улучшения проводят исходя из конкретных производственных возможностей, ширины захвата сельскохозяйственных орудий и агрегатов, транспортных проблем и т.п.

В приведенном примере участки первоочередного улучшения с некоторым приближением могут быть аппроксимированы 2 участками, например, ограниченными линиями ABC и прямоугольником DEFG (см. рисунок).



При наличии системы геокосмического позиционирования GPS или установке хорошо наблюдаемых ориентиров на местности, при соответствующей подготовке механизаторов можно осуществить локальное выборочное вмешательство в травостой.

#### **Экономические критерии полевого обследования**

В связи с временной убыточностью животноводства экономическая эффективность работ по оценке лугов и луговой растительности в настоящее время заключается в снижении затрат на уход и перезалужение сенокосов и пастбищ.

Положительный эффект от проведения детального обследования луговой растительности:

- экономия средств на 20-30 % от стоимости перезалужения при выборочном, а не сплошном улучшении травостоев;

- экономия средств на 15-20 % от стоимости внесения удобрений при выборочном (контурном) внесении минеральных (азотных) и органических удобрений под травы, так как на участках с высокой встречаемостью клеверов рационально отказаться или снизить дозы вносимых азотных удобрений;

- использование полученной информации о засоренности для планирования и корректировки схем применения гербицидов на многолетних травах и в посевах последующих сельскохозяйственных культур;

- контроль за появлением и распространением в травостое ядовитых для животных и вредных растений.

Затраты на обследование зависят от площади обследования и его детальности и складываются из следующих основных статей:

- стоимость предварительной оценки состояния полей и составления проекта обследования;

- вынесение ориентиров на местность;

- проведение оценки состояния дернины и описание растительности (полевых работ);

- камеральные работы.

Потенциальная прибыль от проведенного обследования состоит в увеличении продуктивности трав и повышении их кормовой ценности вследствие проведения рекомендуемых мероприятий и повышения качества травяных кормов.

Таким образом, нами предлагается вариант оценки и хозяйственной типологии лугов и луговой растительности, отличающийся объективностью, наглядностью и логической завершенностью.

#### **Литература**

1. Андреев Н.Г. Луговедение. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
2. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология. – С.-Пб., 1999. – 316 с.



3. Ламан Н.А., Самсонов В.П., Прохоров В.Н., Шашко К.Г., Путьрский К.Н., Кравченко В.М. Методическое руководство по исследованию смешанных агрофитоценозов. – Мн.: Навука і тэхніка, 1996. – 101 с.
4. Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – М.: Колос, 1969. – 549 с.
5. Мееровский А.С., Башлаков Н.Ф. Особенности создания и использования культурных пастбищ на торфяных почвах // Мелиорация переувлажненных земель. Сб. научн. тр. БелНИИМВХ. – Т. 44. – 1997. – С. 146-166.
6. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности. – М., 2001. – 342 с.
7. Сачок Г.И., Саливончик С.В. Ординационно-координационный анализ луговой растительности Беларуси // Природопользование. Вып. 2. – 1997. – С. 35-38.
8. Сцепановіч І.М. Экалага-фларыстычны дыягназ сінтаксонаў прыроднай травяністай расліннасці Беларусі. – Мн.: Камтат, 2000. – 140 с.

#### **Резюме**

Разработана методика оценки лугов и луговой растительности Беларуси. Типологические построения делаются на основе ее группового состава и отображаются с помощью тринарной системы координат. Количественная оценка нарушенности покрова луговых угодий выполняется по специальной шкале.

**Ключевые слова:** луговое хозяйство, травостой, фитоценоз.

#### **Summary**

**Meerovskiy A., Tribis V., Shkutov E. Estimation of meadow and meadow vegetation state**

It is developed procedure of assessment of meadows and meadow vegetation in Belarus. Typological constructions are made on the basis of its group composition and are mapped by means of the trinary coordinate system. The quantitative assessment of disturbance of herbage of meadow lands is executed on a special scale.

**Keywords:** grass farming, grass stand, phytocoenosis.