

**М. В. ЗАГОРСКАЯ**

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ГЕОСИСТЕМ ПРИОЛЬХОНЬЯ**

*С учетом существующих подходов и методов отбора критериев предложен вариант оценки геосистем с позиций их использования в сельском хозяйстве на примере Приольхонья — уникальной в природном отношении территории, представляющей собой «остров степей» среди тайги на западном побережье оз. Байкал. Основой для оценки послужила типологическая ландшафтная карта м-ба 1:50 000. Объект исследования — геосистемы ранга групп фаций, субъект — вид использования, в данном случае выпас. Рассмотрен механизм выбора и применения критериев. Предложена оценочная шкала сельскохозяйственной значимости геосистем района.*

*Based on existing approaches and criteria selection techniques, a variant of assessing geosystems is suggested in terms of their utilization in agriculture as exemplified by the Olkhon region, an environmentally unique territory representing an «island of steppes» amidst the taiga on Lake Baikal's western shore. Central to the assessment was a typological 1:50,000 landscape map. The object of investigation included geosystems ranked as groups of facies, and the subject for study, the kind of utilization, was pasture in this case. The mechanism of criteria selection and implementation is considered. An assessment scale for agricultural importance of the district's geosystems is suggested.*

**© 2006 Загорская М. В.**

Методика оценки геосистем с позиции их использования в сельском хозяйстве — одна из самых разработанных среди методик прикладных географических оценок. Несмотря на большое количество публикаций на эту тему (например, [1–4]), а также работ, посвященных покомпонентной оценке, либо оценке, объектом которой выступают «земли» или «угодья», эту процедуру нельзя считать совершенной.

Самым сложным и в то же время самым важным с точки зрения «верности результатов» остается выбор критериев оценки. В зависимости от объекта и типа оценки в каждом конкретном случае используется свой набор критериев, что обусловлено природной спецификой территории, масштабом исследований и, соответственно, иерархическим уровнем геосистем, их принадлежностью к топологическому или хорологическому классификационному ряду, а также степенью дифференциации субъекта оценки.

Так, в зависимости от масштаба объектом оценки могут выступать геосистемы разных уровней — фации, урочища, ландшафты или любые другие единицы. Однако чаще применяются среднemasштабные исследования, а объектом оценки служит ландшафт. Крупный масштаб чаще используется при узкоотраслевых покомпонентных оценках, чем при оценке геосистем, поэтому фация редко используется в данном контексте.

С увеличением масштаба вместе с изменением иерархического уровня оцениваемых геосистем изменяется и набор критериев. Из них, как правило, «выпадают» климатические показатели, определяющие главным образом дифференциацию геосистем регионального уровня, разница между которыми на низших ступенях иерархии сводится к микроскопическим различиям (данные о них часто отсутствуют). В то же время большей вес приобретают «частные характеристики», представляющие собой свойства топогеосистем — преобладающие уклоны поверхности, наличие микроформ рельефа, видовой состав и сложение фитоценоза, мощность гумусового горизонта и др.

Принимая во внимание все многообразие уже существующих подходов к оценке и методов отбора критериев, нами предложен свой вариант оценки геосистем с позиций их использования в сельском хозяйстве на примере Приольхонья. Это уникальная в природном отношении территория, представляющая собой «остров степей» среди тайги на западном побережье Байкала в пределах Ольхонского административного района Иркутской области. Основой для оценки служила составленная нами типологическая ландшафтная карта м-ба 1:50 000 [5].

На этой территории уже оценивались: 1) сельскохозяйственные угодья через обобщенный балл продуктивности (материалы внутрихозяйственной оценки земель, 1990–1991 гг., ВостсибНИИгипрозем); 2) значимость угодий по результатам опросов местных жителей, так называемая экспертная оценка [6]; 3) биотопы с позиции их значимости и чувствительности по отношению к выпасу и сенокосу [7]. В первом и втором случаях объектами исследования выступают сельхозугодья (пашни, сенокосы, пастбища), а критериями — продуктивность или субъективная ценность для пользователя соответственно. Наибольший интерес с точки зрения выбора критериев представляет последняя из оценок, выполненная в процессе функционального зонирования сельскохозяйственных земель в границах Прибайкальского национального парка, где ее объектом выступают биотопы.

Для коренного населения этой территории основным направлением хозяйствования является скотоводство — в основном овцеводство. Формированию такого уклада жизнедеятельности способствовали природные условия — большие площади каменистых поверхностей и расчлененность рельефа, суровый и засушливый климат, малоплодородные почвы, подверженность почв дефляции. В этой связи основное внимание уделялось «узкой» оценке геосистем как естественных кормовых угодий. Субъектом оценки при этом выступает вид использования — в данном случае выпас (сенокосов очень мало, и для Приольхонья характерно «смешанное» их использование — после однократного отчуждения часто производится последующий выпас), а объектом — геосистемы ранга групп фаций.

Узкая специализация оценки вместе с низким иерархическим уровнем оцениваемых геосистем предопределили очень «узконаправленный» отбор критериев, в качестве которых обычно выступают факторы: а) способствующие использованию (такая оценка отражена в категории «значимость» и подразумевает знание требований, предъявляемых субъектом); б) ограничивающие, лимитирующие (категория «чувствительность», опирающаяся на знание характера оказываемого субъектом воздействия на природные комплексы).

Таким образом, в качестве критериев оценки значимости выступают свойства геосистем, наиболее важные с точки зрения субъекта. Таковыми, на наш взгляд, являются: 1) продуктивность (урожайность) травостоя — единственный количественный критерий, остальные — качественные; 2) видовой состав: кормовые качества доминантов и остальных растений (питательная ценность и поедаемость), наличие ядовитых и вредных растений; 3) отавность; 4) качество ветоши (возможность использовать пастбища в зимний период).

Критериями оценки чувствительности геосистем приняты их свойства и(или) протекающие в них процессы, от которых в первую очередь зависит реакция геосистем на оказываемое воздействие — устойчивость растений-доминантов к выпасу, подверженность почв эрозии и дефляции, возможность активизации гравитационных процессов.

Выделены несколько факторов, лимитирующих использование: 1) крутизна склонов более 40°; 2) закустаренность или залесенность более 0,5; 3) заболоченность. В соответствии с ними выделены геосистемы, не пригодные для сельскохозяйственного использования, к которым отнесены шесть групп фаций подтаежного, сухостепного, лугово-болотного и болотного классов. Все остальные геосистемы по степени пригодности оценивались согласно выделенным критериям. Это качественная оценка, хотя в ней использованы и отдельные количественные показатели. Ее результат выражен в баллах (см. таблицу).

Данные о продуктивности травостоя и нарушенности почв эрозией и дефляцией получены на основе анализа соответственно геоботанической и почвенной карт (материалы ВостсибНИИгипрозема); видовой состав взят из материалов полевых описаний и уточнен по той же геоботанической карте; для оценки кормовых качеств отдельных видов, их чувствительности к поеданию, а также отавности и качества ветоши привлекались данные публикаций [8–13]. Возможность активизации гравитационных процессов оценивалась с учетом крутизны склона и наличия рыхлого материала (полевые наблюдения, анализ карт крутизны склонов и почвенной, составленной специалистами ВостсибНИИгипрозема).

Продуктивная, оцененная по урожайности сена, возрастает от литофильных сухостепных фаций к пологосклоновым сухостепным и достигает максимума в луговых фациях. Поедаемость растений зависит от многих причин. В сравнительной характеристике растений и их поедаемости по семействам на первом месте стоят злаковые, затем — бобовые, осоковые, сложноцветные, маревые, крестоцветные и др. [11]. При оценке использован интегральный показатель, характеризующий соотношение продуктивности и поедаемости, — урожайность поедаемой массы.

Максимальная величина показателя (7,9 ц/га) присуща фациям лугового и лугово-болотного классов, минимальная (0,4–1,0 ц/га) — литофильным фациям сухостепного класса (см. таблицу). В целом показатели урожайности для степных и луговых фитоценозов Приольхонья средние и чуть ниже средних для Сибири. Так, для разнотравно- и типчаково-ковыльных сообществ согласно материалам Гипрозема они обычно немногим более двух центнеров на гектар, в то время как для степных типчаково-ковыльных пастбищ Сибири этот показатель составляет 2,2–3,5 ц/га (получен в результате перерасчета данных по урожайности сена с учетом процента поедаемой массы); для злаково-разнотравных соответственно 2,0–2,6 и 2,0–3,6 ц/га; для луговых — 3,0–7,9 и 4,9–9,0 ц/га; для болотных осоковых — 5,4 и 4,0–6,0 ц/га, что ниже по сравнению с общероссийскими данными.

Следующий критерий оценки — отавность. Способность травянистой фитомассы отрастать при стравливании или скашивании зависит от многих факторов — биологических свойств разных видов растений, природных условий (прежде всего климатических, определяющих продолжительность вегетационного периода и увлажнение), а также условий конкретных местообитаний (одни и те же виды по продуктивности и темпам наращивания зеленой массы после отчуждения в разных условиях могут существенно различаться), высоты среза и фазы развития в момент отчуждения. При оценке отавности учитывались только два первых (ведущих, на наш взгляд) фактора, поскольку высота и время среза регулируются пользователем.

Следует отметить, что в публикациях содержатся сведения об оценке отавности — отдельных видов растений и травостоя сообществ или в целом растительности природной зоны. При этом величина отавы определяется прежде всего степенью отрастания доминирующих и наиболее продуктивных видов. Закономерно выявлено сокращение отавности травостоев от лесной зоны к югу, от влажных местообитаний к сухим, от плодородных почв к бедным [13].

Так, в целом для степной зоны максимальное количество отав — три, для пустынной — одна. На основе этого можно предположить, что для сухих степей это количество будет равняться двум. Приводится и более точная информация, учитывающая тип пастбища [11]. Так, для разнотравно-злаковых комплексных степей на солонцеватых черноземах, темно-каштановых почвах и солонцах степной зоны среднее число стравливаний составляет два-три.

В нашем случае преобладают разнотравно-злаковые сухие степи на маломощных каменистых каштановых и каштановидных почвах — вариант с более суровыми климатическими и почвенными условиями. В степях Забайкалья, которые, как и Тажеранские, относятся к одному классу (подклассу) геомов — горному западнозбайкальскому [14], отавность растений заметно меньше по сравнению с отавностью растений других степных территорий [9] и оценивается как средняя и низкая, мало способствующая прибавке урожая.

**Сельскохозяйственная оценка значимости и чувствительности геосистем  
по отдельным показателям (фрагмент)**

Класс фаций	Группа фаций	Урожайность, ц/га/балл	Отавность	Качество ветоши	Значимость	Устойчивость доминантов	Эрозия, дефляция	Гравитационные процессы	Чувствительность
Сухо-степной	1. Привершинная литоморфная злаково-разнотравная и низкотравная с караганой на горно-степных бескарбонатных сильноскелетных почвах с выходами коренных слабозрушенных горных пород	0,4	—	—	б	2,0	0	0	с
	2. Грядовая литоморфная злаково-низкотравная с караганой на горно-степных бескарбонатных сильноскелетных почвах с выходами коренных горных пород	0,4	—	—	б	2,0	0	0	с
	3. Крутосклонная литоморфная (каменистая) карагановая разнотравно-типчачковая с отдельными листовенницами на горно-степных бескарбонатных маломощных поверхностно-сильнощебнистых (среднекаменистых) почвах	0,8–1,0	++	+	в	1,4	0	1	в
	4. Склонная литоморфная типчачково-низкоразнотравная на горно-степных бескарбонатных маломощных поверхностно-сильнокаменистых почвах	0,4–1,0	—	—	б	1,6	0	0	с
	5. Склонная разнотравно-злаково-типчачковая на дерновых степных поверхностно-среднекаменистых почвах	1,2–2,0	++	+	г	1,4	0	0	н
	6. Склонная типчачково-осоково-разнотравная на дерновых степных маломощных супесчаных среднекаменистых на делювиальных отложениях почвах	1,0–2,0	+	+	г	2,0	1	0	в
	7. Пологосклонные разнотравно-типчачковая и ковыльно-типчачковая на каштановых поверхностно-каменистых супесчаных почвах	1,6–2,0	++	+	д	1,4	0	0	н
	8. Подножий склонов и межгорных понижений крупнозлаковые ковыльные на каштановых супесчаных поверхностно-слабокаменистых почвах	2,0–4,4	++	+	е	2,0	0	0	с
Луговой	9. Долинная мелкозлаковая на аллювиальной дерновой легкосуглинистой почве	4,1	++	—	е	1/++	0	0	н
	10. Долинная осоково-крупнозлаковая на аллювиальной дерновой легкосуглинистой почве	7,9–8,0	++	—	ж	2/++	0	0	с
Лугово-болотный	11. Долинная крупноосоковая на горных лугово-болотных глееватых суглинистых почвах	3,9–5,6	+	—	е	2+1/+	0	0	в
Болотный	12. Долинная кустарниковая на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	—	—	—	а	—	—	—	—

Примечание. Отавность: + одна отава, ++ две отавы; качество ветоши: — плохое, + удовлетворительное; значимость: а–ж см. в тексте; чувствительность: н — низкая, с — средняя, в — высокая; 1/++, 2/++, 2+1/+ — соотношение чувствительности доминантов и степени отавности.

Согласно данным об отавности отдельных видов степных растений, даже у самых хорошо отрастающих, величина третьей отавы незначительна и составляет не более 10 % первого укоса. Аналогичные данные приводятся по отращиванию отавы в востречно-ковыльном сообществе [9, 12].

Таким образом, количество отав, характерное для доминирующих сообществ степей Забайкалья, — две. Эту цифру можно принять за основу и для сухих степей Приольхонья, поскольку условия Приольхонья и Забайкалья при всех их различиях вполне сопоставимы: продолжительность вегетационного периода — 125–140 и 150–160 дней соответственно, количество осадков — 182–243 мм/год (среднепогодная сумма по станциям Сарма и Еланцы) и 257 мм/год (ст. Борзя). Для луговых сообществ по сравнению с сухостепными характерна лучшая отавность: для травянистых болот и пойменных типов пастбищ она составляет две-три отавы, для низинных — три [11].

Дальнейшая дифференциация территории по этому критерию производилась с учетом отавности доминирующих видов. Отавность отдельных видов обусловлена биологическими особенностями растений и подробно рассмотрена. Наиболее отавопродуктивными являются бобовые, далее следуют дерновинные злаки, осоки (стоповидная и твердоватая), полукустарнички — полынь холодная и тимьян ползучий, овсецы, прострелы. Плохо отрастает большинство видов разнотравья, особенно растения с ранним циклом развития [8, 13].

Оценка производилась по трехбалльной шкале (два плюса — максимальная для района, две отавы; плюс — средняя; минус — низкая). В соответствии со сказанным к первой категории отнесены все луговые сообщества, представляющие растительный компонент групп фаций лугового класса, лугово-степные и сухостепные с доминированием типчака и ковыля (группы фаций лугово-степного и сухостепного классов), а ко второй — сообщества с доминированием или значительным участием осок и полыни холодной; к последней — сухостепные разнотравные и низкоразнотравные сообщества (см. таблицу).

Поскольку в целом степные растения отрастают плохо и не оказывают существенного влияния на урожайность, отавопродуктивность определялась косвенно — в общий балл не включалась, а учитывалась лишь как дополнительный плюс или минус при переводе из одной оценочной категории в другую. Так же учитывалось количество ветоши, играющее решающую роль при определении возможности использования геосистем как пастбищ в зимнее время. Дополнительный плюс присваивался группам фаций сухостепного класса с доминированием в растительном ярусе видов с хорошей сохранностью побегов в ветоши либо (частично) в зеленом состоянии. Такими свойствами обладают преимущественно злаки (типчак, тонконог, мятлик, житняк, вострец) и осоки (стоповидная, твердоватая), а также полынь холодная. Сохранность луговых растений плохая [8].

В соответствии с оценочными критериями разработана шкала значимости геосистем. При этом основным критерием принято соотношение продуктивности и поедаемости. По этому показателю построена промежуточная шкала, согласно которой все геосистемы сгруппированы в шесть категорий: 1) до 1,0 ц/га; 2) 1,0–1,5; 3) 1,5–2,0; 4) 2,0–3,0; 5) 3,0–6,0; 6) 6,0–8,0 ц/га. К пастбищам среднего качества отнесены участки с урожайностью 3–6 ц/га сухого поедаемого корма — так оцениваются комплексные степи на солонцах и темно-каштановых почвах, а также злаково-разнотравные степи на супесях [11].

При учете двух других критериев — отавности, сохранности ветоши, а также лимитирующих факторов получена следующая шкала значимости.

*Не имеющие значимости* (ценности) для сельскохозяйственного использования: а) непригодные (фации шести групп — лиственничные и сосновые подтаежного класса, обрывистых склонов сухостепного и долинных лугово-болотного класса — кустарниковая и болотного — крупноосоковая); б) малопригодные (фации пяти групп — литофильные группы сухостепного класса — привершинная, грядовая и пологосклоновая низкоразнотравные; подтаежного — привершинная и грядовая редкостойно-лиственничные); в) ограниченно пригодные, очень низкого качества (фации двух групп — литофильная крутосклоновая карагановая и нарушенная межгорных понижений полынная).

*Низкозначимые*: г) низкого качества (фации пяти групп — преимущественно склоновые группы сухостепного класса — злаково-разнотравная, разнотравно-типчаковая и типчаково-осоково-разнотравная, а также низинная мелкоосоковая лугово-степного класса и крутосклоновая редкостойно-лиственничная подтаежного класса); д) ниже среднего (фации семи групп — преимущественно склоновые — злаково-разнотравная, крупнозлаковая и межгорных понижений, злаково-разнотравная и разнотравно-типчаковая группы фаций сухостепного класса, а также низинная и долинная злаковая группа лугово-степного класса, приозерных понижений мелкоосоковая лугово-болотного и межгорных понижений осоково-злаковая галоморфного класса).

*Среднезначимые*: е) среднего качества (фации шести групп — преимущественно долинных группы лугового класса — мелкозлаковая и крупнозлаковая, лугово-болотного — крупноосоковая и крупнозлаковая, а также низинная и долинная злаковая группа лугово-степного класса и межгорных понижений крупнозлаковая сухостепного).

**Высокзначимые:** ж) выше среднего (фации четырех групп — только долинные группы лугового и лугово-болотного классов — крупноразнотравные и крупнозлаковые).

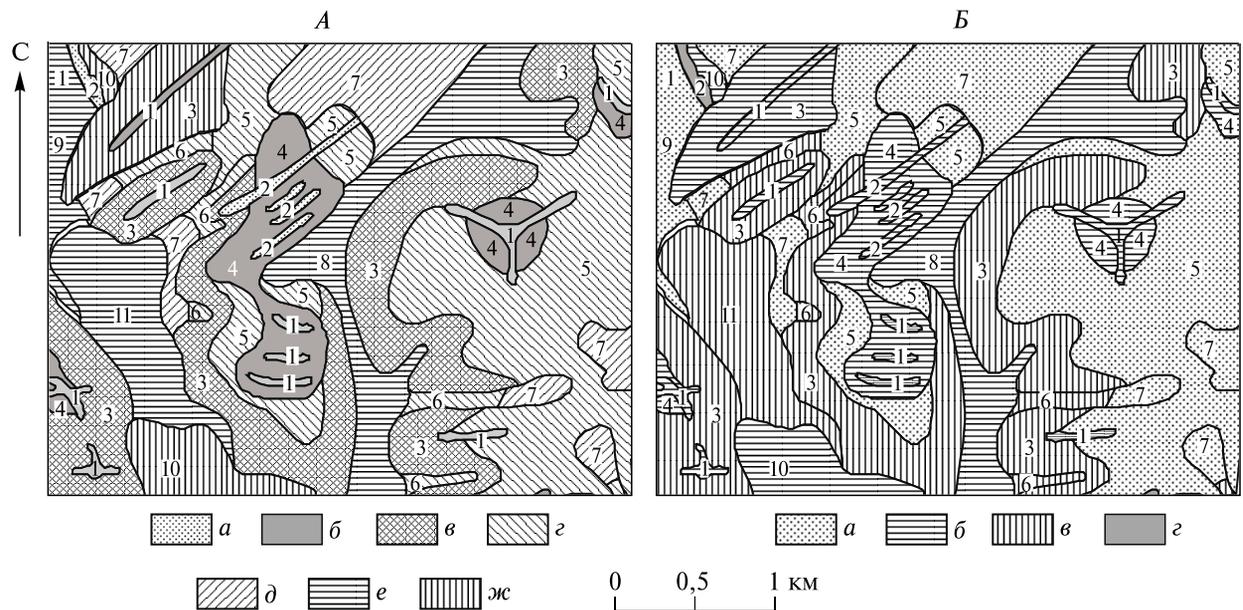
В этот перечень не вошла группа фаций, объединяющая пашни и разновременные залежи и представляющая собой антропогенные модификации групп фаций межгорных понижений мелкодерновинно-злаковой типчаковой и крупнозлаковой ковыльной на каштановидных и каштановых почвах. Их оценка может изменяться от категории «выше среднего качества» — при распашке с целью получения кормов, через категорию «очень низкое качество» — в первый год зарастания залежи и далее — по мере восстановления растительного покрова — до «ниже среднего качества» и «среднего качества» для разных модификаций соответственно.

Геосистемы, представленные группами фаций подножий склонов и межгорных понижений злаково-крупноразнотравной, крупнозлаковой ковыльной, мелкодерновинно-злаковой типчаковой на каштановых и каштановидных супесчаных поверхностно-каменистых почвах, а также их антропогенные модификации (пашни и залежи) по степени выположенности, мощности почвенного профиля (более 60 см) и гумусового горизонта (до 30–40 см), относительно невысокой каменистости могут быть признаны ограниченно пахотнопригодными. Наилучшие участки давно распашаны. Все пашни относятся к типу горных, почвы их низкопродуктивны и подвержены дефляции.

Результаты оценки сельскохозяйственной значимости геосистем представлены графически (см. рисунок, А). Большая часть территории занята геосистемами, отнесенными к категориям «низкое качество» и «ниже среднего», что в целом совпадает с результатами внутривоспроизводственной оценки земель, осуществленной специалистами земельного комитета.

При оценке чувствительности геосистем необходимо учитывать характер оказываемого на них воздействия. Основные его виды при выпасе — стравливание, вытаптывание и экскременты. Под влиянием выпаса верхние почвенные горизонты уплотняются, изменяются температурный и водный режимы почвы в сторону усиления их контрастности, уменьшается проективное покрытие травостоя, в видовом составе исчезают хорошо поедаемые и чувствительные виды и возрастает роль устойчивых и плохо поедаемых, происходит постепенная ксерофитизация растительного покрова [8, 15, 16].

Воздействие сенокосения по сравнению с выпасом ограничивается только скашиванием, которое отличается от стравливания отсутствием селективности в использовании растений. При отсутствии такого важного фактора, как вытаптывание, сенокосение оказывает более шадящее воздействие на геосистемы, однако его направленность такая же, как и при выпасе: нарушение нормального ритма сезонной вегетации и ограничение семенной продуктивности, отбор видов, устойчивых к скашиванию в определенные сроки, изменение микроклимата приповерхностного слоя в сторону боль-



Агропотенциал геосистем Приольхонья (фрагменты): значимость (А) и чувствительность (Б).

Геосистемы (группы фаций): 1–12 — (см. таблицу); значимость (А): а–в — отсутствует (а — непригодные для сельскохозяйственного использования геосистемы, б — малопригодные, в — ограниченно пригодные), з, д — низкая (з — низкого качества, д — ниже среднего качества), е — средняя (среднего качества), ж — высокая (выше среднего качества); чувствительность (Б): а — низкая, б — средняя, в — высокая, з — не оценивалась.

шей сухости и теплообеспеченности [16]. Таким образом, критерии для оценки чувствительности выбирались с учетом комплексного воздействия на геосистемы.

Среди степных растений по степени устойчивости к выпасу выделяется четыре группы: 1) неустойчивые (первыми выпадают из травостоя) — мезофитное разнотравье; 2) умеренно устойчивые (сокращение продуктивности на второй стадии дигрессии и выпадение на третьей) — крупнодерновинные злаки, осока стоповидная, ксерофитное разнотравье; 3) устойчивые (разрастание на второй и третьей стадиях дигрессии, далее их обилие резко сокращается) — типчак, тонконог, мятлик, осока твердовая; 4) высокоустойчивые (разрастание при чрезмерном выпасе, обилие на последних стадиях дигрессии, «засорители пастбищ») — тимьян, лапчатка бесстебельная, эдельвейс, большеголовник одноцветковый, полынь холодная [8, 16].

При оценке геосистем сухостепного и лугово-степного классов с позиций устойчивости растительного компонента (доминирующих растений) к выпасу использовалась четырехбалльная шкала: неустойчивые — три балла, умеренно устойчивые — два, устойчивые — один балл, высокоустойчивые — 0.

Для оценки устойчивости луговых видов, доминирующих в сообществах геосистем лугового и лугово-болотного классов, использованы два дополнительных критерия, в совокупности определяющие чувствительность разных групп растений к выпасу и сенокосу: 1) устойчивость к вытаптыванию; 2) способность отрастать после дефолиации (отавность) — как основной показатель, характеризующий устойчивость растений к скашиванию и стравливанию (см. таблицу).

По реакции на вытаптывание растения принято разделять на следующие группы: 1) чувствительные к вытаптыванию (соответствует категории «неустойчивые» для степных видов — высокорослое разнотравье (особенно стержнекорневое, например горец), вьющиеся и цепляющиеся травы (чина луговая, мышиный горошек), высокорослые злаки (костер безостый, вейник наземный, лисохвост луговой) и медленно развивающиеся растения; 2) умеренно устойчивые (тимофеевка луговая, щучка, полевица тонкая, тмин обыкновенный и др.); 3) устойчивые (овсяница луговая, полевица белая, мятлик луговой, лютик едкий, тысячелистник обыкновенный и др.); 4) особенно устойчивые, соответствующие категории «высокоустойчивые» для степных видов (спорыш, подорожник, мятлик однолетний и др.).

Для оценки устойчивости применена та же четырехбалльная шкала, что и для степных видов. Однако оценка растительного компонента геосистем лугово-болотного и галоморфного классов из-за переувлажнения и засоления в отличие от геосистем лугового класса была на балл выше, чем по шкале (их устойчивость оценивалась на категорию ниже).

Поскольку в площадном отношении на рассматриваемой территории преобладают геосистемы с доминированием типчака и ковыля, то чаще всего оценки за устойчивость к выпасу доминирующих растений (а для геосистем лугового и лугово-болотного классов — к выпасу и скашиванию) составляют два и один балл.

Основные почвозаразшающие процессы в Приольхонье — склоновый водно-эрозионный (линейная и плоскостная эрозия) и эоловый. В целом условия для развития здесь линейной эрозии из-за маломощности и грубообломочности склоновых отложений оцениваются как неблагоприятные [17]. Проявления ее локальны, приурочены к участкам с нарушенным почвенно-растительным покровом и ограничиваются такими формами, как промоины вдоль дорог и эрозионные борозды в днищах отдельных, как правило, достаточно крутых ложбин. Районы проявления линейной эрозии характеризуются как ареалы высокой чувствительности почв, но в целом их площади невелики. Гораздо большую роль в развитии почв играет плоскостной смыв. Он распространен повсеместно, но скорость его незначительна и проявления не разрушительны. Чувствительность почв к его воздействию оценена как средняя и небольшая.

Высокой чувствительностью к эоловому процессу отличаются песчаные почвы, средней — песчано-суглинистые, а почвы с грубым механическим составом (щебнистые) — небольшой [17]. Массивы слабозакрепленных песков распространены локально и на ландшафтной карте не отражены. Из-за широкого распространения почв с грубым механическим составом территорию в целом можно охарактеризовать как малочувствительную к эоловому процессу. Дефляции подвержены лишь участки с нарушенным дерновым покровом — выбитые в результате перевыпаса или распаханые.

Смытых почв, как и сильноэродированных (ветровая эрозия) очень мало, они изредка встречаются вдоль юго-западного побережья Байкала, в районе хр. Хара-Нюрчан и на юго-восточном побережье зал. Мухур. На большей части территории преобладают почвы низкочувствительные к водной и ветровой эрозии.

Таким образом, к категории высокочувствительных (2 балла) по отношению к эрозии и дефляции отнесены пашни и залежи, среднечувствительных (1 балл) — днища узких крутых распадков, все остальные почвы — низкочувствительные (0 баллов).

Из гравитационных процессов имеют место осыпные (гравитационно-склоновые) и оползневые, распространенные локально: оползни отмечены к югу от Тутаевского залива в районе юго-западного берега Байкала, гравитационно-склоновые приурочены к крутым сильнощелбистым склонам и очень крутым склонам побережья. Для оценки возможной активизации гравитационных процессов применена следующая шкала: 1 балл — среднечувствительные, 0 баллов — низкочувствительные (все остальные).

Интегральная шкала чувствительности геосистем основана на сумме баллов частных оценок по трем рассмотренным критериям.

1. Три и более баллов — высокочувствительные (крутосклоновые фации — редкостойно-лиственничные таежного класса и карагановые — сухостепного; склоновые и межгорных понижений крупнозлаковые, подножий склонов осоково-разнотравные, склоновые и межгорных понижений разнотравные сухостепного класса, пашни и залежи, долинная мелкозлаковая лугового).

2. Два балла — среднечувствительные (склоновые и межгорных понижений крупнозлаковые сухостепного класса, а также литофильные фации — привершинные и грядовые подтаежного и сухостепного классов; пологосклоновая низкотравная сухостепного, долинная осоково-крупнозлаковая лугового, приозерных понижений мелкоосоковая лугового, межгорных понижений осоково-злаковая галоморфного класса).

3. Один балл — низкочувствительные (склоновые и межгорных понижений фации разнотравно-типчачковые, нарушенные межгорных понижений полынные сухостепного класса, долинная крупнозлаковая лугового и почти все фации групп лугово-болотного класса).

Чувствительность агроценозов будет снижаться по мере зарастания залежей до средней и низкой (для разных антропогенных модификаций) (см. таблицу и рисунок, *Б*). В пределах одной и той же категории значимости предпочтительнее использовать геосистемы с низкой чувствительностью. Чувствительность также следует учитывать при нормировании пастбищных нагрузок.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (04–05–65182).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Видина А. А., Цесельчук Ю. Н.** Ландшафтные исследования для целей сельского хозяйства и возможности использования ландшафтных карт // Материалы к V Всесоюзному совещанию по вопросам ландшафтоведения. — М., 1961.
2. **Гвоздецкий Н. А.** Ландшафтные исследования и природное районирование для сельского хозяйства // Вопросы географии. — М.: Мысль, 1982. — Сб. 121.
3. **Исаченко А. Г.** Методы прикладных ландшафтных исследований. — Л.: Наука, 1980.
4. **Пашканг К. В., Любушкин С. Г., Родзевич Н. Н.** Оценки земель административного района на основе ландшафтных исследований // Вопросы ландшафтоведения. — М., 1974.
5. **Загорская М. В.** Ландшафтная структура Центрального Приольхонья // География и природ. ресурсы. — 2004. — № 4.
6. **Калеп Л. Л.** Современное землепользование // Экологически обоснованное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район. — Иркутск, 2004.
7. **Медведев Ю. О.** Виды и биотопы // Экологически обоснованное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район. — Иркутск, 2004.
8. **Горшкова А. А.** Биология степных пастбищных растений Забайкалья. — М.: Наука, 1966.
9. **Горшкова А. А.** Пастбища Забайкалья. — Иркутск, 1973.
10. **Дружинина Н. П.** Фитомасса степных сообществ юго-восточного Забайкалья. — Новосибирск: Наука, 1973.
11. **Справочник агронома Сибири.** — М.: Колос, 1978.
12. **Биоморфология** и продуктивность степных растений Забайкалья. — Новосибирск: Наука, 1979.
13. **Ларин И. В.** Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. — Л.: Колос, 1969.
14. **Ландшафты юга Восточной Сибири:** Карта, м-б 1:1 500 000 / Михеев В. С., Ряшин В. А. — М.: ГУГК, 1977.
15. **Смелов С. П.** Теоретические основы лугового хозяйства. — М.: Колос, 1966.
16. **Работнов Т. А.** Луговедение. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974.
17. **Экологически обоснованное планирование землепользования в Байкальском регионе.** Ольхонский район / Семенов Ю. М., Антипов А. Н., Буфал В. В. и др. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004.