

УДК 504.05

И. В. ОРЛОВА, С. Н. ШАРАБАРИНА

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ СМОЛЕНСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

Рассмотрена реализация авторской методики оценки сельскохозяйственного воздействия на природные системы для целей стратегического управления аграрным природопользованием на примере Смоленского района Алтайского края. Объект исследования расположен в разных природных зонах на стыке Западно-Сибирской равнины и Алтайской горной страны, что определяет специализацию сельского хозяйства и специфику сельскохозяйственных воздействий на природные системы. Предложенная методика включает следующие этапы: оценку степени сельскохозяйственного воздействия и его отклонения от оптимального уровня; соотнесение показателей степени сельскохозяйственной нагрузки с ландшафтной структурой изучаемой территории на основе ландшафтного (геосистемного) подхода и анализ положительных или отрицательных последствий сельскохозяйственных воздействий на природные системы. Оценка сельскохозяйственных воздействий на природные системы района исследования показала, что по большинству представленных показателей степень нарушения природных систем относится к классу экологического риска, а сельскохозяйственная нагрузка варьирует от допустимой до критической. Выявление особенностей территориального распространения сельскохозяйственной нагрузки в пределах района осуществлялось на основе ландшафтного подхода. Алгоритм действий включал в себя расчет структуры земельных угодий в границах ландшафтов (на уровне местностей) с использованием сельскохозяйственной, ландшафтной карт района и средств ГИС; выявление соответствия структуры землепользования экологическим нормативам для каждой природной зоны; анализ современного хозяйственного использования территории в границах природных систем; корректировку структуры землепользования и предложения по ее оптимизации. Определены ландшафтные комплексы, где необходимо уменьшить или прекратить хозяйственную деятельность, предложены мероприятия по оптимизации сельскохозяйственной нагрузки.

Ключевые слова: сельскохозяйственное воздействие, природные системы, экологически приемлемая нагрузка, аграрное природопользование.

*We examine the implementation of these authors' technique for assessing the agricultural impact on natural systems for purposes of strategic governance of agrarian nature management by using the Smolenskii district of Altai krai as an example. The study area is located in different natural zones at the interface between the West Siberian Plain and the Altai mountain system, which determines the specialization of agriculture and the specific character of agricultural impacts on natural systems. The suggested technique includes the following stages: assessment of the degree of agricultural impact and its deviations from an optimal level; correlation of the indicators of the degree of agricultural load with the landscape structure of the study territory using landscape (geosystem) approach, and analysis of the positive or negative consequences of the agricultural impact on natural systems. An assessment of agricultural impacts on the natural systems in the study area showed that, according to most of the indicators used, the degree of disturbance to natural systems refer to a class of ecological -risk, while the agricultural load varies from permissible to critical. The distinctive characteristics of the occurrence of the agricultural load within the study area were identified on the basis of landscape approach. The algorithm of actions included calculating the structure of lands within the boundaries of landscapes (at the level of localities) by use of the agricultural and landscape maps of the area and GIS tools; determining the compliance of the structure of land use to ecological standards for each natural zone; analyzing the current agricultural utilization of the territory within the boundaries of natural systems; updating the structure of land use, and suggesting approaches to its optimization. We identified the landscape complexes requiring a reduction or cessation of economic activity, and suggested measures for optimization of agricultural loads.*

Keywords: agricultural impact, natural systems, ecologically permissible load, agrarian nature management.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Оценка сельскохозяйственного воздействия — актуальная научная и практическая задача, решение которой позволяет формировать экологически приемлемую структуру земельных угодий, поддерживать параметры сельскохозяйственной нагрузки в допустимых экологических пределах и разрабатывать мероприятия по ее оптимизации для стабильного получения сельхозпродукции и решения стратегической задачи — обеспечения продовольственной безопасности.

Предложенная методика такой оценки для целей управления природопользованием [1–3] включает: оценку степени сельскохозяйственного воздействия и его отклонения от оптимального уровня; соотнесение показателей степени сельскохозяйственной нагрузки с ландшафтной структурой изуча-

емой территории на основе ландшафтного (геосистемного) подхода и анализ положительных или отрицательных последствий сельскохозяйственных воздействий на природные системы.

### ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ключевые этапы реализации предлагаемой методики оценки сельскохозяйственного воздействия на природные системы рассмотрены на примере Смоленского района, который находится на юго-востоке Алтайского края. Объект исследования интересен с позиций расположения в разных природных зонах на стыке Западно-Сибирской равнины и Алтайской горной страны, что определяет специализацию сельского хозяйства и специфику сельскохозяйственного воздействия на природные системы. Кроме того, Смоленский район характеризуется высоким уровнем сельскохозяйственной освоенности: доля сельхозугодий составляет 68 % общей площади его территории, а доля пашни — 69 % площади сельхозугодий.

Выбор Смоленского района обусловлен также специфичностью сочетания аграрного и рекреационного природопользования на его территории. Аграрно-ориентированная специализация экономики района определяется прежде всего природно-климатическими факторами, которые обуславливают высокий уровень плодородия почв, расположенных в зоне черноземов предгорных равнин, и, соответственно, высокий уровень продуктивности пахотных и естественных кормовых угодий.

При этом в связи с реализацией крупных проектов в туристско-рекреационной сфере в пределах Смоленского района, включенных в федеральную целевую программу «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» [4], планируется перевод значительной площади земель сельскохозяйственного назначения в земли рекреации (13 533 га). Такие изменения требуют более точного подхода к определению наиболее ценных в земледельческом отношении земель и оценке существующей и допустимой сельскохозяйственной нагрузки на природные системы района с целью сохранения их экологической устойчивости и стабильности.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Определение степени сельскохозяйственного воздействия на природные системы и оценка его отклонения от оптимальных экологических параметров.** Одна из важнейших задач нормирования сельскохозяйственного воздействия — необходимость учета местных и региональных особенностей природных систем и их компонентов. В табл. 1 приводятся экспериментально доказанные и научно обоснованные экологические параметры норм сельскохозяйственного воздействия, отражающие как предельно допустимые, так и оптимальные для условий степной и лесостепной зон уровни сельскохозяйственной нагрузки. В последнем столбце представлены результаты оценки для Смоленского района.

*Доля пахотных угодий* (отношение площади пашни к общей площади земель) характеризует степень распаханности территории. Это один из наиболее значимых показателей воздействия растениеводства на природные системы, который, согласно Н. Ф. Реймерсу [7], не должен превышать 60 %. При распаханности более 70 % происходит деградация ландшафтов, — это критическая степень воздействия. В то же время экспериментально доказано: чем выше доля естественных (не преобразованных) ландшафтов от общей площади территории, тем более устойчивы и продуктивны агроландшафты. Доля естественных ландшафтов в степной зоне должна составлять не менее 35–40 % [5, 7].

*Показатель лесистости* (отношение площади, занятой лесом, к общей площади территории) является основной характеристикой обеспеченности территории лесными насаждениями. В настоящее время наукой установлены общие и частные экологические нормы оптимальной лесистости. По В. В. Докучаеву [5], для надлежащей защиты полей лесные насаждения должны занимать от 10 до 20 % их общей площади. А. А. Молчанов [6] для малолесных районов при 70%-й распаханности территории оптимальную лесистость определяет в 25–30 %. В научной литературе представлены также адаптированные к конкретным агролесомелиоративным районам рекомендации по защитному лесоразведению и оптимальным объемам защитных лесных насаждений [10].

Для выяснения *интенсивности землепользования* важно определить, под посевы каких сельскохозяйственных культур используются пахотные угодья. Установлено, что чем выше доля многолетних трав в площади пашни, тем более устойчив агроландшафт. Оценивая структуру севооборотов, следует иметь в виду, что по своему почвозащитному действию сельскохозяйственные культуры распределяются в следующей последовательности (в порядке возрастания): чистый пар—пропашные—яровые колосовые—зернобобовые—озимые колосовые—однолетние травы—многолетние травы [11].

Таблица 1

**Экологические параметры сельскохозяйственного воздействия на природные системы в степной и лесостепной природных зонах, % (составлено по [5–9] и данным администрации Смоленского района)**

Показатель	Природная зона	Экологические параметры		Фактические показатели Смоленского района
		предельно допустимые (критические)	оптимальные	
Доля природных (естественных) ландшафтов от общей площади территории	Степь	≥40	≥60	25
	Лесостепь	≥25–30	≥35	
Доля пашни от общей площади территории	Степь	≤60	≤40–45	47
	Лесостепь	≤50	≤35–40	
Доля многолетних трав от площади пашни	Степь	≥30	30–50	13
	Лесостепь			
Доля кормовых угодий от площади сельхозугодий	Степь	≥30	40–50	22
	Лесостепь	≥35	35–45	
Доля лесных площадей от общей площади	Степь	≥15–20	20–25	21
	Лесостепь	≥20–25	25–30	
Доля полезащитных лесополос от площади пашни	Степь	≥5–6	≥7	4
	Лесостепь	≥4	≥5	
Доля орошаемых земель от площади сельхозугодий	Степь	≤15–20	15–20	–
	Лесостепь	≤15	10–15	
Внесение органических удобрений, т/га в год	Степь	≥13–15	≥20	–
	Лесостепь			
Доля селитебных территорий от общей площади	Степь	≤10	≤5	3,9
	Лесостепь			

Примечание. Прочерк — данный вид сельскохозяйственного воздействия отсутствует.

*Внесение органических и минеральных удобрений* позволяет компенсировать потери гумуса и питательных минеральных веществ в почве. Например, установлено, что внесение органических (навоз 40 т/га или заплата донника 25 т/га), минеральных (N<sub>60</sub>P<sub>70</sub>K<sub>40</sub>) удобрений и извести (0,75 Нг) увеличивает запасы гумуса в пахотном слое выщелоченного чернозема на 3,9–4,9 т/га за ротацию севооборотов. Кроме того, применение органических и минеральных удобрений, а также известкования заметно увеличивает содержание в пахотном слое почв доступных элементов минерального питания, способствует оптимизации их основных физико-химических свойств [12].

Однако следует учитывать и негативные последствия дополнительного внесения повышенных доз удобрений: подкисление почв, усиление минерализации и снижение баланса гумуса, уменьшение емкости катионного обмена в почвах и т. д. Нормы внесения удобрений должны быть строго индивидуальны для каждой природной зоны в зависимости от выращиваемых сельскохозяйственных культур и агроклиматических условий.

В Смоленском районе, как и в других районах Алтайского края, уровень внесения удобрений очень низкий. Если еще десять лет назад под посеы вносилось 0,4 кг минеральных удобрений на 1 га (332 900 кг д. в.), то в настоящее время этот показатель снизился почти в десять раз (до 33 700 кг). Практически прекращено и внесение органических удобрений. Таким образом, продуктивность пахотных угодий обеспечивается в основном за счет естественных свойств почв, что создает угрозу потери почвенного плодородия.

Показатели *воздействия животноводства* на природные системы в первую очередь должны характеризовать пастбищную нагрузку, которая выражается в количестве голов скота, приходящемся в среднем на 1 га пастбища за весь период использования его в данном пастбищном сезоне.

Допустимая пастбищная нагрузка (или пастбищная емкость) — это количество скота, которое может обеспечить кормом единица площади пастбища. Определение *средней предельной нагрузки пастбищ и площади пастбища на одну условную голову скота* осуществляется по следующей формуле [13]:

$$H = \frac{Y}{KД},$$

где H — нагрузка на 1 га, голов скота; Y — урожай зеленого корма на пастбище за соответствующий период (килограммов травы или сухой массы) с 1 га; K — количество корма (килограммов сухого или

Таблица 2  
**Экологически приемлемая и реальная животноводческая нагрузка на 100 га естественных кормовых угодий в Смоленском районе, усл. голов (составлено по [13] и данным администрации Смоленского района)**

Сельхозпредприятие	Животноводческая нагрузка	
	реальная	экологически приемлемая
ООО «Агро-Сибирь»	125,6	50–67
ЗАО «Белокурихинское»	11,8	28–33
ООО «Солоновское марало-водческое хозяйство»	7,8	28–33
ООО «Сычѳвское»	36,3	28–33
ОАО «Линѳвский племзавод»	91,7	33–39
ООО «Прогресс»	35,7	33–39

гуженности территории антропогенными объектами (включая населенные пункты, дороги, технические сооружения и др.) и отражает уровень преобразованности территории в процессе ее освоения. По *плотности населения* (чел/км<sup>2</sup>) выделяют следующие типы территории: очень густо заселенная (более 50); густо заселенная (25–50); средне заселенная (10–25); слабо заселенная (5–10); очень слабо и незаселенная (1–5 и менее) [14]. По данному показателю Смоленский район относится к средне заселенной территории (12,2 чел/км<sup>2</sup> в среднем за 2008–2012 гг.).

Применение названных экологически приемлемых параметров для конкретной территории дает возможность разрабатывать мероприятия по оптимизации систем сельскохозяйственного природопользования. При этом необходимо учитывать законодательно утвержденные (в том числе градостроительные) ограничения развития территории, обозначенные в схемах территориального планирования, а также требующиеся ограничения экологического характера, соблюдение которых будет способствовать поддержанию экологического баланса.

В целом сравнение показателей воздействия на природные системы в Смоленском районе показывает, что эти показатели далеки от оптимальных экологических норм, но не превышают критических уровней допустимого сельскохозяйственного воздействия. Особого внимания в целях стратегического управления природопользованием Смоленского района требует корректировка структуры его земельных угодий, которая, по нашим оценкам, характеризуется как экологически нестабильная [15].

**Соотнесение показателей степени сельскохозяйственной нагрузки с ландшафтнoй структурой изучаемой территории на основе ландшафтнoго (геосистемного) подхода.** В качестве основных единиц анализа ландшафтнoй структуры территории в зависимости от выбранного масштаба исследования наиболее целесообразно использовать урочища (группы урочищ) или местности. Территория Смоленского района расположена на стыке трех ландшафтнoх провинций: Верхнеобской лесостепной (34 % площади района), Предалтайской степной (47 %) и Северо-Алтайской горной (19 %).

В настоящее время структура землепользования в горной части района (Северо-Алтайская провинция) благоприятна для сохранения территориального экологического равновесия, так как преобразованные природные системы занимают всего 2 % ее площади. В отличие от горной, равнинные лесостепная и степная территории района интенсивно используются в хозяйственной деятельности. Градостроительные ограничения, обозначенные в схеме территориального планирования, недостаточно учитывают проблемы землепользования, особенно на землях сельскохозяйственного назначения [16], а потому требуют дополнения в виде экологических ограничений. Алгоритм достижения данной цели включал в себя следующие шаги.

1. Расчет структуры земельных угодий в границах ландшафтов (на уровне местностей — всего 23 местностей) с использованием сельскохозяйственной и ландшафтнoй карт района, программных средств Arc GIS v.9.3, Microsoft Excel.

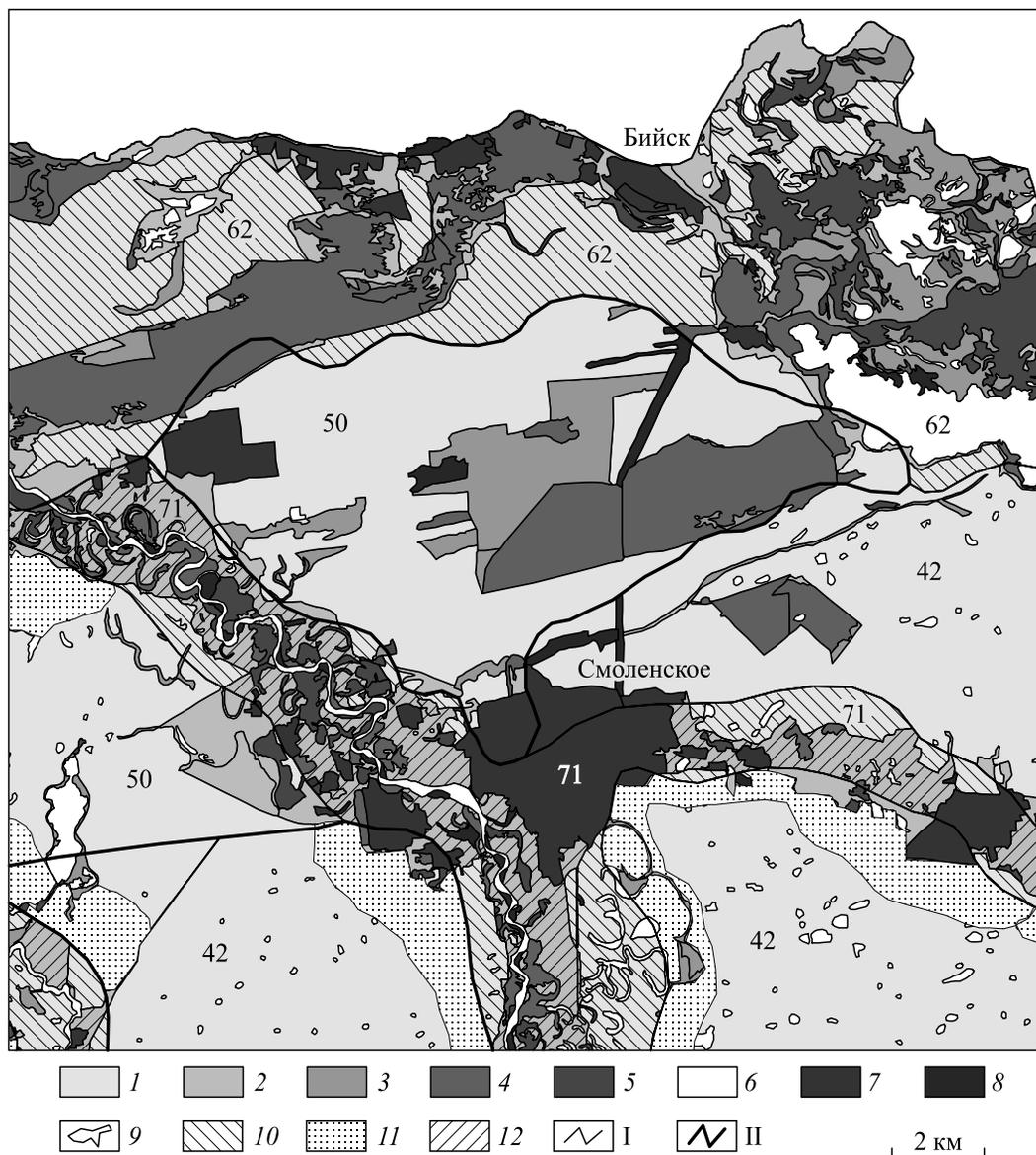
2. Выявление соответствия/несоответствия структуры землепользования экологическим нормативам для каждой природной зоны с использованием методических подходов Ю. П. Одума [17], Н. Ф. Реймерса [7], а также регионально-адаптированных оптимальных показателей соотношения естественных и преобразованных природных систем [18, 19].

зеленого) на одну голову скота в сутки; Д — продолжительность периода использования данного пастбища (дней).

С целью обеспечения резерва экологической устойчивости уязвимых к выпасу пастбищных угодий рекомендуется определять пастбищную нагрузку на 15–20 % меньше, чем позволяет их рассчитанная емкость.

Оценка животноводческой нагрузки на пастбищные угодья Смоленского района (табл. 2) показала ее значительную дифференциацию в сельхозпредприятиях в зависимости от поголовья скота и продуктивности кормовых угодий. В большинстве сельхозпредприятий она превышает экологические приемлемые параметры.

*Доля техногенных и селитебных территорий* от общей площади характеризует степень на-



Рекомендуемая трансформация сельскохозяйственных угодий Смоленского района (фрагмент картосхемы).

Виды земельных угодий: 1 — пашня, 2 — пастбища, 3 — сенокосы, 4 — лесные земли, 5 — покрытые кустарником, 6 — болота, 7 — земли застройки, 8 — прочие, 9 — колки. Рекомендуемые мероприятия: 10 — перевод пашни в сенокосы, 11 — перевод пашни в пастбища, 12 — перевод пастбищ в сенокосы. Местности Верхнеобской провинции лесостепной зональной области: 42 — высокие речные террасы плоские, пологонаклонные, местами расчлененные долинно-балочными системами со злаково-разнотравными и разнотравно-злаковыми луговыми степями и лугами на выщелоченных черноземах в сочетании с березовыми колками на серых лесных почвах; 50 — вторые надпойменные террасы больших и средних рек, плоские и слабоволнистые, местами бугристо-грядовые, со смешанными сосново-осиново-березовыми заболоченными лесами на дерново-слабоподзолистых и лугово-болотных почвах; 62 — поймы больших и средних рек, расчлененные протоками и старицами, со злаково-разнотравными и осоковыми, иногда закустаренными лугами и тополевыми рощами на аллювиальных луговых и болотных почвах; 71 — долины малых рек с сильно врезанными руслами, с закустаренными лесными крупнозлаковыми лугами на аллювиально-луговых почвах. Границы: I — земельных угодий, II — местностей.

3. Характеристика и анализ современного хозяйственного использования территории в границах природных систем (ландшафтов).

4. Корректировка структуры землепользования и предложения по ее оптимизации (см. рисунок; табл. 3).

Современная и рекомендуемая структуры землепользования Смоленского района (% от общей площади)

Структура землепользования	Виды угодий							
	Пашня	Пастбища	Сенокосы	Болота	Покрытые кустарником	Лесные	Земли застройки	Прочие
<i>Верхнеобская лесостепная провинция</i>								
Современная	58,6	13,9	4,8	2,4	4,5	9,3	5,3	1,2
Итого	Преобразованные — 63,9%, естественные — 36,1%							
Рекомендуемая	34,9	18,8	17,7	2,4	4,5	15,2	5,3	1,2
Итого	Преобразованные — 40,2%, естественные — 59,8%							
<i>Предалтайская степная провинция</i>								
Современная	67,1	13,7	7,2	3,4	1,6	2,8	3,2	1,0
Итого	Преобразованные — 70,3%, естественные — 29,7%							
Рекомендуемая	54,9	13,2	12,8	3,4	1,6	9,9	3,2	1,0
Итого	Преобразованные — 58,1%, естественные — 41,9%							

Применение ландшафтной дифференциации с целью оптимизации землепользования позволяет разработать экологически приемлемые мероприятия для каждой природной системы, характеризующейся определенной степенью изменения под воздействием хозяйственной деятельности. Проведенная оценка показала, что для Верхнеобской лесостепной провинции характерна значительная распаханность территории: от 33 % в пойме Оби до 90 % на высоких речных террасах. Предлагаемые мероприятия — сокращение площади пахотных угодий (на 14,6 тыс. га, или 24 % общей площади провинции) путем их перевода в улучшенные сенокосы или пастбища (залужение) и вывода из оборота земель с низким качеством (эродированных и прочих).

Доля земель, занятых лесом, невысока и составляет от 2 % на высоких речных террасах до 20 % в пойме р. Оби. Рекомендуемое увеличение их площади (в первую очередь за счет защитных лесонасаждений) будет способствовать не только экологической стабильности структуры земельных угодий, но и улучшению качественного состояния почв (снижению проявления процессов водной и ветровой эрозии, повышению влагообеспеченности и др.).

В структуре земельных угодий Предалтайской степной провинции также преобладает пашня (ее доля составляет от 58 до 87 % общей площади ландшафтов). Для оптимизации сельскохозяйственного землепользования на данной территории необходимо сокращение пахотных угодий (на 11,4 тыс. га, или 12 % общей площади провинции) путем перевода их в кормовые (пастбища, сенокосы).

Речные долины Верхнеобской лесостепной и Предалтайской степной провинций используются прежде всего под выпас. Пастбищные угодья занимают 26–42 % площади. Большинство животноводческих комплексов в районе расположены именно в долинах рек (в основном р. Песчаной), что сказывается на экологическом состоянии территории, значительно ухудшает ее эстетические и рекреационные свойства. В равнинной части 20–30 % территории речных долин используется в качестве пашни, что недопустимо. Одним из основных мероприятий по оптимизации землепользования здесь является сокращение доли пахотных и пастбищных земель на фоне увеличения доли сенокосов и лесных земель.

В результате исследования установлено, что в целом по Смоленскому району необходимо сократить долю пахотных земель с 48 до 36 %, пастбищ — с 16 до 14 %, увеличить площадь сенокосов в два раза, причем долю сельхозугодий снизить с 70 до 62 %. Таким образом, соотношение преобразованных и естественных природных систем будет соответствовать экологическим нормативам, упоминаемым выше, и оптимальным для поддержания экологического баланса территории.

**Оценка последствий сельскохозяйственных воздействий на природные системы.** На данном, заключительном этапе оценки используется система индикаторов, характеризующая плодородие почв и его динамику (комплексная оценка), степень проявления эрозионных и дефляционных процессов, уровень деградации почвенного и растительного покрова, степень переуплотнения почв, площадь вторично засоленных почв и т. д.

Оценка последствий должна проводиться с учетом площади проявления негативных изменений, пространственной неоднородности распределения участков разной степени деградации на исследуемой территории, изменения показателей в разных природно-климатических зонах. Критерии определения

степени деградации природных систем представлены в научной литературе [20]. Скорость деградации природных систем рекомендуется рассчитывать по 5–10-летним рядам наблюдений.

По таким оценочным показателям, как содержание гумуса, уменьшение мощности почвенного профиля (А + В), уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (А + В), увеличение площади средне- и сильноэродированных почв, скорость роста площади деградированных пастбищ, скорость уменьшения содержания органического вещества в почве, степень нарушения природных систем Смоленского района относится к классу экологического риска.

Данные почвенного обследования сельхозпредприятий Смоленского района (1975 г.) и материалы почвенной корректировки 2003–2004 гг., выполненные ОАО «АлтайНИИгипрозем» (табл. 4, 5), позволяют проследить основные изменения показателей почвенного плодородия, происходящие в результате воздействия сельскохозяйственной деятельности. Сравнительный анализ показал, что в период между обследованиями уменьшилась площадь среднемощных и увеличилась площадь маломощных почв в сельхозпредприятиях лесостепной природной зоны, в степной — значительно уменьшилась площадь мощных почв; снизилось средневзвешенное значение мощности гумусового горизонта; уменьшилась площадь среднегумусных почв и увеличилась площадь малогумусных и слабогумусированных почв в сельхозпредприятиях лесостепной природной зоны, в степной — значительно сократилась площадь тучных почв; уменьшилось средневзвешенное значение гумусности. Следует отметить,

Таблица 4

Изменение мощности гумусового горизонта (А + АВ) в Смоленском районе

Классификационные градации	1975 г.		2003 г.		Разница	
	Площадь, га	Мощность, см	Площадь, га	Мощность, см	Площадь, га	Мощность, см
<i>ООО «Сычёвское» (степная природная зона)</i>						
Мощные	1428	94	763	87	-665	-7
Среднемощные	9378	70	9944	62	+566	-8
Маломощные	2417	37	2516	34	+99	-3
Средневзвешенное значение		66,5		58,1		-8,4
<i>ГПЗ «Верхнеобский» (лесостепная природная зона)</i>						
Мощные	—	—	37	84	+37	—
Среднемощные	2478	45	852	50	-1626	+5
Маломощные	4149	32	5738	29	+1589	-3
Средневзвешенное значение		37		32		-5

Примечание. Прочерк — нет данных.

Таблица 5

Изменение содержания гумуса в Смоленском районе

Классификационные градации	1975 г.		2003 г.		Разница	
	Площадь, га	Гумус, %	Площадь, га	Гумус, %	Площадь, га	Гумус, %
<i>ООО «Сычёвское» (степная природная зона)</i>						
Тучные	2275	10,4	535	9,96	-1740	-0,44
Среднегумусные	10 948	7,95	12 485	7,51	+1537	-0,44
Малогумусные	—	—	203	5,56	+203	
Средневзвешенное значение		8,37		7,50		-0,87
<i>ГПЗ «Верхнеобский» (лесостепная природная зона)</i>						
Среднегумусные	424	7,23	183	6,92	-241	-0,31
Малогумусные	4872	4,84	3168	5,14	-1704	+0,30
Слабогумусированные	1331	2,71	3276	2,71	+1945	+0,03
Средневзвешенное значение		4,56		3,99		-0,57

Примечание. Прочерк — нет данных.

что почвенная корректировка 2003–2004 гг. была проведена лишь в трех хозяйствах района, но, несмотря на то что они расположены в разных природных зонах (лесостепной и степной), выявленные тенденции свидетельствуют о происходящей деградации почвенного покрова.

Таким образом, оценка сельскохозяйственного воздействия на природные системы Смоленского района показала, что по большинству представленных показателей степень нарушения природных систем относится к классу экологического риска, а сельскохозяйственная нагрузка варьирует от допустимой к критической. Выявить особенности ее территориального распространения позволил ландшафтный анализ. В результате были определены ландшафтные комплексы или конкретные участки сельхозпредприятий, где необходимо уменьшить или прекратить хозяйственную деятельность, и предложены мероприятия по оптимизации сельскохозяйственной нагрузки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлова И. В. Ландшафтное планирование для целей сельскохозяйственного природопользования (на примере Благовещенского района Алтайского края): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — Барнаул, 2002. — 22 с.
2. Шарабарина С. Н. Трансформация системы землепользования Алтайской курортно-рекреационной местности: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — Барнаул, 2011. — 19 с.
3. Орлова И. В., Шарабарина С. Н. Оценка сельскохозяйственного воздействия на природные системы: теоретико-методологические подходы // География и природ. ресурсы. — 2015. — № 4. — С. 26–32.
4. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» (утв. Постановлением Правительства РФ от 2 августа 2011 г. № 644) [Электронный ресурс]. — <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071986/> (дата обращения 22.01.2014).
5. Докучаев В. В. Сочинения. Преобразование природы степей. Работы по исследованию почв и оценке земель. Учение о зональности и классификация почв (1888–1900). — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. — Т. 6. — 596 с.
6. Молчанов А. А. Оптимальная лесистость (на примере ЦЧР). — М.: Наука, 1966. — 126 с.
7. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990. — 637 с.
8. Парфёнова Н. И., Решеткина Н. М. Энергетические природно-зональные показатели и перспектива их применения в мелиорации // Мелиорация и вод. хоз-во. — 1993. — № 1. — С. 3–5.
9. Синещёков В. Е., Южаков А. И. Условия стабильного функционирования агроландшафтов юга Западной Сибири // География и природ. ресурсы. — 2005. — № 1. — С. 85–90.
10. Парамонов Е. Г. Современное состояние почвозащитного лесоразведения в Алтайском крае // Степной бюл. — 2014. — № 40. — С. 34–39.
11. Ковриго В. П., Кауричев И. С., Бурлакова Л. М. Почвоведение с основами геологии. — М.: Колос, 2000. — 416 с.
12. Чанышев И. О. Почвенно-экологические основы оптимизации землепользования в Республике Башкортостан: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. — Барнаул, 2009. — 44 с.
13. Тарасевич В. Ф., Гудайкин А. И. Справочник экономиста колхоза и совхоза. — Минск: Ураджай, 1974. — 448 с.
14. Нефедова Т. Г. Кризис и возможности устойчивого сельского развития в России // Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий: зарубежный опыт и проблемы России. — М.: Т-во науч. изданий КМК, 2005. — С. 296–321.
15. Орлова И. В. Оценка уровня экологической сбалансированности структуры земельных угодий аграрно-развитых регионов Западной Сибири // Изв. Самар. науч. центра РАН. — 2013. — Т. 15, № 3 (3). — С. 1003–1008.
16. Шарабарина С. Н. Эволюция землепользования на территории Алтайской курортно-рекреационной местности // Пробл. регион. экологии. — 2008. — № 6. — С. 149–152.
17. Одум Ю. П. Экология. — М.: Мир, 1986. — Т. 2. — С. 221–225.
18. Бурлакова Л. М. Концептуальные положения рационального использования земель // Экология и безопасность жизнедеятельности человека в условиях Сибири. — Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1997. — С. 34–38.
19. Бурлакова Л. М. Стратегическое управление земельными ресурсами в системе управления устойчивым развитием аграрного природопользования // Вестн. Алт. аграр. ун-та. — 2007. — № 10 (36). — С. 5–9.
20. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия: Метод. рекомендации (утв. Постановлением Минприроды РФ от 30.11.1992). — М.: М-во природ. ресурсов РФ, 1992. — 51 с.

*Поступила в редакцию 13 ноября 2014 г.*