

УДК 631.4

А. Ф. ЧЕРНЫШ, Т. А. РОМАНОВА, А. Н. ЧЕРВАНЬ, С. А. КАСЬЯНЧИК

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПОЧВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЛАРУСИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЕ РЕЗУЛЬТАТОВ
ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ**

Институт почвоведения и агрохимии

(Поступила в редакцию 04.04.2011)

Рациональное использование почвенно-земельных ресурсов Беларуси подразумевает два необходимых этапа, непременно приводящих субъекты хозяйствования к объективной типизации почвенно-экологического разнообразия: учет, или инвентаризацию, всей области распространения ресурса и его всестороннюю оценку с позиции последующего использования. Разнообразие почвенно-земельных ресурсов Беларуси, следствие существенных различий в природных условиях между северной, центральной и южной почвенно-экологическими провинциями и внутри них, обуславливает необходимость дифференцированного подхода к учету и оценке их современного экологически безопасного и экономически эффективного состояния. Рациональное землепользование, сохранение почвенного плодородия, повышение производительной способности почв невозможно без объективной оценки их ресурсного потенциала, имеющей первостепенное значение в сельскохозяйственных организациях эрозионных и заболоченных ландшафтов, которые в ряде почвенно-экологических районов занимают от 50 до 70% территории [1].

К настоящему времени в Институте почвоведения и агрохимии разработаны методические подходы к определению потенциала почвенно-земельных ресурсов и выполнена их апробация на примере конкретных объектов [2, 3].

Цель данной работы – установление зависимости себестоимости производства сельскохозяйственной продукции от величины ресурсного потенциала сельскохозяйственных организаций и разработка предложений по рациональному использованию земель. Одна из основных задач – определение возможности использования геоинформационных систем в инвентаризации природных и антропогенных условий с оценкой потенциала почвенно-земельных ресурсов.

Объектом исследования является территория сельскохозяйственных организаций почвенно-экологических районов в административных границах с преобладанием эродированных (Ушачский, Городокский, Мстиславский) и заболоченных (Березинский, Полоцкий, Шумилинский, Столинский, Пинский) почв. Операциональной единицей и объектом агроэкологической оценки естественного потенциала почвенно-земельных ресурсов служат закономерно организованные, повторяющиеся в пространстве почвенные комбинации (ПК), которые в практических целях могут рассматриваться как типы земель (ТЗ). Сельскохозяйственные организации (условно агроландшафты) приняты в качестве единиц агрохозяйственной оценки ресурсного потенциала. Необходимыми источниками исходной информации явились:

- 1) почвенные карты административных районов (М 1:50000) и сельскохозяйственных организаций (М 1:10000);
- 2) районные и внутрихозяйственные схемы землеустройства;
- 3) данные последнего тура агрохимических обследований;
- 4) шкала оценочных баллов бонитета почв;
- 5) методика оценки неоднородности почвенного покрова с использованием шкалы контрастности и коэффициентов расчлененности почв;

- 6) материалы кадастровой оценки земель сельскохозяйственных предприятий;
- 7) ежегодные отчеты сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь о результатах хозяйственной деятельности.

В исследованиях применены как традиционные методы – сравнительно-географический (типизация ПК), статистико-картометрический, методы анализа структуры почвенного покрова, так и методы сравнения разнородных величин по Д. Ацци [4].

Системная инвентаризация почвенно-земельных ресурсов. Потенциал почвенно-земельных ресурсов – величина интегральная, включающая оценку качественного и количественного состояния по возможности всех элементов агроландшафта, наиболее тесное взаимное влияние которых отражено лишь в почве. Инвариантом состояния почвенного покрова выступает его структура, анализ которой открывает пути для типовой инвентаризации, оценки и мониторинга. В этой связи в ходе оценки потенциала почвенно-земельных ресурсов краеугольным камнем выступает анализ структуры почвенного покрова по разномасштабным почвенным картам. Для планирования и технико-экономического обоснования проектов землепользования, основанных на оценке состояния почвенного покрова, применяются среднемасштабные карты, а конкретное проектирование мероприятий по улучшению или использованию почвенно-земельных ресурсов осуществляется на основе крупномасштабного картографического материала, в том числе почвенных и агрохимических карт.

Инвентаризация почвенно-земельных ресурсов, базирующаяся на анализе структуры почвенного покрова, состоит в выделении закономерно организованных (типизированных) почвенных комбинаций, системно сохраняющих в своей форме и содержании информацию о природных особенностях территории, слагающих естественный ресурсный потенциал. Возможность типизации почвенных комбинаций и характеризующее ими единство свойств и признаков агроландшафтов позволяют рассматривать их в качестве типов земель. Основанием для выделения той или иной почвенной комбинации, помимо облика структуры почвенного покрова, служит специфика четырех природных условий: орографических, геоморфологических, литологических, гипсометрических. Дополнительным материалом для верификации геосистем могут служить данные дистанционного зондирования – аэрофотопланы и космические снимки, полученные со спутников Landsat, Ikonos. В результате для всей территории Беларуси составлена единая легенда к картам структуры почвенного покрова, объединяющая 50 наименований почвенных комбинаций, или типов земель, распространенных в разной степени повсеместно. Уже на этапе визуального «знакомства» с картами структуры почвенного покрова предпочтительно то, что семантика ТЗ отражает их геоморфологическую приуроченность, гипсометрический уровень, гранулометрический состав и литологию почвообразующих пород. Для каждого типа земель характерна своя форма расчленяющих контуров и формула ПК, учитывающая состав и процент участия почвенных групп. Например, почвенная комбинация ($ДПБ_2^{60} + ДПБ_1^{30} + ДБ_2^{10}$) означает, что 60% в ней составляют дерново-подзолистые глееватые почвы, 30% – дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные и 10% – дерновые глееватые, представленные крупными контурами (более 1 га) контрастных почвенных разновидностей. Исключение составляют так называемые переходные зоны, структура почвенного покрова которых представлена сочетанием уже не отдельных почв, а почвенных комбинаций.

С целью определения факторов, затрудняющих интенсивное (пахотное) сельскохозяйственное или лесное использование территории агроландшафтов, на всю территорию исследуемых почвенно-экологических районов составлены районные карты ТЗ в масштабе 1:50000. На рис. 1 в качестве примера приведена карта земель Городокского района.

Природные факторы, осложняющие использование ТЗ в естественном состоянии, составляют две группы: неустраняемые (неоднородность почвенного покрова, затопление) и устранимые (эрозия, дефляция, низкий бонитет, заболоченность). Отдельно оцениваются ТЗ, имеющие природоохранное значение: водоразделы фрагментарные высокие на рыхлых породах (камовые массивы), водоразделы плоские низкие заторфованные (верховые и переходные болота) и прирусловая пойма всех уровней.

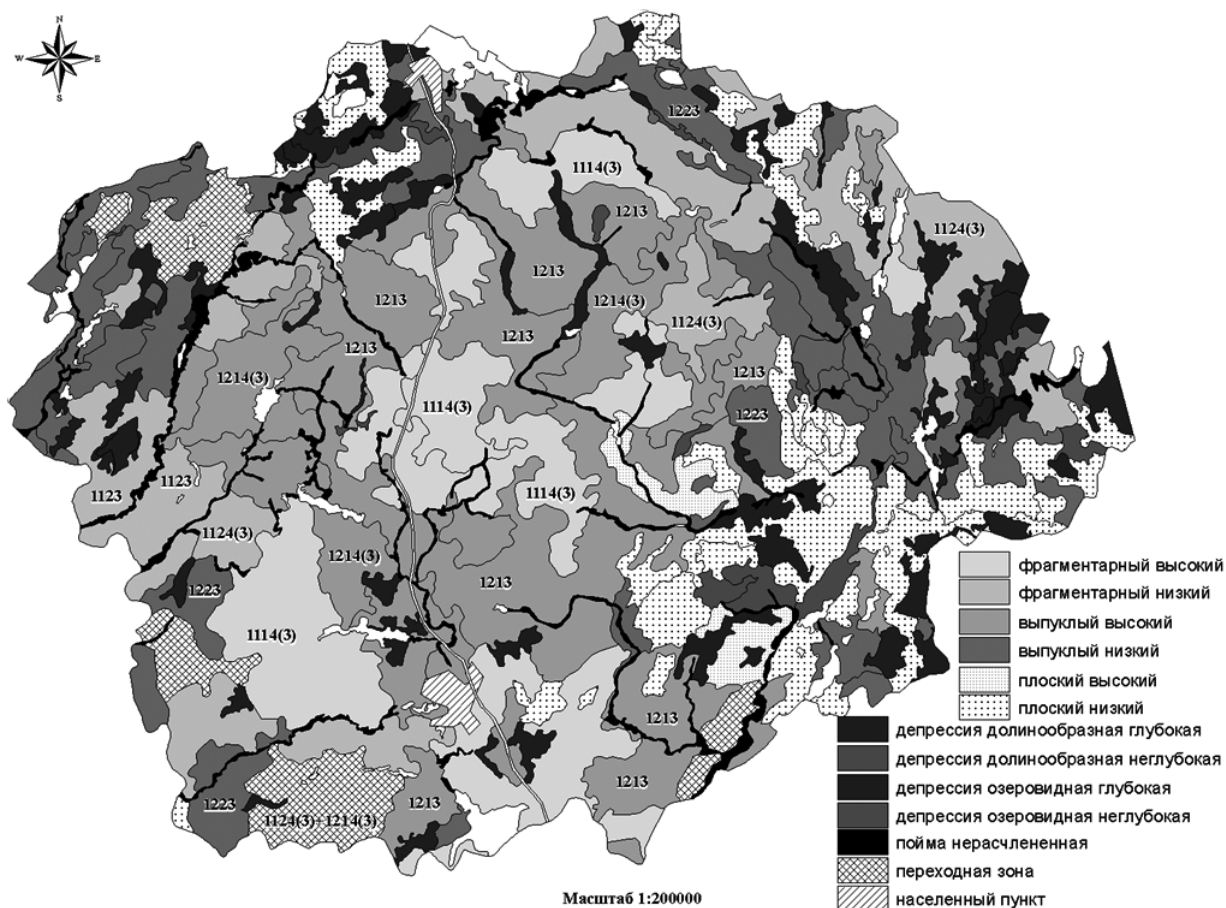


Рис. 1. Карта типов земель Городокского района, 2010 г.

Оценка потенциала почвенно-земельных ресурсов агропредприятий позволяет определить возможности организации на их территории рационального природопользования с приоритетом устойчивого сельскохозяйственного производства. Выбор ТЗ (ПК) в качестве объектов оценки преследует цель экстраполяции результатов определения естественного потенциала на всю территорию Беларуси. Оценка выполнена в баллах по методике Д. Ацци [4] посредством учета агроэкологической (природной) и агрохозяйственной (антропогенной) составляющих потенциала территории (рис. 2).

Применение геоинформационных систем в инвентаризации и оценке. Системность структуры почвенного покрова и анализ большой серии взаимосвязанных тематических карт при исследовании почвенных комбинаций обусловила необходимость использования баз геоданных и модулей пространственного и геостатистического анализа в среде ГИС ArcGIS. На этапе определения локализации и инвентаризации ТЗ создана база геоданных структуры почвенного покрова, представляющая собой набор пространственных классов («слоев») данных, характеризующих природные условия существования и функционирования геосистем: растровых – цифровая модель рельефа почвенно-экологических районов и отдельных сельскохозяйственных организаций, уклон и экспозиция поверхности районов и СПК, потенциальный смыл почв в период снеготаяния и ливневых осадков, данные дистанционного зондирования (космические и аэрофотоснимки); векторных – гипсометрические, геоморфологические и литологические условия, ландшафтное положение исследуемых объектов, их почвенный покров [5]. Для агрохозяйственной оценки ТЗ в базу данных внедрены классы данных об административно-территориальном делении (областей, районов), структуре хозяйствования внутри районов, последнего тура агрохимических обследований, кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций.

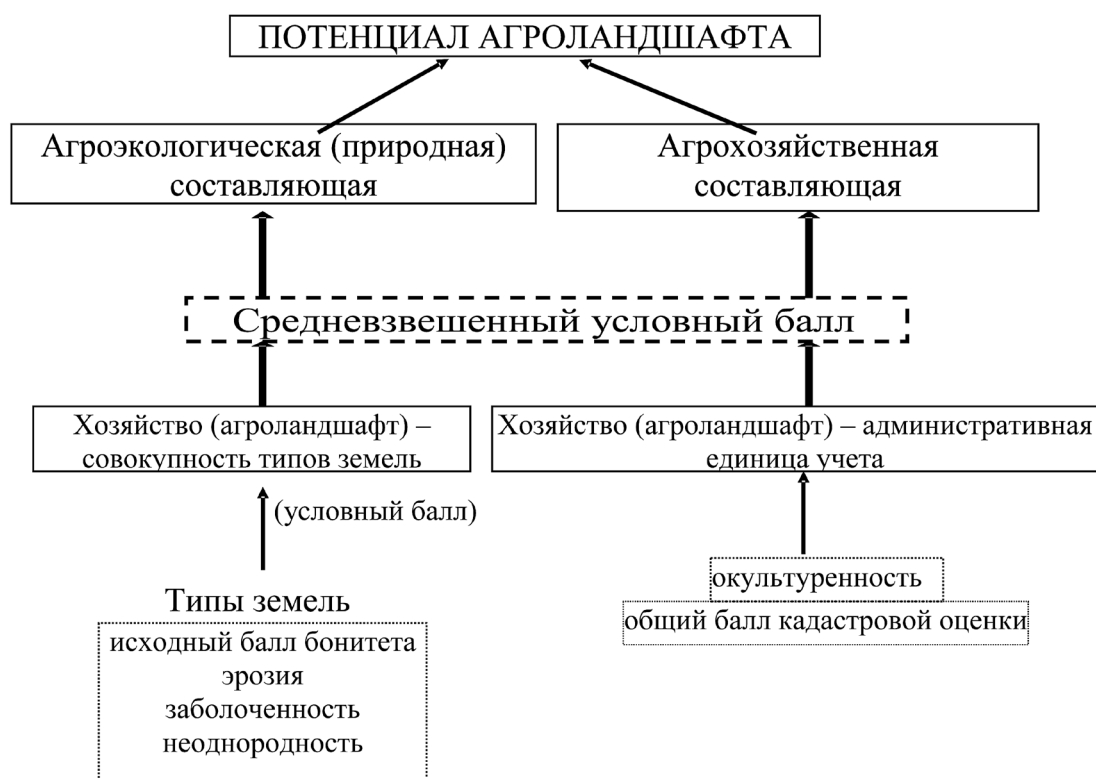


Рис. 2. Оценка потенциала почвенно-земельных ресурсов сельскохозяйственных организаций

Фундаментом БД послужила информация районных почвенных карт М 1:50000 и хозяйств М 1:10000, операционными единицами – единицы геопространственного и статистического анализа – ТЗ, закодированные четырехзначным кодом, последовательно описывающим геосистемы с позиции условий функционирования: орографических (1. – водоразделы, 2. – депрессии, 3. – поймы, 4. – первая надпойменная терраса), геоморфологических (1.1. – фрагментарные, 1.2. – выпуклые, 1.3. – плоские, 2.1. – долинообразные, 2.2. – озеровидные, 3.1. – нерасчлененные, 3.2. – расчлененные, из них 3.2.1. – прирусловые, 3.2.2. – центральные, 3.2.3. – притеррасные), гипсометрических (1.1.1., 1.2.1., 1.3.1. – высокие, 1.1.2., 1.2.2., 1.3.2. – низкие; 2.1.1., 2.2.1. – неглубокие, 2.1.2., 2.2.2. – глубокие; 3.1.1., 3.2.1.1., 3.2.2.1., 3.2.3.1., 4.1. – высокого уровня, 3.1.2., 3.2.1.2., 3.2.2.2., 3.2.3.2., 4.2. – среднего уровня, 3.1.3., 3.2.1.3., 3.2.2.3., 3.2.3.3., 4.3. – низкого уровня) и литологических (последняя цифра 1. – рыхлые, 2. – двучленные без водоупора, 3. – двучленные с водоупором, 4. – суглинистые, 5. – глинистые, 6. – торф, 7. – рыхлый аллювий, 8. – связный аллювий, 9. – пойменный торф). Например, код 1.3.2.3. идентифицирует водораздел плоский низкий на двучленных с водоупором почвообразующих породах.

Геопространственный анализ базы данных классов данных орографических, геоморфологических и литологических условий, ЦМР сделал возможной корректировку границ ТЗ, первоначально определенных по информации цифровых почвенных карт. В ходе оценки почвенно-ресурсного потенциала баллы пригодности ТЗ под определенные виды природопользования и номера оценочных групп введены в каждую атрибутивную таблицу пространственных карт-слоев ТЗ, расчеты итоговых значений выполнены в полуавтоматическом режиме с помощью инструментов Spatial Statistics.

Таким образом, минимизация и типизация (ограниченное число ПК, закономерно чередующихся в пространстве) вместе с формализацией (формула ПК, индекс ТЗ) делают предпочтительным использование ГИС в ходе анализа СПП в границах ТЗ и оценки их почвенно-ресурсного потенциала. Применение базы данных СПП в формате ArcInfo не только автоматизировало процесс идентификации ТЗ и оценки ресурсного потенциала агроландшафтов с составлением карт

СПП, но и позволило получать вторичный картографостатистический материал, использованный при корректировке результатов геопространственного и картометрического анализов.

Агроэкологическая и агрохозяйственная составляющие оценки ресурсного потенциала. Слагаемыми агроэкологической оценки ТЗ явились: исходный балл бонитета почв, эродированность, заболоченность и степень неоднородности почвенного покрова, оцененные определенным баллом (по шкале от 1 до 5 по степени выраженности фактора) для расчета общего средневзвешенного балла по каждому ТЗ. Стоит отметить, что вес балла различен, в зависимости от снижения негативного влияния фактора, лимитирующего использование ТЗ. Суммарный балл агроэкологической оценки агроландшафта получен исходя из доли участия ТЗ в общей площади (пример расчета приведен в табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Средневзвешенный балл агроэкологической составляющей потенциала почвенно-земельных ресурсов на примере СПК «Восход» Мстиславского района, 2010 г.

Тип земель	Доля от общей площади хозяйства, %	Оценка агроэкологической составляющей				Балл
		исходный балл бонитета	эродированность	заболоченность	неоднородность	
1.2.1.4.	15,9	5	1	4	4	14
1.2.2.3.	1,7	4	3	3	3	13
1.3.1.4.	17,4	5	1	5	3	14
1.3.2.2.	1,7	4	5	4	3	16
1.3.2.3.	43,8	5	4	5	4	18
2.1.1.4.	14,5	1	5	2	3	11
2.1.2.	5,0	4	5	2	3	14
Средневзвешенный балл агроэкологической составляющей						15,3

Подобным образом рассчитана агроэкологическая составляющая потенциала почвенно-земельных ресурсов по каждому из 106 агропредприятий в исследуемых районах. Итоговые баллы ранжированы и сгруппированы по уровню агроэкологического потенциала: от низкого (менее 11,0) до очень высокого (более 16,0) (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Агроэкологическая составляющая оценки потенциала почвенно-земельных ресурсов агропредприятий с активным проявлением эрозии и процессов заболачивания, усл. баллы

Уровень	Условный балл	Агроэкологическая оценка	Количество данных	Среднее арифметическое
Очень высокий	5	> 16,0	4	16,9
Высокий	4	16,1–14,0	23	14,7
Средний	3	14,1–12,0	48	13,4
Ниже среднего	2	12,1–11,0	18	11,4
Низкий	1	< 11,0	13	10,6

Объектом агрохозяйственной составляющей оценки потенциала почвенно-земельных ресурсов выступили агроландшафты – агропредприятия как единые сельскохозяйственные комплексы. Элементами оценки приняты балл кадастровой оценки сельскохозяйственных земель [6] и индекс окультуренности почв [7], так как в кадастровой оценке помимо балла бонитета почвенного покрова учтена общая неустроенность территории: агроклиматические условия хозяйствования, энергозатраты на обработку земель, норма выработки на пахотные и непахотные работы, дальнотелье, транспортные затраты при реализации продукции и др. Шкала агрохозяйственной оценки также принята пятибалльной, сумма условных баллов кадастровой оценки и степени окультуренности агроландшафтов, в свою очередь, объединена в пять групп.

Пример агрохозяйственной оценки потенциала почвенно-земельных ресурсов. Землепользование – РУСП «СПЦ Вихра» Мстиславского района Могилевской области; общий балл кадастровой оценки –

30,1; индекс окультуренности – 0,90. По критерию кадастровой оценки, в соответствии с разработанной шкалой, хозяйству присвоено 4 балла. По степени окультуренности – 4 балла. Суммарная оценка агрохозяйственной составляющей потенциала почвенно-земельных ресурсов – 8 баллов.

Итоговая оценка потенциала почвенно-земельных ресурсов агроландшафтов представляет собой совокупную величину баллов агроэкологической и агрохозяйственной составляющих (табл. 3). В результате проведенных исследований для территории республики выполнено ранжирование всего диапазона полученных величин условных баллов ресурсного потенциала на следующие группы:

V – агроландшафты с очень высоким потенциалом – 12,0 балла и более;

IV – агроландшафты с высоким потенциалом – 10,1–12,0 балла;

III – агроландшафты со средним потенциалом – 8,1–10,0 балла;

II – агроландшафты с низким потенциалом – 6,1–8,0 балла;

I – агроландшафты с очень низким потенциалом – менее 6,0 балла.

Т а б л и ц а 3. Потенциал почвенно-земельных ресурсов агроландшафтов, 2010 г.

Название		Составляющая потенциала			Потенциал	
		агроэкологическая		агрохозяйственная		
		средняя	балл	балл	балл	уровень
Березинский район						
1.	СПК «Первомайский»	13,1	3	6	9	Средний
2.	СПК «Высогорский»	13,8	3	4	7	Низкий
13.	СПК «Местино»	14,1	4	7	11	Высокий
Полоцкий район						
24.	СПК «Кушлики»	13,1	3	4	7	Низкий
25.	СПК «Матюши»	12,8	3	2	5	Очень низкий
Шумилинский район						
26.	КУСХП «Мишневичи»	14,3	4	5	9	Средний
27.	КУСХП «Сиротинский»	14,6	4	6	10	Высокий
Пинский район						
49.	СПК «Сошненское-агро»	12,5	3	6	9	Средний
50.	СПК «Ставоцкий»	13,2	3	8	11	Высокий
51.	СПК «Труд»	13,1	3	5	8	Средний
Столинский район						
63.	СПК «Новая Припять»	14,2	4	9	13	Очень высокий
68.	СПК «Рубельский»	12,2	3	6	9	Средний
69.	СПК «Рухчанский»	16,4	5	5	10	Высокий
71.	СПК «Федорский»	16,1	5	8	13	Очень высокий
Городокский район						
75.	ОАО «Городокский райагропромснаб»	11,1	2	5	7	Низкий
84.	СПК «Степановичи»	10,7	1	3	4	Очень низкий
Мстиславский район						
94.	СПК им. Энгельса	13,5	3	8	11	Высокий
95.	УКСП «Совхоз «Заболотье»	15,1	4	5	9	Средний
Ушачский район						
103.	СПК «Ильюшинский»	12,1	3	5	8	Средний
105.	СПК «Старосельский-агро»	11,5	2	5	7	Низкий

Себестоимость единицы растениеводческой продукции в агроландшафтах по ТЗ определяли по информации годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь о результатах хозяйственной деятельности. Для характеристики 22 типов земель в границах исследуемых почвенно-экологических районов выбраны 106 агропредприятий, в границах которых один ТЗ занимает более 50% площади. На каждый ТЗ приходится от 3 до 10 хозяйств, по которым проанализирована себестоимость производства 1 т зерновых культур, зеленой массы многолетних трав и кукурузы за четырехлетний период. Выбор культур обусловлен наличием их во всех исследуемых хозяйствах. Среднеарифметическая (из 3–10 значений) величина себестоимости производства 1 т указанных культур ТЗ позволяет в первом приближении судить о себестоимости тех же культур в агроландшафтах и соотносить ее с баллом оценки потенциала почвенно-земельных ресурсов. В табл. 4 приведен результат подобного соотношения, обнаружившего тесную корреляцию анализируемых величин: чем выше потенциал, тем ниже себестоимость возделываемых культур.

Т а б л и ц а 4. Себестоимость 1 т продукции в зависимости от потенциала почвенно-земельных ресурсов, тыс. руб.

Показатель	Потенциал, усл. баллы			
	менее 6,0	6,1–8,0	8,1–10,0	более 10,1
	очень низкий	низкий	средний	высокий
Тип земель, занимающих более 50% площади хозяйства	1.1.1.4.	1.2.1.1.	1.2.1.2.	1.2.1.3.
	1.1.2.3.	1.2.2.1.	1.2.2.3.	1.3.1.3(4).
	1.3.2.1.		1.3.2.3.	4.2.7.
			2.1.1.1 + 2.	4.2.8.
			2.1.1.3 + 4.	
			3.2.2.7(8,9).	
<i>Себестоимость 1 т продукции, тыс. руб.</i>				
Зерновые	> 300	300–260	260–220	< 220
Кукуруза на з.м.	> 45	45–40	40–35	< 35
Многолетние травы на з.м.	> 25	25–20	20–15	15 и < 15
Оценка себестоимости	Очень высокая	Высокая	Средняя	Низкая

Результаты оценки свидетельствуют, что самый низкий потенциал и самая высокая себестоимость всех трех видов продукции имеет место в районах с наиболее высокой степенью проявления эрозии (Городокский) и заболоченности (Полоцкий). В Городокском районе это связано также с неоднородностью почвенного покрова, роль которой не может компенсировать даже высокий бонитет почвенного плодородия. Низкий потенциал почвенно-земельных ресурсов отличает Ушачский и Пинский районы, где без мелиорации пахотные земли приурочены по большей части к водоразделам выпуклым высоким и низким на рыхлых породах. Разнообразие природных условий Столинского района отразилось в наличии как хозяйств с очень высоким (12–15 баллов) потенциалом (4 хозяйства), так и с очень низким – 6 баллов (2 хозяйства). В Березинском районе оценка ресурсного потенциала также колеблется между 5 и 11 баллами. Потенциал почвенно-земельных ресурсов Мстиславского района можно считать высоким – 10–11 баллов, а Шумилинского средним – 8–10 баллов.

Предложения по использованию земель сельскохозяйственных организаций в соответствии с ресурсным потенциалом. Оценка ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий по ТЗ обосновывает выбор оптимального направления природопользования (землепользования), а в случае аграрного – ландшафтно-адаптивную структуру земледелия. В результате инвентаризационных и оценочных работ для всей территории любого землепользователя возможно получение информации о наборе ТЗ как с исходным ресурсным потенциалом, так и после проведения мероприятий по улучшению естественных условий (осушительная мелиорация, противоэрозионные мероприятия и др.), что позволяет прогнозировать объем необходимых затрат и экологические последствия изменения категорий земель. В соответствии с предложенным алгоритмом



Рис. 3. Принципиальная схема определения направления использования типа земель

все типы земель охарактеризованы по величине ресурсного потенциала и факторам, ограничивающим эффективное сельскохозяйственное использование, с предложением предпочтительных направлений использования: пахотного, лугового, лесного и природоохранного (рис. 3, табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Основные направления использования типов земель, усл. баллы

№ п/п	Тип земель, индекс	Ресурсный потенциал	Факторы, ограничивающие аграрное использование*	Сельскохозяйственное использование						Лесное использо- вание
				пахотное			луговое			
				естест- венное	пр. эроз./ пр. дефл.	осушит. мелиор.	естест- венное	пр. эроз./ пр. дефл.	осушит. мелиор.	
1	Водоразделы 1.1.1.3, 1.1.1.4.	Менее 6,0	Эр, Кн	1	2	–	3	4	–	5
2	1.1.1.1.	Менее 6,0	Пл, Эр, (Кн)	1	–	–	1	–	–	4
3	1.1.2.3, 1.1.2.4.	10,1–12,0	Кн, Б	4	–	4	4	–	5	5
4	1.2.1.1., 1.2.1.2.	6,1–8,0	Пл, (Д)	2	(3)	–	1	–	–	4
5	1.2.1.3., 1.2.1.4.	10,1–12,0	Эр	4	5	–	5	–	–	5
6	1.2.2.1., 1.2.2.2.	6,1– 8,0	Пл, Д, (Б)	2	3	(3)	3	–	4	5
7	1.2.2.3., 1.2.2.4.	8,1–10,0	Б	3	–	4	4	–	5	5
8	1.3.1.1., 1.3.1.2.	6,1– 8,0	Пл, Д	2	–	–	1	–	–	4
9	1.3.1.3., 1.3.1.4.	10,1 –12,0	Эр	4	5	–	5	–	–	5
10	1.3.2.1., 1.3.2.2.	Менее 6,0	Пл, Кн, Б	1	–	(2)	1	–	(2)	3
11	1.3.2.3., 1.3.2.4.	8,1–10,0	Б, Кн	3	–	4	4	–	5	5
12	1.3.2.6.	–	–	–	–	–	–	–	–	2
13	Депрессии 2.1.1.1 + 2.	8,1–10,0	Б	2	–	(4)	4	–	5	5
14	2.1.1.3 + 4.	10,1–12,0	Б	3	–	5	5	–	5	5
15	2.2.2.6.	8,1–10,0	Б (Кн)	–	–	5	3	–	5	4
16	Поймы 3.1.7., 3.1.8.	6,1– 8,0	Кн, Б	–	–	(3)	3	–	4	3

№ п/п	Типы земель, индексы	Ресурсный потенциал	Факторы, ограничивающие аграрное использование*	Сельскохозяйственное использование						Лесное использо- вание
				пахотное			луговое			
				естест- венное	пр. эроз./ пр. дефл.	осушит. мелиор.	естест- венное	пр. эроз./ пр. дефл.	осушит. мелиор.	
17	3.2.1.7., 3.2.1.8.	10,1–12,0	Кн, Б	–	–	5	4	–	5	4
18	3.2.2.7., 3.2.2.8.	8,1–10,0	Б, Кн	–	–	5	5	–	5	4
19	3.2.3.7., 3.2.3.8.	8,1–10,0	Б, Кн	–	–	4	4	–	5	4
20	I надпойменная терраса 4.1.7., 4.1.8.	10,1–12,0	Д, Пл	4	(5)	–	5	–	–	5
21	4.2.7., 4.2.8.	Более 12,1	Кн	5	–	–	5	–	–	5
22	4.3.7., 4.3.8.	10,1–12,0	Кн, Б	4	–	5	5	–	5	5

* Пл – низкое плодородие почв, Эр – эрозия, Д – дефляция, Б – заболоченность, Кн – высокая степень неоднородности почвенного покрова.

Эти сведения и общие представления о ТЗ дают основания для заключений об их пригодности для различных видов сельскохозяйственного использования. В лесной зоне, в которой находится территория республики, под лес практически пригодны любые ТЗ. Их разграничение на основании оценки почв можно дать только в широких качественных рамках: выделить леса, наименее требовательные к почвенным условиям – сосновые, умеренно требовательные – еловые и мелколиственные и требовательные – широколиственные. Пригодные для аграрного использования земли оценены дополнительно с точки зрения возможности их улучшения, отмечается повышение оценки от противозерозионных и/или гидромелиоративных мероприятий.

Полученные результаты позволяют сформулировать следующие предложения по использованию ТЗ для эрозионных и заболоченных агроландшафтов и объединить их в группы пригодности для аграрного или лесного использования (от 1 до 5).

В структуре большинства эрозионных агроландшафтов преобладают фрагментарные и выпуклые водоразделы, как правило, высокие на связных и двучленных с водоупором почвообразующих породах – легких суглинках и супесях, подстилаемых мореной (1.1.1.4., 1.1.1.3. и 1.2.1.3., 1.2.1.4. соответственно). Гидротехническая мелиорация таких ТЗ едва ли целесообразна, несмотря на участие в структуре почвенного покрова фрагментарных низких водоразделов, эффект от мелиорации которых практически отсутствует, что подтверждает самая высокая себестоимость производства сельскохозяйственных культур (см. табл. 4). Как свидетельствуют данные табл. 5, это ТЗ преимущественного залесения и охраны природы с выборочным залужением под пастбищное использование.

Среди земель эрозионных ландшафтов встречаются также фрагментарные высокие водоразделы на рыхлых породах (1.1.1.1.) – каменные водно-ледниковые образования, практически не пригодные ни для какого использования и относящиеся к особо охраняемым природным территориям (ООПТ).

Эрозионно опасные ТЗ помимо высокой степени опасности процессов водной эрозии и низкого бонитета почв на легких почвообразующих породах отличаются высокой степенью неоднородности почвенного покрова, что предопределяет целесообразность сохранения на них естественной растительности либо посадки древесных культур за исключением широколиственных пород. Балл использования таких земель под кормовыми угодьями, особенно в виде пастбищ, относится к числу средних, но противозерозионная организация может увеличить его до уровня хороших (4 балла).

Выпуклые высокие водоразделы на связных и двучленных с водоупором почвообразующих породах, преобладающие в структуре агроландшафтов центральной части республики, обладают наибольшим потенциалом почвенно-ресурсного потенциала в естественном состоянии (4 балла при пахотном и 5 баллов при луговом). Противозерозионные мероприятия повышают его до максимума при любом виде использования. Необходимость в гидромелиорациях их отсутствует, за

исключением выпуклых низких водоразделов на связных почвообразующих породах, на которых, впрочем, осушительная мелиорация малоэффективна.

Почвенно-экологические районы с преобладанием заболоченных ландшафтов представляют преимущественно водоразделы низкие плоские (1.3.2.3., 1.3.2.4.) и выпуклые (1.2.2.3. и 1.2.2.4.) на связных породах. Эти типы земель имеют сходную оценку ресурсных потенциалов, относящихся к средним показателям – 8,1–10,0, и одинаковые средние баллы пригодности для пахотного использования – 3. Более низкое плодородие почв на рыхлых породах уравнивается повышенной неоднородностью моренных и моренно-зандровых равнин. Целесообразность лугового использования таких ТЗ более высокая – 4 балла. Гидромелиорация повышает балл пашни и лугов на единицу (20%), превращая их, соответственно, в хорошие и очень хорошие земли.

Водоразделы плоские низкие на рыхлых породах (1.3.2.1.) представляют довольно широко распространенный тип заболоченных земель, особенно характерный для Полесья. Они отличаются самым низким потенциалом почвенно-земельных ресурсов (1 балл), низким плодородием, высокой заболоченностью и особенно высокой степенью неоднородности почвенного покрова, что в совокупности делает их непригодными ни для пахотного, ни для лугового использования. В настоящее время они используются только в лесном хозяйстве, частично – в природоохранной деятельности.

Депрессии долинообразные и озеровидные неглубокие на рыхлых (2.1.1.1 + 2.) и связных (2.1.1.3 + 4.) породах являются первоочередными объектами гидротехнической мелиорации, эффект от которой достигает 50% от естественного уровня (2 балла по оценочной шкале). К этой же категории следует относить и депрессии глубокие, заторфованные (2.2.2.6.) – крупные массивы низинных болот, но они на данных объектах исследований не были широко представлены.

Типы земель, распространенные в Беларуси повсеместно, – водоразделы выпуклые и плоские высокие на рыхлых породах, – согласно общим принципам оценки, обладают низкими значениями ресурсного потенциала и, следовательно, низким баллом пахотного использования (1.2.1.1(2). и 1.3.1.1(2).), который может быть повышен до среднего уровня (3 балла) за счет мероприятий, предупреждающих дефляцию. Возможности лугового использования здесь оцениваются минимальным балом – 1, лесного – наиболее высоким.

Особое место занимают пойменные земли, из которых оценивались расчлененные центральные среднего уровня поймы крупных рек – типы земель 3.2.2.2.7(8,9) и земли первой надпойменной террасы (4.1, 4.2, 4.3, 7, 8) на рыхлом и связном аллювии. Если пойменные земли пригодны к интенсивному сельскохозяйственному использованию только после проведения мелиоративных мероприятий, ТЗ первой надпойменной террасы обладают наивысшим балом ресурсного потенциала (более 12,0) и самыми благоприятными условиями пахотного использования (5 балла). В Полесье они занимают наибольшие площади.

Заключение. Фундаментом информационной составляющей рационального использования почвенно-земельных ресурсов является системная инвентаризация природных условий агроландшафтов на основе структуры почвенного покрова в границах инвариантных единиц – типов земель.

Оценка потенциала почвенно-земельных ресурсов любой сельскохозяйственной организации определяет структуру направлений предпочтительного адаптивно-ландшафтного использования территории в границах ТЗ как в естественном состоянии, так и после антропогенного вмешательства, ориентацию на полевое или луговое сельскохозяйственное производство. Обоснованием корректности выполненной оценки служит учет себестоимости основных видов сельскохозяйственной продукции по ТЗ, ранжирующий агроландшафты по тем же групповым уровням, что и результаты агроэкологической и агрохозяйственной оценки. Геоинформационные системы являются эффективным инструментом на всех этапах инвентаризации и оценки почвенно-ресурсного потенциала, позволяя создавать базу данных для одновременного многофакторного анализа результатов исследования. Подобный системный подход существенно упрощает территориальное проектирование рационального землепользования и открывает возможность разработки типовых решений в использовании потенциала почвенно-земельных ресурсов.

Обновление картографической основы, материалов кадастровой оценки земель сельскохозяйственных предприятий, ежегодные статистические отчеты снимают статичный характер оценки почвенно-ресурсного потенциала, открывая пути для мониторинга и прогнозирования состояния структуры природопользования.

Литература

1. Проектирование противоэрозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси. Рекомендации НАН Беларуси / под общ. ред. А. Ф. Черныша. – Минск, 2005. – 52 с.
2. Агроэкологическая составляющая потенциала почвенно-земельных ресурсов / Т. А. Романова [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2010. – № 2 (45). – С. 40–49.
3. Черныш, А. Ф. Методические подходы к оценке потенциала почвенно-земельных ресурсов эрозионных и заболоченных агроландшафтов / А. Ф. Черныш, А. Э. Радюк, А. А. Клус // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – № 1 (40). – С. 40–49.
4. Ацци, Д. Сельскохозяйственная экология / Д. Ацци. – М.; Л.: Селькопхозгиз, 1932. – 344 с.
5. Червань, А. Н. ГИС-технологии в исследованиях структуры почвенного покрова и оценке почвенно-ресурсного потенциала / А. Н. Червань // Молодежь в науке – 2009: прил. к журн. «Вест. Нац. акад. наук Беларуси». в 5 ч. – Ч. 3. Серия аграрных наук / редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.), И. М. Богдевич [и др.]. – Минск, 2010. – С. 281–288.
6. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств / под ред. Г. И. Кузнецова, Г. М. Мороза, Н. И. Смеяна. – Минск: Проектный институт Белгипрозем, 2000. – 136 с.
7. Внутрихозяйственная качественная оценка (бонитировка) почв Республики Беларусь по их пригодности для возделывания основных сельскохозяйственных культур: метод. указания / под ред. Н. И. Смеяна. – Минск, 1998. – 23 с.

A. F. CHERNYSH, T. A. ROMANOVA, A. N. CHERVAN', S. A. KASYANCHIK

ASSESSMENT OF THE POTENTIAL OF SOIL-LAND RESOURCES OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF BELARUS APPLYING GIS AND THEIR USE IN THE PROCESS OF OPTIMIZATION OF LAND USE

Summary

The article offers methodological approaches to the assessment of the potential of soil-land resources of agricultural organizations of typical erosion and waterlogged areas in Belarus. The possibility of using Geographic Information Systems in the course of making inventory of natural conditions and assessment of resource potential is identified. The dependence of the prime cost of production of agricultural products on the size of the resource potential of the types of land is established, suggestions on the rational use of agricultural land are made.