

УДК 631.474

## СОЧЕТАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭРОЗИОННО-ОПАСНЫХ И ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ПРИСАЛАИРЬЯ

© 2014 Г.Ф. Миллер, А.Н. Безбородова

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск

Поступила в редакцию 20.05.2014

На примере ключевого участка Предсалаирской дренированной равнины рассмотрены вопросы оценки почв по разным методикам. Обоснована необходимость сочетания разных подходов к оценке свойств пахотно-пригодных почв: бонитировка на почвенно-экологической основе, расчет почвенно-экологического индекса и балла бонитета на его основе с помощью поправочных коэффициентов.

Ключевые слова: *почвенно-экологический индекс, бонитировка, серые лесные почвы, метод, оценка*

Изучение почвенного покрова и его трансформации под влиянием сельскохозяйственного использования и эрозионных процессов проведено на ключевом участке площадью 427,84 га в Преддальнейской почвенной провинции черноземов выщелоченных и оподзоленных и серых лесных почв лесостепной зоны Западной Сибири.

**Цель работы:** обоснование необходимости сочетания таких почвенно-оценочных методов, как бонитировочная оценка почв, почвенно-экологическая оценка (расчет почвенно-экологического индекса – ПЭИ) и расчет балла бонитета на основе ПЭИ с помощью поправочных коэффициентов.

Для достижения данной цели были сформулированы следующие **задачи:**

1. Изучить современное состояние почвенного покрова и свойства почв основных типов ландшафтов ключевого участка.
2. Провести комплексную бонитировочную и почвенно-экологическую оценку сельскохозяйственных земель, находящихся в структуре землепользования.

**Объектом исследования** был выбран почвенный покров, основной фон которого представлен серыми лесными почвами трех подтипов, которые вовлечены в пахотное земледелие (распаханность территории 46%) на протяжении более 100 лет. Исследуемые почвы в трансэлювиальных позициях зачастую являются в разной степени смытыми или эрозионно-опасными. Абсолютная высота исследуемой территории составляет 310 м. Местный базис эрозии (долина ручья) находится на высоте 250 м. Таким образом, перепады высот по геоморфологическому профилю составляют 40-60 м, что свидетельствует о высокой степени эрозионной расчлененности. Были выделены участки с

крутизной склонов 0-1°, 1-3°, 3-5°, 5-7° и более. Склоновые поверхности в структуре сельскохозяйственных угодий занимают 27,8%, в том числе с крутизной более 3° – 21,6%. Доля эрозионно-опасных сельскохозяйственных угодий составляет 31,1%. При проведении исследований были использованы такие методы как химико-аналитический, метод бонитировочной оценки почв [5, 7] и метод почвенно-экологической оценки с расчетом ПЭИ [6].

В полевых условиях был заложен ряд почвенных разрезов и проведен отбор образцов в трехкратной повторности. Почвенный покров ключевого участка сформирован на трех типах ландшафтов: элювиальном, трансэлювиальном и трансаккумулятивном. Однако бонитировочной и почвенно-экологической оценке подвергнуты почвы лишь первых двух типов ландшафтов, поскольку они относятся к пахотному фонду.

В пределах ключевого участка почвы элювиальных ландшафтов (темно-серые лесные мощные и среднemocные среднесуглинистые; серые лесные среднemocные среднесуглинистые почвы) формируются на вершинах пологих увалов и верхних участках склонов при периодически промывном типе водного режима. Глубина залегания грунтовых вод значительна и может превышать 15-30 м. Темно-серые и серые лесные почвы элювиальных ландшафтов целиком используются в пашне. Они были сформированы под березовым редколесьем с хорошо развитым травяным покровом, вследствие чего для них характерна слабая оподзоленность и интенсивное накопление гумуса [4]. Почвы элювиальных ландшафтов по своим физико-химическим свойствам характеризуются высоким уровнем плодородия.

К трансэлювиальным ландшафтам (серые лесные маломощные среднесуглинистые средне-смытые; светло-серые лесные среднemocные среднесуглинистые слабосмытые; серые лесные мощные среднесуглинистые намытые почвы) относятся пологие и крутые части склонов. Вынос элементов совершается не только в вертикальном

*Миллер Герман Федорович, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник. E-mail: mhfl981@mail.ru*

*Безбородова Анна Николаевна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник. E-mail: anna555\_83@mail.ru*

направлении, но и вдоль склона [1, 2]. Водный режим светло-серых лесных почв относится к промывному типу. Гумус в основном сконцентрирован в гумусово-аккумулятивном горизонте, и вниз по профилю его содержание падает очень резко – в этом заключается одно из значительных отличий подтипа светло-серых лесных почв от подтипа серых лесных и тем более темно-серых лесных почв. На основании проведенных исследований было выявлено, что характерной особенностью серых лесных почв трансэлювиальных ландшафтов является сравнительно малая мощность гумусового горизонта, резкое снижение содержания гумуса по профилю, обусловленные развитием эрозионных процессов.

Изменение состояния сельскохозяйственно-используемых серых лесных почв вызвало необходимость проведения комплексных почвенно-оценочных исследований. Основным методом оценки традиционно является бонитировка на почвенно-агроэкологической основе [5]. В соответствии с этой методикой [7], общий балл бонитета почвы по её свойствам рассчитывается по формуле:

$$B_{\text{общ}} = \frac{(B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5)}{5} \times K$$

где  $B_{\text{общ}}$  – общий средний балл бонитета почвы;  $B_1+B_2+\dots+B_5$  – сумма средних баллов оценочных показателей;  $K$  – поправочный коэффициент; 5 – количество показателей.

За эталон (100 баллов) были приняты свойства темно-серых лесных тяжелосуглинистых почв:

мощность гумусового горизонта 50 см, содержание гумуса в пахотном горизонте 7%, содержание физической глины 52%, содержание валового азота 0,38%, содержание подвижного фосфора 0,20 мг/100 г почвы. Почвенно-экологическая оценка сельскохозяйственных земель проводится на основании характеристик как собственно почв, так и климатических и агрохимических показателей, которые отражают суммарное влияние почвенно-экологических условий на производительность почв [6]. В основу положен расчет почвенно-экологического индекса (ПЭИ) по методике, обоснованной и разработанной И.И. Кармановым в Почвенном институте им. В.В. Докучаева.

$$ПЭИ = 12,5 \times (2 - V) \times П \times Дс \times \frac{\sum t > 10^\circ \times (КУ - P)}{KK + 100} \times A$$

где ПЭИ – почвенно-экологический индекс;  $V$  – плотность (объемная масса) почвы, г/см<sup>3</sup>; 2 – максимально возможная плотность г/см<sup>3</sup>;  $П$  – «полезный» объем почвы в метровом слое;  $Дс$  – дополнительно учитываемые свойства почвы;  $\sum t > 10^\circ C$  – среднегодовая сумма активных температур;  $КУ$  – коэффициент увлажнения;  $P$  – поправка к коэффициенту увлажнения;  $KK$  – коэффициент континентальности;  $A$  – итоговый агрохимический показатель содержания элементов питания.

Формула расчета ПЭИ состоит из трех сегментов, соответствующих расчету почвенных, климатических и агрохимических свойств, которые отражают суммарное влияние почвенно-экологических условий на производительность почв (табл. 1).

**Таблица 1.** Сравнительная оценка качества почв пахотных угодий

Почвы	Балл бонитета, литературные данные	Балл бонитета на почвенно-агроэкологической основе	ПЭИ, балл	Балл бонитета по ПЭИ
темно-серые лесные мощные	75	78	37,6	35,3
темно-серые лесные среднемощные		76	38,5	36,2
серые лесные среднемощные	62	67	33,9	31,8
серые лесные среднемощные слабосмытые		47	29,6	27,8
серые лесные маломощные слабосмытые		47	29,2	27,4
серые лесные маломощные среднесмытые		23	18,8	17,7
светло-серые лесные среднемощные слабосмытые		36	22,1	20,8
серые лесные мощные намытые		66	32,4	30,5

Из представленного материала следует, что результаты примененных оценочных подходов неодинаковы. Традиционная бонитировка выявила следующее. Балл бонитета темно-серых лесных мощных и среднемощных почв ключевого участка оказался несколько выше, чем балл бонитета этих почв в среднем по Новосибирской области (78–76 баллов против 75). При этом их ПЭИ составил 37,6 и 38,5 баллов, в то время как их бонитет,

рассчитанный по ПЭИ с помощью поправочных коэффициентов [6], лишь 35,3-36,2 балла. Из этого следует, что балл бонитета наиболее ценных из исследуемых почв, рассчитанный по ПЭИ, оказывается значительно ниже балла, полученного при традиционной бонитировке [7]. Что касается серых и светло-серых лесных почв, то рассчитанный балл бонитета на почвенно-агроэкологической основе оказался выше литературных данных лишь для

серых лесных среднесуглинистых почв, составив 67 баллов против 62, и для серых лесных мощных среднесуглинистых намывных почв – 66 баллов против 62. В остальных случаях бонитировка показала 23 и 47 баллов. Значения ПЭИ выявили разброс величин от 18,8 до 33,9 балла; это связано с разной степенью эродированности данных почв. Баллы бонитета, рассчитанные по ПЭИ с помощью поправочных коэффициентов [6] показали значения от 17,7 до 31,8 балла. Таким образом, наглядно показано, насколько меньшими становятся значения ПЭИ (тем более балла бонитета, рассчитанного по ПЭИ) при учете показателей, неучтенных при традиционной бонитировке.

Бонитировка на почвенно-агроэкологической основе и почвенно-экологическая оценка (расчет ПЭИ и балла бонитета по ПЭИ) являются дополняющими друг друга аспектами оценочных работ. Поскольку комплексное использование бонитировочного и почвенно-экологического подходов дает возможность выявлять количественный вклад отдельных бонитировочных показателей в общий балл бонитета (собственно бонитировка) и получать объективные оценки качества почв разных типов ландшафтов и агроэкологических групп. Традиционная бонитировка без учета других оценочных подходов не является подходящим способом почвенно-оценочных работ в условиях современности, так как она лишь отчасти отражает полноту почвенных показателей и игнорирует показатели климатические. Указанные показатели, как отражающие суммарное влияние почвенно-экологических условий на продуктивность почв, учитываются при расчете ПЭИ. Поэтому результативным оказался подход, сочетающий факторы почвенного плодородия, а также климатические и геоморфологические показатели оценки бонитета почв ключевого участка по ПЭИ в условиях сложного рельефа лесостепи Присалаирья.

**Выводы:** расчет ПЭИ позволяет определить не только почвенно-экологические показатели, но и баллы бонитета почв, то есть на единой основе получать сопоставимые результаты для всей территории исследований. Оценка осуществляется с использованием коэффициентов пересчета ПЭИ в баллы бонитета [6]. В настоящее время показатели ПЭИ в качестве оценочного критерия, обеспечивающего объективность и сравнимость конечных результатов бонитировки почв и почвенно-экологической оценки, применяются при решении многих задач управления земельным фондом [3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глазовская, М.А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. – М.: Колос, 1964. 230 с.
2. Перельман, А.И. Геохимия. – М.: Высшая школа, 1979. 423 с.
3. Сорокина, Н.П. Почвенно-экологический индекс в системе оценочных показателей структуры почвенного покрова / Н.П. Сорокина, Т.Н. Авдеева, Н.В. Савицкая // Матер. Междунар. науч. конф. – СПб.: Издательский дом С.-Петербургского гос. ун-та, 2011. С. 106-108.
4. Хмелев, В.А. Земельные ресурсы Новосибирской области и пути их рационального использования / В.А. Хмелев, А.А. Танасиенко. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 349 с.
5. Хмелев, В.А. Оценка сельскохозяйственной пригодности земель Новосибирской области / В.А. Хмелев, Г.Ф. Миллер // Сибирский экологический журнал. Новосибирск. 2005. №5. С. 835-843.
6. Шишов, Л.Л. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л.Л. Шишов, Д.Н. Дурманов, И.И. Карманов. – М.: Наука, 1991. 303 с.
7. Щербинин, В.И. Принципы бонитировки почв Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. 118 с.

## COMBINATION OF ESTIMATED METHODS AT RESEARCH THE EROSION-DANGEROUS AND ERODED SOILS IN PRISALAIRYE

© 2014 G.F. Miller, A.N. Bezborodova

Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, Novosibirsk

On the example of key site of Predsalairstskaya drained plain the questions of soils assessment by different techniques are considered. Need of combination of different approaches to assessment the properties of arable suitable soils is proved: bonitation on soil-ecological basis, calculation of soil-ecological index and bonitation class point on its basis by means of correction coefficients.

Key words: *soil-ecological index, bonitation, gray forest soils, method, assessment*

German Miller, Candidate of Biology, Minor Research Fellow.

E-mail: mhf1981@mail.ru

Anna Bezborodova, Candidate of Biology, Minor Research

Fellow. E-mail: anna555\_83@mail.ru