

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ РЕГИОНАЛЬНЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ МОДЕЛЯМИ ПЛОДОРОДИЯ

А. С. Фрид

Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН

Одним из важных компонентов научного обеспечения адаптивно-ландшафтного земледелия являются модели плодородия почв и агробиогеносов (агроэкосистем), включающие информационные модели и модели управления плодородием. Цель настоящей работы – оценить обеспеченность земледельческой территории России информационными моделями плодородия.

Использованная здесь трактовка основных терминов и методологии моделирования плодородия представлена, начиная с работ (Фрид, 1985; Фрид, 1987; Шишов и др., 1988; Шишов и др., 1991), и в наиболее законченном виде в работе Прохоровой, Фрида, (1993). Под плодородием экосистемы понимается ее способность обеспечивать получение урожая растений, а под плодородием почвы – способность последней обеспечивать получение урожая растений при фиксированных экологических условиях и управляющих воздействиях (технологиях). При этом способность понимается как наличие в экосистеме (или почве) необходимых растению ресурсов вещества, энергии и информации, а также наличие и реализация механизмов, которые передают эти ресурсы и поступающие извне экосистемы (или почвы) потоки вещества, энергии и информации. Модель плодородия – материально-аналоговое воспроизведение, концептуальное и/или количественное описание системы ресурсов, механизмов, их величины и интенсивности. Информационные модели плодородия представляют совокупность наших знаний об объекте моделирования, дают возможность их упорядочить. Модели управления плодородием также содержат знания об объекте, но предназначены для задач хозяйственной деятельности, целенаправленного изменения компонентов плодородия для достижения желаемого состояния. Они используют информационные модели для выбора конечных состояний и прогноза.

Для достижения поставленной в работе цели использован автоматизированный банк информационных моделей плодородия «ПЛОМОД», ведущийся в Почвенном институте с 1990 г., сначала для территории СССР, а позже – преимущественно для России. К середине 2005 г. в банке накоплено более 2000 моделей. Принципы построения банка «ПЛОМОД» и его структура описаны в Методическом руководстве... (1989), а перечень уже собранных в банке моделей регулярно публикуется в виде аннотаций (Аннотированный перечень..., 1991, 1991, 1995, 1999, 2005).

В соответствии с целью настоящей работы не учитывались модели плодородия глобального уровня и модели для территорий, примыкающих к России, хотя часто они вполне могут быть использованы и в пограничных регионах нашей страны. В банке «ПЛОМОД» модели плодородия разделены на 5 типов (таблица), более дробное деление по временным рамкам и формам представления моделей здесь не учитывалось. Региональность моделей представлена через провинции природно-сельскохозяйственного районирования СССР и списки почв преимущественного земледельческого использования. Соответствующие списки почв составлены в Почвенном институте и опубликованы (Шишов и др., 1987, 1991; Методическое руководство..., 1989). Для данной работы оставлены провинции, полностью или частично относящиеся к территории России.

В таблице представлена соответствующая группировка информационных моделей плодородия из банка «ПЛОМОД». Если модель отнесена ее авторами к нескольким почвам или провинциям, то номер модели повторяется соответствующее число раз. Банк «ПЛОМОД», в основном, пополняется из открытых публикаций, но не может претендовать на исчерпывающую полноту охвата, т.к. в первую очередь учитывается наиболее доступная часть публикаций. Тем не менее, автор уверен, что имеющаяся выборка вполне представительна отражает степень научной изученности плодородия в различных регионах.

Из таблицы хорошо видна большая неравномерность в числе разработанных информационных моделей по регионам, почвам и типам моделей. Необеспеченность моделями отдельных регионов и почв препятствует созданию естественно-научной базы моделей управления плодородием, в том числе в условиях рынка. Например, недостаточное количество моделей типа шкал обеспеченности растений затрудняет объективную оценку условий произрастания, в том числе комплексную оценку плодородия. Недостаточное количество динамических моделей не дает возможности делать объективные прогнозы состояния плодородия при тех или иных управляющих воздействиях (обрабатываемая техника, удобрения, поливы, пестициды и т.п.).

Наконец, полученная здесь информация позволяет оценить, какое минимальное число точек научного обеспечения плодородия земледельческой территории России необходимо, где таких точек явно не хватает или они научно слабо обеспечены, где и под какие модели плодородия надо в первую очередь закладывать новые опыты или переориентировать старые.

Распределение информационных моделей плодородия в автоматизированном банке ПЛОМОД по почвам сельскохозяйственного использования и провинциям природно-сельскохозяйственного районирования России (число моделей в скобках, ниже – номера моделей в банке)

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченно- сти	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	дина- миче- ская	
		<i>Зона южнотаежная-лесная</i>					
Прибалтий- ская (41)	1. Дерново-подзолистые песчаные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	2. Дерново-подзолистые супесчаные	(1) 1595	(1) 1925	(0)	(1) 1123	(0)	3
	3. Дерново-подзолистые легко- и среднесугли- нистые	(1) 1595	(1) 17925	(1) 1794	(0)	(1) 2053	4
	4. Дерново- карбонатные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	5. Торфяные низинные освоенные	(1) 1916	(0)	(1) 1015	(0)	(0)	2
	6*. Дерново- подзолистые тяжело- суглинистые и глини- стые	(2) 1595, 2088	(1) 1925	(0)	(0)	(1) 2089	4
	7*. Перегнойно- карбонатные	62 (1) 1602	(0)	(0)	(0)	(0)	1
Другие	(4) 1154-1156, 1988	(7) 590, 599-601, 1172, 1175, 1989	(15) 548, 549, 552, 553, 807, 852, 853, 1121, 1122, 1341, 1915, 1987, 1990, 1991, 2085	(0)	(1)1838	27	

58

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченно- сти	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	дина- миче- ская	
Западная (12)	8. Дерново-подзолистые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	9. Торфяные низинные освоенные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	10*. Серые лесные	(2) 559, 562	(2) 898, 899	(5) 550, 854, 1039, 1042, 1186	(0)	(3) 634- 636	12
Среднерус- ская (372)	11. Дерново- подзолистые супесча- ные	(6) 882, 1130, 1595, 2075-2077	(14) 890, 895, 1377, 1881, 1883, 1925, 1942, 1946-1948, 1963, 1964, 2063, 2110	(12) 1545, 1682, 1689, 1746, 1882, 1901, 1902, 1940, 1965, 1966, 2062, 2064	(3) 654, 1260, 1829	(7) 631, 1097, 1540, 1546, 1815, 1884, 1943	42
	12. Дерново- подзолистые легкосуг- линистые	(9) 882, 1036, 1127, 1130, 1595, 1776, 2075-2077	(20) 849, 851, 891, 896, 1092, 1124-1126, 1128, 1129, 1312, 1313, 1377, 1441, 1773, 1811, 1834, 1896, 1925, 2112	(39) 856-873, 932- 934, 936-938, 941, 942, 10371046, 1047, 1445, 1682, 1775, 1796, 1835, 1893, 1949, 1951, 2034, 2078	(3) 1568, 1683, 1892	(4) 1400, 1540, 1567, 1771	75
	13. Дерново- подзолистые средне- суглинистые	(13) 882, 1036, 1127, 1130, 1595, 1648, 1777, 1841, 1973, 2015, 2075-2077	(51) 6, 849, 851, 892, 896, 1092 1124-1126, 1128, 1129, 1144, 1273, 1331, 1351, 1421,	(61) 856-871, 873, 932-934, 936-938, 941, 942, 1037, 1046, 1047, 1073, 1280, 1426-1429, 1511-1514, 1516,	(7) 653, 1259, 1539, 1568, 1683, 1985, 2032	(9) 13, 545, 546, 632, 1097, 1540,	141

59

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей	
		шкала обеспеченно- сти	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	динами- ческая		
Среднерус- ская (372)	13. Дерново- подзолистые средне- суглинистые		1432-1440, 1551, 1552, 1579, 1581, 1661, 1706, 1720, 1729, 1774, 1809, 1810, 1910, 1925, 1969, 1975, 1981, 1982, 1999, 2028, 2097, 2101, 2103-2106, 2112	1545, 1657, 1659, 1672, 1682, 1684, 1690, 1701, 1770, 1840, 1846, 1899, 1900, 1911, 1938- 1940, 2000, 2078, 2080, 2096, 2098		1567, 1772, 1962	77	
	14. Дерново- подзолистые тяжело- суглинистые и глини- стые	(4) 882, 1036, 1130, 1595	(23) 6, 849, 893, 894, 896, 932, 1092, 1270, 1271, 1317-1324, 1419, 1725, 1727, 1809, 1925, 2090	(34) 856-873, 933, 934, 936-938, 941, 942, 10371046, 1047, 1510, 1515, 1545, 1682, 1687, 2030	(9) 655, 1024, 1272, 1683, 1830-1833, 2091	(7) 13, 545, 546, 633, 1097, 1540, 1655		
	15. Светло-серые лесные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)		0
	16. Серые лесные	(2) 559, 562	(5) 898, 899, 1194 1195, 1904	(12) 550, 854, 10391042, 1186, 1202, 1204, 1828, 1905-1907, 2038	(1) 1696	(3) 634- 636		23
	17. Пойменные (аллю- виальные)	(1) 939	(5) 912-915, 1862	(1) 1226	(0)	(0)	7	

09

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченности	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	динами- ческая	
Среднерус- ская (372)	18*. Дерново- карбонатные	(0)	(2) 2113, 2114	(0)	(0)	(1) 1343	3
	19*. Дерново- подзолистые грунтово- оглеенные	(1) 1814	(2) 1813, 2116	(0)	(0)	(1) 1812	4
Западноси- бирская (17)	20. Дерново- подзолистые	(1) 1292	(5) 1610-1614	(1) 1228	(0)	(10) 1618- 1623, 1625- 1628	17
	21. Аллювиальные дер- новые кислые оподзо- ленные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
Среднеси- бирская (1)	22. Дерново- подзолистые	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)	1
	23. Аллювиальные дер- новые кислые оподзо- ленные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
Дальнево- сточно- сахалинская (0)	24. Дерново- карбонатные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	25. Дерново- подзолистые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	26. Болотно- подзолистые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	27. Подзолисто-бурые лесные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0

61

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченности	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	динами- ческая	
Дальнево- сточно- сахалинская (0) Дальнево- сточно- амуро- уссурийская (7)	28. Луговые черноземо- видные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	29. Аллювиально- луговые кислые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	30. Подзолисто-бурые лесные	(1) 1284	(0)	(1) 1242	(0)	(0)	2
	31. Болотно- подзолистые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	32. Лугово-черноземо- видные	(2) 2, 4	(1) 1375	(1) 1237	(0)	(0)	4
	33. Луговые темные черноземовидные	(0)	(1) 922	(0)	(0)	(0)	1
<i>Зона лесостепная</i>							
Среднерус- ская (100)	34. Черноземы оподзо- ленные	(0)	(1) 1930	(0)	(0)	(0)	1
	35. Черноземы выщело- ченные	(0)	(13) 547, 829- 831, 1382, 1383, 1520-1523, 1711, 1931, 2095	(1) 779	(3) 775-777	(1) 778	18
	36. Черноземы типич- ные	(0)	(9) 5, 780, 1457, 1459, 1461, 1463, 1465, 1466, 1932	(7) 12, 783, 1446, 1450, 1666, 1921, 1922	(2) 11, 781	(1) 782	19
	37. Светло-серые лес- ные	(1) 2001	(9) 1179, 1442, 1443, 1631, 1634, 1674, 1876, 1927, 2115	(3) 1444, 1656, 1670	(0)	(1) 1673	14

62

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченности	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	динами- ческая	
Среднерус- ская (100)	39. Темно-серые лесные	(1) 2003	(7) 1181, 1430, 1692-1695, 1929	(0)	(0)	(0)	8
	40*. Пойменные (аллю- виальные)	(0)	(5) 1262, 1307- 1310	(0)	(0)	(0)	5
Предураль- ская (27)	41. Светло-серые лес- ные	(1) 2001	(1) 1927	(1) 1222	(0)	(2) 1716, 1717	5
	42. Серые лесные	(2) 1754, 2002	(3) 1276, 1675, 1928	(3) 1074, 1214, 1223	(0)	(2) 1918, 2043	10
	43. Темно-серые лесные	(2) 1293, 2003	(7) 1296-1301, 1929	(1) 1224	(0)	(0)	10
	44. Черноземы выщело- ченные	(1) 1823	(1) 1931	(0)	(0)	(0)	2
	45. Черноземы типич- ные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
Западноси- бирская (14)	46. Серые лесные	(1) 2002	(0)	(1) 1229	(0)	(0)	2
	47. Темно-серые лесные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	48. Черноземы выщело- ченные	(0)	(2) 1314, 1931	(4) 2023-2026	(0)	(2) 2021, 2022	8
	49. Лугово- черноземные	(1) 1994	(1) 850	(2) 2044, 2045	(0)	(0)	4
Северопре- далтайская (7)	50. Светло-серые лес- ные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	51. Серые лесные	(0)	(0)	(1) 1229	(0)	(0)	1
	52. Темно-серые лесные	(0)	(0)	(1) 1638	(0)	(0)	1
	53. Черноземы оподзо- ленные	(0)	(1) 1930	(1) 1636	(0)	(0)	2

63

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченности	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	дина- миче- ская	
Северопре- далтайская Среднеси- бирская (17)	54. Черноземы выщело- ченные	(1) 1671	(0)	(2) 1635, 1728	(0)	(0)	3
	55. Серые лесные	(2) 1145, 1146	(3) 1151, 1616, 1983	(2) 1074, 1235	(1)1984	(0)	8
	56. Черноземы выщело- ченные	(0)	(3) 1334, 1583, 2100	(0)	(0)	(0)	3
	57. Дерново- карбонатные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	58*. Лугово- черноземные	(2) 1149, 1150	(1) 1153	(0)	(0)	(0)	3
	59*. Темно-серые лес- ные	(0)	(2) 1584, 1594	(1) 1305	(0)	(0)	3
<i>Зона степная</i>							
Предкавказ- ская (12)	60. Черноземы выщело- ченные	(0)	(3) 1287, 1288, 1931	(0)	(0)	(0)	3
	61. Черноземы типич- ные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	62. Черноземы обыкно- венные	(1) 2054	(0)	(1) 2014	(0)	(1) 649	3
	63. Черноземы южные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	64. Черноземы слитые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	65. Лугово- черноземные	(0)	(6) 1285, 1289, 1290, 1629, 1630, 1632	(0)	(0)	(0)	6
Южнорус- ская (8)	66. Черноземы обыкно- венные	(0)	(1) 1933	(0)	(0)	(1) 1650	2

64

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченно- сти	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	дина- миче- ская	
Южнорус- ская (8)	67. Черноземы южные	(0)	(1) 2048	(2) 1275, 2051	(1) 2049	(2) 2050, 2052	6
	68. Черноземы обыкно- венные орошаемые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	69. Черноземы южные орошаемые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
Заволжская (25)	70. Черноземы обыкно- венные	(1) 1704	(0)	(0)	(0)	(0)	1
	71. Черноземы южные	(3) 824, 825, 828	(19) 804, 805, 811-819, 821- 823, 826, 827, 2035-2037	(0)	(0)	(0)	22
	72. Черноземы обыкно- венные орошаемые	(1) 1705	(0)	(1) 1836	(0)	(0)	2
	73. Черноземы южные орошаемые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	74. Солонцы автоморф- ные черноземные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
Казахстан- ская (1)	75. Черноземы обыкно- венные	(0)	(0)	(1) 1780	(0)	(0)	1
	76. Черноземы южные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	77. Солонцы преобра- зованные черноземные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
Западнопре- далтайская (1)	78. Черноземы обыкно- венные	(0)	(0)	(1) 1637	(0)	(0)	1

65

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченно- сти	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	дина- миче- ская	
Восточно- сибирская (10)	79. Серые лесные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	80. Черноземы обыкновенные	(0)	(2) 1585, 1588	(0)	(0)	(0)	2
	81. Черноземы южные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	82. Аллювиальные дерновые насыщенные	(0)	(1) 1851	(0)	(0)	(0)	1
	83*. Аллювиальные луговые насыщенные	(0)	(2) 1707, 1952	(1) 1953	(0)	(0)	3
	84*. Аллювиальные луговые карбонатные	(0)	(0)	(1) 2041	(1) 2040	(0)	2
	85*. Темно-серые лесные	(0)	(0)	(1) 1305	(0)	(0)	1
	86*. Лугово-черноземные	(0)	(1) 1587	(0)	(0)	(0)	1
<i>Зона сухостепная</i>							
Маньчско- Донская (44)	87. Каштановые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	88. Темно-каштановые	(0)	(1) 1937	(1) 1022	(0)	(0)	2
	89. Каштановые орошаемые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	90. Солонцы автоморфные каштановые	(4) 751, 752, 754, 755	(26) 679, 680, 682, 683, 691, 692, 697-703, 721-727, 729, 730, 763, 764, 766, 767	(0)	(0)	(0)	30

99

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченно- сти	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	дина- миче- ская	
Маньчско- Донская (44)	92*. Солонцы автоморфные полупустынные	(2) 753, 756	(8) 681, 684, 693, 704, 728, 731, 765, 768	(0)	(0)	(0)	10
	93*. Аллювиальные лугово-болотные	(0)	(2) 1012, 1013	(0)	(0)	(0)	2
Заволжская (42)	94. Каштановые	(0)	(0)	(1) 1266	(0)	(0)	1
	95. Темно-каштановые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	96. Каштановые орошаемые	(0)	(0)	(1) 1844	(0)	(0)	1
	97. Темно-каштановые орошаемые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	98. Солонцы автоморфные каштановые	(4) 751, 752, 754, 755	(26) 679, 680, 682, 683, 691, 692, 697-703, 721-727, 729, 730, 763, 764, 766, 767	(0)	(0)	(0)	30
Казахстан- ская (2)	99*. Солонцы автоморфные полупустынные	(2) 753, 756	(8) 681, 684, 693, 704, 728, 731, 765, 768	(0)	(0)	(0)	10
	100. Каштановые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	101. Темно-каштановые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	102. Лугово-каштановые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	103. Солонцы каштановые преобразованные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0

67

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченно- сти	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	динами- ческая	
Казахстан- ская (2)	104*. Лугово- черноземные	(0)	(2) 1699, 1724	(0)	(0)	(0)	2
<i>Зона полупустынная</i>							
Прикаспий- ская (68)	105. Светло- каштановые	(6) 757-762	(50) 685-690, 694-696, 705- 720, 732-750, 769-774	(0)	(0)	(0)	56
	106. Лугово- каштановые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	107. Бурые полупус- тынные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	108. Бурые полупус- тынные орошаемые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	109. Луговые орошае- мые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	110. Аллювиальные дерновые карбонатные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	111*. Аллювиальные лугово-болотные	(0)	(2) 1012, 1013	(0)	(0)	(0)	2
112*. Солонцы авто- морфные полупустын- ные	(2) 753, 756	(8) 681, 684, 693, 704, 728, 731, 765, 768	(0)	(0)	(0)	10	
<i>Зона пустынная</i>							
Арало- Каспийская (1)	113. Бурые полупус- тынные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	114. Серо-бурые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0

89

Провинция (всего моде- лей)	Почвы	Тип модели плодородия					Всего моде- лей
		шкала обеспеченности	комплексная обеспеченности	взаимосвязь пока- зателей плодородия	круговорот и баланс	динами- ческая	
Арало- Каспийская (1)	116. Орошаемые луго- вые	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	117. Орошаемые пой- менные (аллювиальные)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	118. Орошаемые бурые полупустынные	(0)	(0)	(1) 1269	(0)	(0)	1
<i>Зона субтропическая влажно-лесная</i>							
Запад- ногрозин- ская (4)	120. Красноземы	(0)	(0)	(1) 1190	(0)	(0)	1
	121. Подзолисто- желтоземные	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	122. Пойменные (аллю- виальные)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0
	123*. Слитые	(0)	(0)	(1) 1192	(0)	(0)	1
	124*. Желтоземы	(0)	(0)	(1) 1191	(0)	(0)	1
	125*. Бурые лесные	(0)	(1) 1279	(0)	(0)	(0)	1

* Почвы, не вошедшие в список (Методическое руководство..., 1989; Шишов и др., 1991).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аннотированный перечень моделей плодородия в автоматизированном банке «ПЛОМОД». М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева. Вып. 1, 1991, 40 с. Вып. 2, 1991, 196 с. Вып. 3, 1995, 116 с. Вып. 4, 1999, 129 с. Вып. 5, 2005, 184 с.

Методическое руководство по описанию моделей плодородия для автоматизированного банка «ПЛОМОД» / Сост. А.С. Фрид, А.Н. Прохоров. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 1989. 105 с.

Прохорова З.А., Фрид А.С. Изучение и моделирование плодородия почв на базе длительного полевого опыта. М.: Наука, 1993. 190 с.

Фрид А.С. Система моделей плодородия почв // Плодородие почв: проблемы, исследования, модели: Науч. тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1985. С.37–43.

Фрид А.С. Информационные модели плодородия почв // Вестн. с.-х. науки. 1987. № 9. С.8-12.

Шишов Л.Л., Карманов И.И., Дурманов Д.Н. Критерии и модели плодородия почв. М.: Агропромиздат, 1987. 184 с.

Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н., Булгаков Д.С. и др. Методологические аспекты моделирования почвенного плодородия в агроэкосистемах // Вестн. с.-х. науки. 1988. № 11. С.26–35.

Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н., Булгаков Д.С. и др. Региональные эталоны почвенного плодородия. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1991. 274 с.