

06-348

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ЗЕМЕЛЬ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ
СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
И АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

06-00348

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И АГРОТЕХНОЛОГИЙ

Методическое руководство

Под редакцией академика РАСХН В. И. Кирюшина,
академика РАСХН А. Л. Иванова



ФГНУ "Росинформагротех"
Москва 2005

УДК 631.58

ББК 41.41

А 26

**Под редакцией академика РАСХН В. И. Кирюшина,
академика РАСХН А. Л. Иванова**

А 26 **Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. –М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2005. –784 с.**

ISBN 5-7367-0525-7

Методическое руководство рассмотрено и утверждено на совместном заседании Бюро Отделения земледелия, Отделения мелиорации, водного и лесного хозяйства, Отделения механизации, электрификации и автоматизации, Отделения растениеводства, Отделения защиты растений, Отделения экономики и земельных отношений Россельхозакадемии (протокол №1 от 01.10.2004 г.).

УДК 631.58

ББК 41.41

ISBN 5-7367-0525-7

© Минсельхоз России, Россельхоз, 2005

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	9
1.1. Системы земледелия как базовая составляющая агропромышленного производства	9
1.2. Понятие адаптивно-ландшафтных систем земледелия	10
2. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ	14
2.1. Задачи и принципы построения агроэкологической оценки земель	14
2.2. Агроэкологические требования сельскохозяйственных культур как исходный критерий агрооценки земель	15
2.3. Ландшафтно-экологический анализ территории	17
2.3.1. Понятие ландшафта и агроландшафта	17
2.3.2. Географическая классификация природных и природно-сельскохозяйственных ландшафтов	20
2.3.3. Агрооценка ландшафтно-экологических условий	23
2.3.3.1. Геоморфологические условия	23
2.3.3.2. Литологические условия	33
2.3.3.3. Гидрогеологические условия	36
2.3.3.4. Агроклиматические условия	39
2.3.3.5. Геохимические условия	53
2.3.3.6. Оценка поверхностного стока и дренированности	56
2.3.3.7. Оценка выноса почвы ветром	64
2.3.3.8. Естественная дренированность территорий	67
2.3.3.9. Структура почвенного покрова	68
2.4. Агроэкологическая оценка почв	74
2.4.1. Агрономические свойства почв	74
2.4.1.1. Строение почвенного профиля	74
2.4.1.2. Физические свойства почв	74
2.4.1.3. Химические и физико-химические свойства почв	96
2.4.1.4. Биогенность и биологическая активность почвы	105
2.4.1.5. Окультуренность почв	107
2.4.1.6. Оценка эрозионной опасности и эродированности почв	110
2.4.1.7. Диагностика гидроморфизма почв и оценка степени заболоченности	112
2.4.2. Почвенные режимы	116
2.5. Агроэкологическая оценка земель, загрязненных тяжелыми металлами	122
2.6. Агроэкологическая оценка земель, загрязненных радионуклидами	134
2.6.1. Методология и содержание оценки	134
2.6.2. Методы обследования сельскохозяйственных угодий, загрязненных радионуклидами	137
2.6.3. Методические основы оценки миграционной подвижности радионуклидов в аграрных экосистемах	138
2.6.4. Радиоэкологическая классификация агросистем	140
2.6.5. Радиоэкологическая классификация лугов	141
2.6.6. Агроэкологическая оценка загрязненных радионуклидами сельскохозяйственных угодий, определяющая возможность их хозяйственного использования	142

2.7. Фитосанитарная оценка земель	144
2.7.1. Методы учета насекомых	145
2.7.2. Методы учета грызунов	146
2.7.3. Методы учета распространения и развития болезней	147
2.7.4. Методы учета сорняков	148
2.8. Санитарная оценка земель	150
2.9. Оценка устойчивости ландшафтов и агроландшафтов и их антропо- генной преобразованности	157
2.9.1. Экологическая устойчивость природных ландшафтов	157
2.9.2. Устойчивость агроландшафтов	159
2.9.3. Оценка деградации агроландшафтов и почв	164
2.9.4. Экологическая емкость агроландшафта	166
3. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	170
3.1. Принципиальная схема агроэкологической типизации земель	170
3.2. Ландшафтно-экологическая классификация земель	172
3.3. Классификация почв	182
3.3.1. Предпосылки совершенствования классификации почв	182
3.3.2. Схема классификации почв и критерии выделения таксонов	185
3.3.3. Генетические горизонты и признаки	188
3.4. Разработка ландшафтно-экологических классификаций земель по природно-сельскохозяйственным провинциям различных зон	216
3.5. Группировка агроэкологических видов земель	227
4. МЕТОДИКА ПОЧВЕННО-ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ	230
4.1. Общие принципы	230
4.2. Требования к содержанию почвенно-ландшафтных карт	233
4.3. Предварительный камеральный период	236
4.3.1. Сбор и анализ материалов	236
4.3.2. Географическая привязка объекта исследования	240
4.3.3. Составление предварительной картографической основы	241
4.3.4. Планирование полевых работ	250
4.4. Полевой период	251
4.4.1. Техника съемки	251
4.4.2. Первый этап (исследовательский)	252
4.4.3. Второй этап (поверочный)	255
4.4.4. Полевые агрономические исследования	255
4.5. Завершающий камеральный период	255
4.5.1. Корректировка и оформление почвенно-ландшафтной карты	256
4.5.2. Составление сопровождающих документов	258
4.6. Использование ГИС-технологий при почвенно-ландшафтном карто- графировании земель и обобщении материалов их агроэкологической оценки	264
5. БОНИТИРОВКА ПОЧВ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЕЛЬ	268
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙ- СТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ОСНОВЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ	280

7. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НА РАЗЛИЧНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ УРОВНЯХ.....	290
7.1. Мировой опыт использования геоинформационных систем для агро-экологической оценки земель	290
7.2. Федеральный уровень агроэкологической оценки земель.....	296
7.3. Региональный уровень агроэкологической оценки земель	299
7.4. Локальный уровень агроэкологической оценки земель.....	307
8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И АГРОТЕХНОЛОГИЙ	310
8.1. Проект АЛСЗ как составная часть проекта внутрихозяйственного землеустройства	310
8.1.1. Основное содержание проекта внутрихозяйственного землеустройства на эколого-ландшафтной основе.....	310
8.1.2. Анализ производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия.....	311
8.1.3. Обоснование специализации производства, соотношения и структура сельскохозяйственных угодий	313
8.1.4. Определение организационно-производственной структуры хозяйства, состава, количества и размера производственных подразделений	314
8.1.5. Подбор и размещение сельскохозяйственных культур с использованием ГИС-технологий.....	317
8.2. Проектирование севооборотов и полевой инфраструктуры.....	319
8.2.1. Экологические критерии.....	319
8.2.2. Социально-экономические критерии.....	320
8.2.3. Оптимизация структуры пашни и севооборотов.....	321
8.2.4. Длительность ротации севооборотов.....	323
8.2.5. Проектирование полей севооборотов и производственных участков.	323
8.2.6. Паспортизация полевых и производственных участков.....	328
8.3. Особенности проектирования системы обработки почвы в севооборотах	330
8.4. Проектирование систем удобрения сельскохозяйственных культур и химических мелиораций	338
8.4.1. Задачи и принципы проектирования систем удобрений.....	338
8.4.2. Применение органических удобрений.....	341
8.4.3. Известкование кислых почв.....	348
8.5. Фитосанитарная оптимизация агроценозов.....	353
8.5.1. Основные вредители и болезни сельскохозяйственных культур.....	353
8.5.2. Наиболее вредоносные виды сорных растений.....	359
8.5.3. Экономическая оценка вредоносности и целесообразности применения защитных мероприятий.....	359
8.5.4. Принципы формирования и возможности экологизации систем защиты растений	362
8.5.5. Применение биопрепаратов	364
8.5.6. Проектирование систем защиты растений	368
8.6. Организация территории сельскохозяйственного предприятия	369
8.7. Проектирование агролесомелиоративных мероприятий	371
8.7.1. Ландшафтно-экологические принципы формирования агролесомелиоративных комплексов.....	371
8.7.2. Проектирование защитных лесонасаждений.....	374

8.7.2.1. Проектирование полезащитных (ветроломных) лесных полос.....	374
8.7.2.2. Автоматизированное проектирование систем стокорегулирующих лесополос	380
8.7.2.3. Проектирование ЗЛН на склоновых землях присетевого и гидро-графического фондов.....	385
8.7.2.4. Размещение защитных лесных насаждений на аридных пастбищах.....	386
8.7.3. Ассортимент деревьев и кустарников для создания защитных лесных насаждений.....	388
8.7.4. Технология создания защитных лесных насаждений.....	390
8.7.4.1. Создание полезащитных (ветроломных) лесонасаждений на богарных и орошаемых землях	390
8.7.4.2. Создание противозерозионных лесных полос	393
8.7.4.3. Создание защитных лесных насаждений в экстремально засушливых условиях.....	394
8.7.4.4. Лесохозяйственные приемы формирования защитных лесных насаждений	395
8.8. Проектирование оросительных и осушительных мелиораций.....	397
8.8.1. Экологическая роль и место гидротехнических мелиораций в адаптивно-ландшафтном земледелии	397
8.8.2. Нормативная база и стадии проектирования мелиораций	397
8.8.3. Мелиоративные системы и их составляющие	400
8.8.4. Состав агроэкологического обоснования мелиорации на предпроектных стадиях	403
8.8.5. Агроэкологическое обоснование оросительных и осушительных мелиораций при проектировании	408
8.8.6. Оптимизация мелиоративных мероприятий в соответствии с генетическими особенностями почв и почвообразующих пород	414
8.8.7. Регулирование мелиоративных режимов агрогеосистем различного уровня, агроэкологические риски и ограничения.....	418
8.8.8. Контрольный лист агроэкологической оценки проекта мелиорации	426
8.9. Проектирование технологий возделывания полевых культур	427
8.9.1. Методические основы формирования и освоения агротехнологий	427
8.9.2. Выбор сорта.....	438
8.9.3. Планирование урожайности	439
8.9.3.1. Категории урожайности сельскохозяйственных культур.....	439
8.9.3.2. Расчет потенциальной урожайности	441
8.9.3.3. КПД фотосинтеза	444
8.9.3.4. Расчет климатически обеспеченной урожайности	446
8.9.3.5. Расчет действительно возможной урожайности	455
8.9.3.6. Выбор уровня планируемой урожайности	455
8.9.3.7. Региональная практика расчета планируемой урожайности.....	458
8.9.4. Разработка структурных моделей посевов сельскохозяйственных культур с учетом предшественников и планируемой урожайности при различных уровнях интенсификации агротехнологий.....	461
8.9.5. Расчет потребности в элементах питания на планируемую урожайность.....	466
8.9.6. Внесение удобрений.....	472
8.9.7. Применение микроудобрений.....	475

8.9.8. Регулирование минерального питания растений в процессе вегетации	475
8.9.9. Формирование оптимальной плотности продуктивного стеблестоя.....	479
8.9.10. Управление развитием элементов продуктивности полевых культур	481
8.9.11. Преодоление стрессовых ситуаций	484
8.9.12. Регулирование микробиологических процессов в агроценозах.....	486
8.9.13. Сроки и способы уборки урожая.....	493
8.9.14. Оценка энергетической эффективности агротехнологий	495
8.10. Контроль качества продукции растениеводства, сертификация про-	
дукции и агропредприятий	498
8.10.1. Качество продукции растениеводства и стандартизация.....	498
8.10.2. Обеспечение качества продукции.....	506
8.10.3. Контроль качества и сертификация продукции.....	509
8.10.4. Сертификация агротехнологий и агропредприятий.....	511
8.11. Проектирование кормопроизводства	513
8.11.1. Современное состояние кормопроизводства и новые требования к	
его формированию.....	513
8.11.2. Состояние природных кормовых угодий	513
8.11.3. Размещение отраслей животноводства в соответствии с природны-	
ми условиями	514
8.11.4. Расчет потребности животных в кормах	516
8.11.5. Ассортимент кормовых культур.....	520
8.11.6. Организация культурных пастбищ	523
8.11.7. Технологии улучшения природных кормовых угодий.	525
8.11.8. Организация зеленого конвейера	528
8.11.9. Заготовка кормов на зимний период	529
8.11.10. Устройство территории пастбищ	530
8.11.11. Устройство территории сенокосов.....	536
8.11.12. Составление картограммы мероприятий по организации, исполъ-	
зованию и улучшению кормовых угодий	538
8.12. Овощеводство.....	539
8.12.1. Задачи овощеводства.....	539
8.12.2. Агроэкологическая оценка овощных культур.....	540
8.12.3. Особенности проектирования овощеводства и бахчеводства	544
8.12.3.1. Севообороты.....	544
8.12.3.2. Особенности удобрения овощных культур.....	547
8.12.3.3. Особенности системы обработки почвы	550
8.13. Сорта и семеноводство.....	550
8.13.1. Правовые аспекты селекции и семеноводства, сертификация семян.....	551
8.13.2. Система семеноводства	555
8.14. Охрана природы и поддержание биоразнообразия, микрозаказники.....	563
8.15. Особенности проектирования АЛСЗ для земель различных агроэко-	
логических групп в зональном и провинциальном аспектах	567
8.15.1. Эрозийно-опасные земли	567
8.15.2. Дефляционноопасные земли	571
8.15.3. Переувлажненные земли.....	578
8.15.4. Пойменные земли	591
8.15.5. Засоленные земли.....	598
8.15.6. Солонцовые земли	605
8.15.7. Мерзлотные земли.....	611

8.15.8. Особенности земледелия на сельскохозяйственных территориях, загрязненных радионуклидами и тяжелыми металлами.....	615
8.15.8.1. Принципы организации земледелия на сельскохозяйственных территориях, загрязненных радионуклидами и тяжелыми металлами	616
8.15.8.2. Ведение земледелия на сельскохозяйственных угодьях с различным уровнем радиоактивного загрязнения.....	623
8.15.8.3. Ведение земледелия на сельскохозяйственных угодьях с различным уровнем загрязнения тяжелыми металлами	627
8.16. Техническое обеспечение адаптивно-ландшафтного земледелия и его отражение в проектах.....	629
8.16.1. Определение потребности в технике	629
8.16.2. Оценка технико-экономических показателей сельскохозяйственной техники и технологий	633
8.16.3. Принципы проектирования технического оснащения АЛСЗ	649
8.16.4. Математическое и информационное обеспечение проектирования технического оснащения АЛСЗ.....	654
8.16.5. Экономическая эффективность формирования технической базы АЛСЗ	663
8.16.6. Формирование первичных коллективов машинного производства сельскохозяйственной продукции	670
8.17. Определение эколого-экономической эффективности АЛСЗ	672
9. РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ДЛЯ БАЗОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	685
9.1. Роль математических моделей в обосновании систем земледелия сельскохозяйственных предприятий	685
9.2. Системный характер земледелия и особенности его математического моделирования	685
9.3. Агротехнологии как подсистемы системы земледелия	687
9.4. Значение математических методов для проектирования АЛСЗ	688
9.5. Цель и основное содержание математического моделирования АЛСЗ.....	689
9.6. Обоснование переменных моделей	690
9.7. Учет в модели межотраслевых пропорций	691
9.8. Математическая постановка задачи	692
9.9. Нормативная и информационная база модели	695
9.10. Анализ и использование результатов моделирования АЛСЗ предприятия	697
10. ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ АГРОКОМПЛЕКСОВ, РЕГИСТРОВ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ	698
10.1. Принципы разработки региональных агрокомплексов и агрогеоинформационных систем	698
10.2. Опыт разработки региональных агрокомплексов на примере Западной Сибири.....	700
10.2.1. Западносибирская провинция южнотаежно-лесной подзоны	700
10.2.2. Западносибирская провинция северолесостепной подзоны.....	702
10.2.3. Западносибирская провинция центрально-лесостепной подзоны	704
10.2.4. Западносибирская провинция южностепной подзоны	705
10.2.5. Северопредалтайская провинция северолесостепной подзоны	706
10.2.6. Северопредалтайская провинция центрально-лесостепной подзоны.....	709

10.2.7. Северопредалтайская провинция южнолесостепной подзоны	714
10.2.8. Западносибирская (Казахстанская) провинция степной зоны.....	717
10.2.9. Западнопредалтайская провинция степной зоны.....	719
10.3. Формирование региональных регистров агротехнологий	720
11. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА	723
11.1. Современное состояние государственного землеустройства.....	723
11.2. Регулирование использования земель	725
11.3. Муниципальное землепользование и землеустройство	728
11.4. Основное содержание и задачи проведения землеустройства на эколого-ландшафтной основе	730
11.5. Определение правового режима и условий использования земель	735
11.6. Формирование агроландшафтов при землеустройстве.....	743
11.7. Оценка природоохранной организации территории.....	745
12. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И АГРОТЕХНОЛОГИЙ	751
12.1. Федеральный уровень информационного обеспечения адаптивно-ландшафтного земледелия и районирования агротехнологий	751
12.2. Региональный уровень информационного обеспечения адаптивно-ландшафтного земледелия и районирования агротехнологий	754
12.3. Локальный уровень информационного обеспечения АЛСЗ и адаптации агротехнологий.....	757
Литература.....	761