

УДК 631.1 (470.4)

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ПОВОЛЖЬЯ

И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Т.М. Лебедева

*Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.П. Вильямса РАСХН
Россия, 141055, Московской обл., Лобня, Научный городок
E-mail: viktrofi@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Стратегия управления агроландшафтами Поволжья. – Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. – Управление агроландшафтами направлено на создание их экологически устойчивой структуры и обеспечение нормального функционирования, увеличение доли природных кормовых угодий в структуре степных агроландшафтов, разработку и реализацию комплекса биомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий по предотвращению эрозии, дефляции и восстановлению плодородия почв, залужение или лесение эродированных и дефлированных земель, возделывание многолетних трав на эрозионно- и дефляционно-опасных пахотных землях, расширение посевов засухоустойчивых и солеустойчивых культур, регулирование солевого и солонцового процессов.

Ключевые слова: агроландшафт, структура агроландшафтов, управление агроландшафтами, фитомелиоративные мероприятия, Поволжье.

A strategy of Volga agrolandscape management. – Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., and Lebedeva T.M. – Agrolandscape management is directed to the creation of an ecologically steady structure and maintenance of normal functioning of agrolandscapes, their optimization, an increase of the fraction of natural fodder lands in the structure of steppe agrolandscapes, development and realization of a complex of biomeliorative and phytomeliorative actions for erosion and deflation prevention, soil fertility restoration, making meadows or forests on erosion and deflation lands, cultivation of long-term grasses on erosion-dangerous and deflation-dangerous arable lands, expansion of drought-resistant and salt-stable culture crops, regulation of the salt and solonetzic processes.

Key words: agrolandscape, structure of agrolandscapes, management of agrolandscapes, phytomeliorative measures, Volga region.

ВВЕДЕНИЕ

Управление агроландшафтами представляет собой создание экологически устойчивой системы их использования и охраны. Стратегия управления агроландшафтами направлена на обеспечение их экологически устойчивой структуры и нормального функционирования.

Стратегией управления агроландшафтами (стратегией адаптивного сельскохозяйственного природопользования) является целенаправленная оптимальная пространственно-временная организация современных агроландшафтов, которая должна быть наиболее адекватной их природной структуре и динамике.

Создание экологически устойчивой структуры агроландшафтов и обеспечение их нормального функционирования является в настоящее время первоочередным вопросом в решении проблем повышения их устойчивости и биоразнообразия, смягчения засух, уменьшения деградации почв, борьбы с опустыниванием земель,

повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных угодий и улучшения окружающей среды в Поволжском экономическом районе (Трофимов, 2000; Трофимов, Трофимова, 2002; Повышение устойчивости агроландшафтов..., 2003).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на основе разработанных авторами статьи:

- методологических принципов агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий, конструирования и управления агроландшафтами;
- агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий Поволжского экономического района европейской части России;
- стратегии управления агроландшафтами.

Агроландшафтно-экологическое районирование основано на совместном использовании двух взаимодополняющих подходов: традиционного (агроэкологического) и нового (ландшафтно-экологического), которые впервые обеспечивают необходимую связь изучения природных кормовых угодий и агроландшафтов (Жученко, 1994, 2000).

Методологические основы агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий рассматривают их как геоэкосистему и оценивают во взаимосвязи и взаимозависимости с агроландшафтами. Разработана научная модель агрогеоэкосистемы кормовых угодий.

Особенности конструирования и управления агроландшафтами (сельскохозяйственными угодьями) определяются: 1) двойственной природно-производственной сущностью агроландшафтов; 2) наличием в них трех подсистем (абиотической, биотической и антропогенной); 3) особой ролью блока управления и мониторинга; 4) наличием трех видов связей (вещественно-энергетической, информационной, управления); 5) двух основных функций (продукционной и средообразующей); 6) способностью ответных реакций на антропогенные воздействия; 7) открытостью и динамичностью (рис. 1).

Управление такой системой нуждается в более совершенном информационном обеспечении, которое адекватно отражает структуру, функционирование, связи и свойства агрогеоэкосистем.

В основу изучения, районирования, управления и конструирования кормовых агрогеоэкосистем положены следующие 16 принципов, разработанных на основе агрогеоэкосистемного подхода и представленной научной модели: системности, эмерджентности, ландшафтных границ, экологического каркаса агроландшафта, ландшафтно-экологического баланса, оптимального функционирования агрогеоэкосистем, многоуровневой и многофакторной адаптации, активной и пассивной адаптации, агроландшафтного управления, эволюционно-аналоговый, биоразнообразия, экологизации кормопроизводства и всего сельскохозяйственного производства, здоровой среды обитания, эстетики, единства экономики и экологии, практической и экономической целесообразности.

Районирование кормовых угодий выполнено на основе природно-сельскохозяйственного (Природно-сельскохозяйственное районирование..., 1983), агроклима-

тического (Шашко, 1985), ландшафтно-экологического (Ландшафтно-экологическое районирование..., 1993), почвенно-экологического (Почвенно-экологическое районирование..., 1997) районирований с использованием современных эколого-географических, геоботанических карт.

Новое районирование природных кормовых угодий, в отличие от предыдущих, осуществлено в рамках стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства, которая ориентирует его на низкзатратность, устойчивость и природоохранность. В стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства районирование территории занимает центральное место. Такое районирование является одним из основных конкретных путей биологизации и экологизации сельского хозяйства (Жученко, 1994, 2000).

Управление агроландшафтами опирается на концепцию эколого-хозяйственного баланса и концепцию экологического каркаса агроландшафтов (Кочуров, 1997; Николаев, 1992).

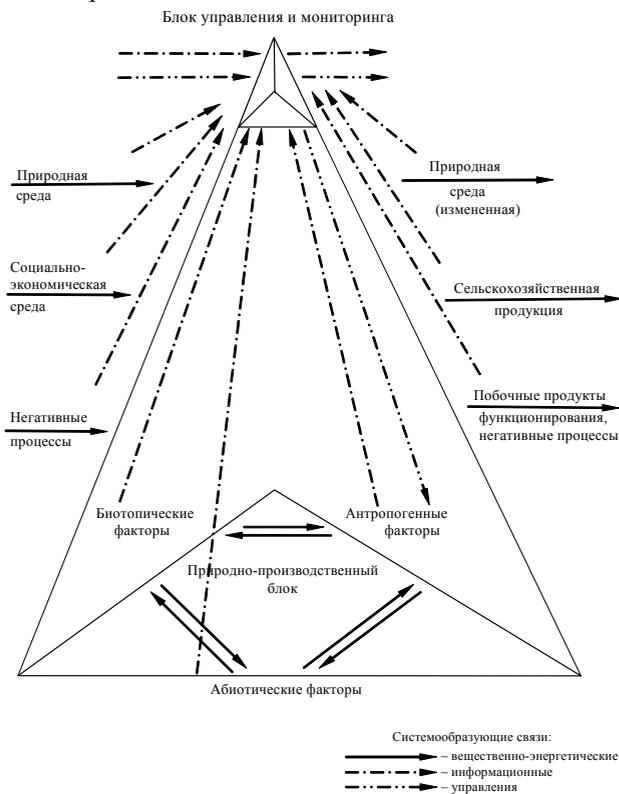


Рис. 1. Схематическая модель агроландшафта

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного агроландшафтно-экологического районирования кормовых угодий Поволжья нами акцентировано внимание на средостабилизирующей и природоохранной функциях агроландшафтов в совокупности с их продукционной функцией, а также на роли кормовых угодий и посевов многолетних трав на пашне в повышении устойчивости агроландшафтов.

На территории Поволжского экономического района (общая площадь 53981.7 тыс. га, или 100%) выделены 5 природно-сельскохозяйственных зон (высшие единицы районирования): 1 – широколиственно-лесная (9.8%), 2 – лесостепная (25.6%), 3 – степная (17.8%), 4 – сухостепная (19.3%), 5 – полупустынная (27.6%) (рис. 2, табл. 1).

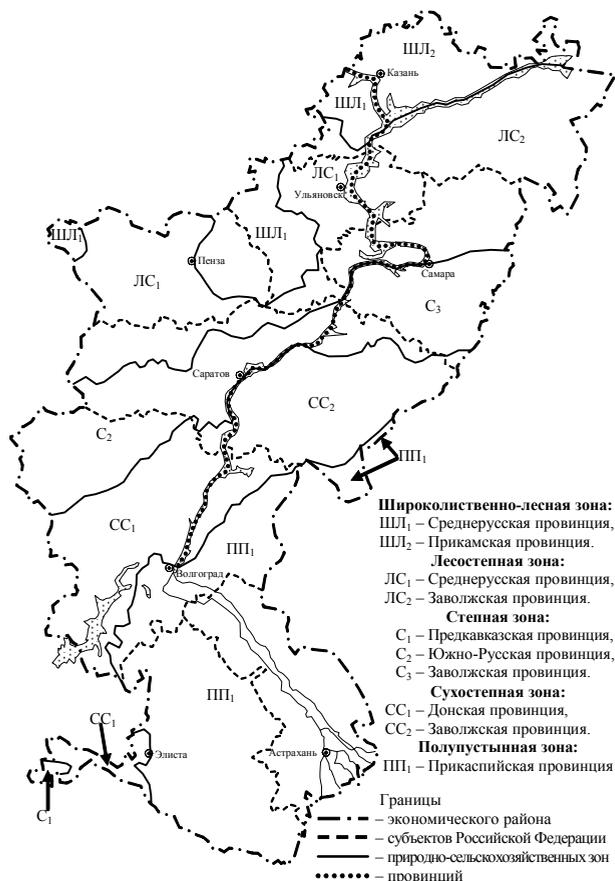


Рис. 2. Агроландшафтно-экологическое районирование Поволжского экономического района

сельскохозяйственных угодьях Поволжского экономического района ухудшает их качество в результате нарушенности земель водной и ветровой эрозией, засоленности и осолонцованности, переувлажненности и заболоченности угодий, наличия угодий с кислыми и каменистыми почвами, неудовлетворительного культуртехнического состояния природных пастбищ и сенокосов.

Деградация окружающей среды не только ухудшает экологические условия жизни человечества, но и подрывает возможности экономического роста. То относительное равновесие, которое веками существовало между природой и хозяйственной деятельностью человека, оказалось серьезнейшим образом нарушено. Природа просто не выдерживает современной системы массовых экстенсивных и разрушительных систем производства и технологий.

Одной из сфер жизнедеятельности, где нарушение равновесия между человеком и природой ощущается наиболее сильно, является сельское хозяйство. С одной стороны, проблема производства продуктов питания продолжает оставаться острой для многих регионов мира, что требует возрастающего использования природных ресурсов, с другой – интенсификация сельского хозяйства в большинстве случаев связана с усилением эрозии почвы, уничтожением и деградацией лесов и естественной травянистой растительности, загрязнением почв и вод, обеднением экосистем, сокращением видового разнообразия животных и растений, снижением устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам и природным стрессам (Докучаев, 1953; Жученко, 1994, 2000).

Значительное развитие негативных процессов на

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ПОВОЛЖЬЯ

Наибольшую опасность представляют водная и ветровая эрозии почв. Из общей площади сельскохозяйственных угодий Поволжского экономического района по состоянию на 01.01.2001 г. (40585.2 тыс. га, или 100%) около 89% являются эрозионно- и дефляционно-опасными, в том числе 38% эрозионно-опасны и 51% дефляционно-опасны, из них 32% уже эродированы и дефлированы. Значительные площади сельскохозяйственных угодий засолены – 15% и осолонцованы – 27%. Имеется 14% сельскохозяйственных угодий с кислыми почвами, 3% переувлажнены, 0.4% заболочены, 2% каменистые (табл. 2).

Таблица 1
Структура земельных угодий по природно-сельскохозяйственным зонам
Поволжского экономического района

Зона	Всего, тыс. га	% от суммы						
		Пашня	Леса	Пастбища	Сенокосы	Кустарники	Под водой	Прочие
Широколиственно-лесная	5251.4	49	23	14	2	2	2	8
Лесостепная	13838.3	53	19	15	2	0	3	8
Степная	9550.2	58	7	21	2	1	2	9
Сухостепная	10428.2	55	4	28	2	1	3	7
Полупустынная	14913.6	21	2	54	5	0	0	18

Наиболее слабым звеном в динамической системе сельскохозяйственных модификаций является пашня, испытывающая наиболее сильные и постоянные антропогенные нагрузки (распашка земель, воздействие техники, нарушение структуры почвенного покрова, условий увлажнения, питания, уничтожение естественной растительности и создание агрофитоценозов, вынос элементов питания). Пашня занимает около 44% от общей площади Поволжского экономического района и 58% от площади сельскохозяйственных угодий.

Таблица 2
Качество сельскохозяйственных угодий Поволжского экономического района
на 01.01.2001 г.

Сельскохозяйственные угодья	Площадь, тыс. га	% от площади									
		Эрозионно-опасные		Дефляционно-опасные		Совместная водная и ветровая эрозия	Переувлажненные	Заболоченные	Засоленные	Осолонцованные	Каменистые
		Всего	Эродировано	Всего	Дефлировано						
Всего	40585.2	38	25	51	6	1	3	0,4	15	27	2
В том числе:											
пашня	23607.8	45	29	48	1	0,6	1	–	6	17	2
залежь	306.2	34	13	8	–	–	2	1	2	5	1
многолетние насаждения	217.8	34	18	31	–	–	1	–	3	2	1
сенокосы	1107.1	7	4	13	1	–	33	4	32	10	–
пастбища	15346.3	28	21	60	17	1	3	1	30	46	2

Несмотря на то, что повсеместно под пашню отводятся лучшие земли, из общей площади пашни Поволжского экономического района (23607.8 тыс. га) около 93% являются эрозионно- и дефляционно-опасными, в том числе 45% эрозионно-опасны и 48% дефляционно-опасны, из них более 30% уже эродированы и дефлированы. Значительные площади пашни засолены – 6% и осолонцованы – 17%. Около 19% площади пашни имеют кислые почвы, 2% – каменистые почвы.

Эколого-ландшафтный анализ агроэкосистем и агроландшафтов Поволжского экономического района показал, что их средостабилизирующие компоненты (природные кормовые угодья, многолетние травы на пашне, многолетние насаждения, леса и древесно-кустарниковая растительность, болота и водные объекты), которые обеспечивают стабильность и устойчивое продуктивное функционирование агроэкосистем и агроландшафтов, повышают их биоразнообразие, а также препятствуют развитию негативных процессов, занимают очень малую долю в структуре земель. Так, в широколиственно-лесной зоне средостабилизирующие компоненты агроэкосистем и агроландшафтов по состоянию на 01.01.2001 г. занимали 47 – 50%, лесостепной – 30 – 45%, степной – 25 – 45%, сухостепной – 38 – 47%, полупустынной и пустынной – 40 – 80% от общей площади земельных угодий. Этого явно недостаточно, чтобы агроэкосистемы и агроландшафты могли обеспечивать свое нормальное функционирование, поддерживать стабильную продуктивность и противостоять развитию негативных процессов. Кроме того, необходимо учитывать, что значительная часть средостабилизирующих угодий сама находится в неудовлетворительном состоянии и не может в полной мере выполнять свои продукционные, средообразующие и природоохранные функции.

Оценка экологического состояния агроландшафтов

Оценка экологического состояния агроландшафтов Поволжского экономического района, выполненная на основе современной экологической информации (Кочуров, 1997; Трофимов, Трофимова, 2002), свидетельствует об их неудовлетворительном состоянии. Экологическое состояние агроландшафтов Поволжского экономического района в целом напряженно-тяжелое, обуславливается оценками экологического состояния преобладающих видов земельных угодий по природно-сельскохозяйственным зонам:

– в широколиственно-лесной зоне экологическое состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (в том числе пашня – тяжелое, природных кормовых угодий (ПКУ) – напряженно-тяжелое, леса – от напряженного до кризисного; радиоактивное загрязнение – до 10% площади зоны);

– в лесостепной зоне состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (в том числе пашня – напряженно-тяжелое, ПКУ – напряженное, леса – кризисное; радиоактивное загрязнение – до 2 – 3% площади зоны);

– в степной зоне состояние агроландшафтов напряженно-тяжелое (в том числе пашня – напряженно-тяжелое, ПКУ суходольные – напряженное, ПКУ пойменные и низинные – хорошее и удовлетворительное, леса – кризисное);

– в сухостепной зоне состояние агроландшафтов напряженно-тяжелое (в том числе пашня – напряженно-тяжелое, ПКУ суходольные – напряженное, ПКУ пойменные и низинные – хорошее и удовлетворительное, леса – напряженное);

– в полупустынной и пустынной зонах состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (в том числе пашня – кризисное, ПКУ – напряженное, леса – напряженное).

Экологическое состояние агроландшафтов Поволжского экономического района обусловлено, главным образом, высокими антропогенными нагрузками на ранимые экосистемы аридных и полуаридных зон. Прежде всего это связано с избыточной распашкой эрозионно- и дефляционно-опасных земель, сокращением площадей ПКУ и увеличением на них нагрузок скота, высокими антропогенными нагрузками на леса, развитием, как следствие, эрозионных, дефляционных и других деградационных процессов, а также радиоактивным загрязнением территории.

Климатические и погодные изменения

Важнейшей проблемой Поволжья являются засухи. Еще более 100 лет назад В.В. Докучаев (1892) на основании изучения многолетнего опыта ведения сельского хозяйства пришел к выводу, что «черноземная полоса, несомненно, подвергается, хотя и очень медленному, но упорно и неуклонно прогрессирующему иссушению». Вероятность сухих и засушливых лет в лесостепной и широколиственно-лесной зонах Поволжья составляет 10 – 20%, в степной и сухостепной – 20 – 30%, в полупустынной зоне – более 30% (Природно-сельскохозяйственное районирование..., 1983; Почвенно-экологическое районирование..., 1988; Карта почвенно-экологического районирования..., 1997).

В настоящее время проблемы, связанные с засухами, еще более обостряются в связи с прогрессирующим потеплением климата. Глобальное потепление климата может усилить процессы деградации окружающей среды, обострить их социальные и экономические последствия.

Прогнозируется дальнейшее повышение температур в зонах степи и лесостепи на 1 – 2°C. В европейской части степи при этом ожидается еще большее иссушение (Глазовский, Орловский, 1996).

Моделирование влияния изменений климата на продуктивность и устойчивость сельского хозяйства России с помощью глобальных климатических моделей и имитационной системы «климат – почва – урожай» показали, что «XXI век будет периодом беспрецедентно быстрых изменений климата, которые окажут значительное влияние на многие отрасли экономики и, в первую очередь, на сельское хозяйство»; отдельные регионы России при этом «... могут пережить в ближайшие десятилетия кризисы, связанные с уменьшением урожайности из-за серий аномально засушливых лет при запаздывании программы адаптации» (Израэль, Сиротенко, 2003).

В Поволжском экономическом районе в ближайшие десятилетия можно ожидать усиление засушливости климата и существенное расширение территории степной зоны. В этих условиях сельское хозяйство Поволжья может обеспечить высокую продуктивность и устойчивость агроландшафтов и земельных угодий лишь при условии опережающей адаптации к ожидаемым изменениям климата и природной среды.

УПРАВЛЕНИЕ АГРОЛАНДШАФТАМИ

Главным в управлении и конструировании агроэкосистем и агроландшафтов является не один какой-либо фактор, а их взаимодействие, нацеленное на обеспечение продуктивности и устойчивости агроландшафтов при высоком качестве получаемой продукции, устранении негативных процессов, минимизации материальных, трудовых и финансовых затрат.

Антропогенные факторы управления агроландшафтами обладают очень ценным свойством активной адаптации, т.е., с одной стороны, они могут активно приспособляться, а с другой – активно изменять абиотические и биотические факторы агроэкосистем в определенных пределах.

Современная система управления агроландшафтами включает (задействует) следующие элементы (рычаги) управления: управление всей системой агроландшафта, управление элементами агроландшафта – полем, лугом, лесом, водами и др.

Первая группа элементов управления – оптимальная ландшафтная организация территории. Она обеспечивает конструирование и управление всей системой агроландшафта (системой систем).

Важная роль в повышении устойчивости агроландшафта отводится созданию надежного экологического каркаса агроландшафта, который включает леса, природные кормовые угодья, многолетние насаждения, многолетние травы на пашне, водо-болотные угодья. Целесообразно выведение из пашни (или ежегодной распашки) эродированных и дефлированных участков для создания дополнительных средостабилизирующих элементов экологического каркаса агроландшафта (природных кормовых угодий, лесов, многолетних трав на пашне). Нередко необходимо дополнительное создание лесополос, облесение территории, примыкающей к овражно-балочной сети, водоемов. Все другие рычаги управления действуют на отдельные элементы агроландшафта, т.е. системы низших порядков, входящих в единую систему агроландшафта как взаимосвязанные звенья.

Оптимизация видового состава сельскохозяйственных культур и структуры посевных площадей, размещения сельскохозяйственных культур (пропашные, зерновые, однолетние и многолетние травы) по элементам агроландшафта, применение современных технологий и системы севооборотов обеспечивают создание оптимальной пространственно-временной структуры агроландшафта. Повышение плодородия почв обеспечивается за счет оптимального насыщения посевных площадей бобовыми и бобово-злаковыми многолетними травами. Увеличение на пахотных землях доли многолетних трав осуществляется при сокращении доли пропашных, зерновых культур и однолетних трав.

Управление луговыми агроэкосистемами включает создание и использование высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. Другие элементы управления агроландшафтом включают: управление лесными землями, управление водо-болотными угодьями и др.

Система оптимизации агроландшафтов должна включать управление его инфраструктурой и управление антропогенными нагрузками на отдельные его компоненты (земельные угодья).

Управление агроландшафтами Поволжья в современных условиях предполагает, прежде всего, разработку и реализацию следующей системы мер:

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ПОВОЛЖЬЯ

- совершенствование структуры земельных угодий, направленное на укрепление экологического каркаса агроландшафта (увеличение доли элементов, повышающих прочность и устойчивость агроландшафтов к негативным факторам – природных кормовых угодий, лесов, охраняемых участков степи);
- оптимизация структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур, направленная на повышение экологической устойчивости пашни (увеличение доли посевов многолетних трав в севооборотах);
- совершенствование систем земледелия, разработка и освоение адаптированных ресурсосберегающих экологически безопасных приемов, технологий и технических средств обработки почвы и выращивания сельскохозяйственных культур;
- выработка и реализация, а также оптимизация норм антропогенных нагрузок на агроландшафты в целом и на отдельные элементы их пространственной структуры (пашни, пастбища, сенокосы, леса).

Управление инфраструктурой агроландшафтов Поволжья

В связи со значительной изменённостью (нарушенностью) структуры агроландшафтов и широким развитием негативных процессов, ландшафтно-экологический баланс должен быть сдвинут в сторону дополнительного укрепления средостабилизирующих компонентов агроландшафтов.

Для территории Поволжского экономического района оптимальная доля средостабилизирующих компонентов агроландшафтов, которые также в значительной степени деградированы и их средостабилизирующая функция ослаблена, составит в среднем 50 – 65% от общей площади территории, в том числе в широколиственно-лесной зоне средостабилизирующие компоненты агроэкосистем и агроландшафтов должны занимать 55 – 65%, лесостепной – 50 – 60%, степной 50 – 60%, сухостепной – 50 – 65%, полупустынной и пустынной – 65 – 90% от общей площади земельных угодий.

Мелиоративные мероприятия в степной зоне Поволжья должны быть направлены на оптимизацию агроландшафтов, усиление роли кормопроизводства, увеличение доли природных кормовых угодий в структуре степных агроландшафтов, разработку и реализацию комплекса биомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий по предотвращению эрозии, дефляции и восстановлению плодородия почв, залужение или залесение эродированных и дефлированных земель, возделывание многолетних трав на эрозионно-опасных и дефляционно-опасных пахотных землях, расширение посевов засухоустойчивых и солеустойчивых культур, проведение агротехнических и гидротехнических мероприятий по регулированию солевого и солонцового процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Глазовский Н.Ф., Орловский Н.С.* Проблемы опустынивания и засуха в СНГ. Пути их решения // Проблемы освоения пустынь. 1996. № 2. С. 13 – 24.
- Докучаев В.В.* Наши степи прежде и теперь. СПб.: Тип. Е. Евдокимова, 1892. 128 с.
- Жученко А.А.* Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / Отд. НТИ Пуш. науч. центра РАН. Пушино, 1994. 148 с.

И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Т.М. Лебедева

Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. Саратов: Новая газета, 2000. 275 с.

Израэль Ю.А., Сиротенко О.Д. Моделирование влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства России // Метеорология и гидрология. 2003. № 6. С. 5 – 17.

Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий) / Ин-т географии РАН. М., 1997. 132 с.

Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины. М 1 : 2 500 000. М.: Изд-во МГУ, 1997. 4 л.

Ландшафтно-экологическое районирование территории (Основы методики и схема районирования). М.: Россельхозакадемия, 1993. 42 с.

Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 4 – 57.

Повышение устойчивости агроландшафтов (Рекомендации). М.: Росинформагротех, 2003. 44 с.

Почвенно-экологическое районирование. М 1: 15 000 000 // Почвенная карта РСФСР. М 1: 2 500 000 / Почвенный ин-т им. В. Докучаева, ВАСХНИЛ. М.: ГУГК, 1988. 1 л.

Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А.Н. Каштанова. М.: Колос, 1983. 336 с.

Трофимов И.А. Стратегия и тактика степного природопользования XXI века // Проблемы региональной экологии. 2000. № 4. С. 56 – 64.

Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Оптимизация степных сельскохозяйственных ландшафтов и агроэкосистем // Поволж. экол. журн. 2002. № 1. С. 46 – 52.

Шапко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 247 с.