

# **ПУТИ РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕЛИОРАЦИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ**

**И.П. Айдаров**

Академик Российской Академии сельскохозяйственных наук,  
доктор технических наук, профессор

## **Краткая аннотация**

В статье дан анализ состояния сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственного производства и основных причин его ухудшения. Рассмотрены различные варианты дальнейшего развития мелиорации сельскохозяйственных угодий и выполнена оценка их эколого-экономической эффективности. Показано, что реализация Федеральной Программы «Обеспечение воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения на 2000 – 2010гг» не обеспечивает решение экологических проблем, не предотвращает снижение природного плодородия почв и не отвечает требованиям перехода России к устойчивому развитию.

Осуществление агротехнических, агрохимических, агролесотехнических и дальнейшее развитие гидротехнических мелиораций, до 14,8 млн.га обеспечивает предотвращение сработки и сохранение природного плодородия почв на современном уровне и увеличение сельскохозяйственной продукции в 2,1 раза по сравнению с существующим положением.

Современное неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственного производства обычно связывают с резким ухудшением социально-экономического положения в стране в последние 10 - 15 лет. Исходя из этого основными факторами, обеспечивающими выход сельского хозяйства страны из кризиса, считают развитие социально-экономических механизмов и рыночной экономики. Все это свидетельствует о том, что большинство специалистов не представляют себе истинное состояние природопользования в сфере АПК, которое не отвечает принципам «устойчивого развития», сопровождается разрушением природных экосистем и наряду с продовольственной ставит под угрозу экологическую безопасность страны.

Вопросам улучшения состояния сельскохозяйственных угодий и интенсификации сельскохозяйственного производства в последнее время уделялось достаточно много внимания. Только за период с 1990 по 2004 гг было принято около 10 постановлений, Федеральных законов и Федеральных программ, общей концептуальной основой которых был тезис о том, что деградация сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственного производства есть результат различного рода технологических и организационных ошибок и ухудшения социально-экономических условий.

На самом же деле основная причина неудовлетворительного состояния АПК заключается в противоречиях между глобальными проявлениями

сельскохозяйственной деятельности и частными подходами к ее формированию. В основном это результат того, что при разработке систем земледелия почвы рассматриваются как объект труда и основа сельскохозяйственного производства. При этом совершенно упускают из вида экологическую роль почв в формировании наземных экосистем и ландшафтов. Отмечается четкая тенденция трансформации природных почв с их естественными экологическими функциями в сельскохозяйственные угодья, основная и единственная роль которых – производство сельскохозяйственной продукции. И хотя известно, что сельскохозяйственное использование почв коренным образом нарушает биоразнообразие живых организмов, тепловой, водный балансы органического вещества и химических элементов, это никак не связывается с ухудшением экологических функций почв и не учитывается при обосновании системы мероприятий [7, 18].

Почва представляет собой особую географическую оболочку, характеризующуюся наибольшей плотностью жизни и биоразнообразием, почва является средой обитания многочисленных живых организмов и геохимическим барьером, определяющим связь биологического и геологического круговоротов воды и химических элементов. Основная экологическая роль природных почв заключается не в производстве биомассы, а в сохранении биоразнообразия, формировании процессов биохимической миграции в наземных экосистемах и регулировании геологического круговорота, определяющего качество поверхностных и подземных вод и состояние водных экосистем. Экологические функции природных почв определяются водно-физическими (плотность, структура, пористость, водопроницаемость), физико-химическими (химический состав, ППК и состав обменных катионов, кислотно-щелочные условия, наличие элементов минерального питания) и биологическими (общее количество органического вещества и гумуса) факторами [5, 7, 8, 18]. Сельскохозяйственная же деятельность направлена на создание искусственных экосистем – агроценозов, основная цель которых заключается в увеличении производства определенной биомассы за счет сокращения биоразнообразия. Таким образом, роль агроценозов прямо противоположна роли природных биогеоценозов.

Изменение баланса органического вещества и химических элементов в почвах при их сельскохозяйственном использовании, связанное с отчуждением значительной части биомассы с урожаем и ухудшением основных свойств почв, нарушает практически все их экологические функции и, прежде всего, функцию почвы как геохимического барьера. А это означает нарушение биологического и усиление геологического круговорота химических элементов и загрязнение окружающей среды и прежде всего поверхностных и подземных вод. Положение усугубляется развитием деградационных процессов (водная и ветровая эрозия, подкисление, засоление и др.), а также неудовлетворительным состоянием системы агрохимического обслуживания; химизации сельскохозяйственных угодий (известкование и гипсование) осуществляется на 1% площади пашни, внесение минеральных и органических удобрений не превышает 20-25 кг/га и 1-2 т/га в год. Состояние сельскохозяйственных угодий страны в целом неудовлетворительно: площади сильно и средне эродированных почв составляют по отдельным районам

от 8 до 45% от площади пашни, площади кислых почв – от 10 до 84%, дефицит элементов минерального питания 50-100 кг/га. В результате повсеместно наблюдается сработка запасов гумуса, интенсивность которой составляет по регионам 0,3 - 1,0 т/га в год и ухудшение основных свойств почв. [16, 18].

К сожалению, процессы деградации почв в последние годы усиливаются; увеличиваются площади кислых почв и интенсивность сработки запасов гумуса в Центрально-Черноземном, Волго-Вятском, Поволжском, Центральном, Северо-Кавказском, Западно и Восточно-Сибирском районах. Соответственно снижается интенсивность и стабильность сельскохозяйственного производства.

Традиционно развитие сельского хозяйства страны всегда определялось различными Государственными Программами (зерно, корма и др.), которые ставили своей целью решение социально-экономических проблем, т.е. увеличение производства определенной сельскохозяйственной продукции. С 1992 по 2000 гг в стране действовала Федеральная целевая программа «Плодородие» (1 и 2 этапы). Программа предусматривала повышение плодородия почв и интенсификацию сельскохозяйственного производства. Причем под термином «плодородие почв» понималась только способность почв обеспечить получение высоких урожаев, экологические проблемы в программе практически не рассматривались. Термин «экология» присутствовал только в словах «экологически чистая продукция» [20].

Причина неудовлетворительного состояния сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственного производства в этих программах не рассматривались, поэтому состав работ представлял собой набор мероприятий, которые хотя и дополняли друг друга, но не представляли единого комплекса и не решали проблемы улучшения экологических функций почв и состояния агроландшафтов. Однако даже эти некомплексные программы были выполнены только частично.

Анализ практики разработки и реализации программы не был проведен. В резолюции Всероссийского совещания «О неотложных мерах по стабилизации и развитию агропромышленного производства» (1999 г) было лишь отмечено: «Требуются государственные решения по вопросам эффективности использования и охраны сельскохозяйственных земель, повышение ответственности их собственников и пользователей. Следует осуществить меры по реализации Федерального закона «О мелиорации земель», восстановить научно обоснованную систему земледелия». И далее: «Проблема обеспечения воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения имеет общегосударственное значение и требует комплексного решения». [9].

Во исполнение решения Совещания была разработана концепция Федеральной целевой программы «Обеспечение воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения до 2010 г» (3 этап). Уже само название программы (обеспечение воспроизводства плодородия земель, а не почв) говорит о ее целях и направленности. Первоочередной задачей программы традиционно определялось повышение плодородия почв... «для увеличения сельскохозяйственного производства, повышения качества и снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции». [9]

Программа по идее разработчиков должна обеспечить устойчивое увеличение производства зерна, увеличение производства риса, сои, кукурузы на

зерно, свеклы, льна-долгунца, проведение опытно-производственных посевов хлопчатника в низовьях Волги и на Северном Кавказе и др. [9]. Вопросы улучшения экологических функций почв и состояния агроландшафтов в задачи Программы не входило.

Такой односторонний подход к проблемам АПК свидетельствует об отсутствии четких представлений о путях их решения и противоречит идеям Докучаева, считавшего основой ведения сельского хозяйства оптимизацию агроландшафтов [6, 18].

Исходя из этих идей и принимая во внимание требования концепции перехода России к устойчивому развитию разработка основных направлений дальнейшего развития АПК должна включать решение двух взаимосвязанных проблем – улучшение экологических и социально-экономических функций агроландшафтов. В связи с этим необходимо изменить и критерии оценки эффективности системы применяемых мелиораций.

Учитывая, что использование природных ресурсов в сфере АПК связано не только с получением экономического эффекта, но и с определенными экологическими ущербами природной среде, в качестве показателя эколого-экономической эффективности мелиорации сельскохозяйственных угодий необходимо использовать сумму чистого дисконтированного дохода (NPV). Использование суммы чистого дисконтированного дохода в качестве критерия эффективности предопределяет необходимость многовариантных прогнозных проработок [11, 12].

В качестве возможных вариантов дальнейшего развития АПК в статье рассмотрены:

1. Сохранение существующего состояния, технологии сельскохозяйственного производства и объема агротехнических, агрохимических и гидротехнических мелиораций.
2. Развитие АПК с учетом реализации действующей Федеральной Целевой программы «Обеспечение воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения на 2000-2010 гг».
3. Развитие АПК при условии выполнения комплекса агротехнических, агрохимических, агролесотехнических мелиораций на всей площади сельскохозяйственных угодий (за исключением оленьих пастбищ), а также реконструкции и восстановления существующих оросительных и осушительных систем на площади 9,5 млн.га.
4. Развитие АПК при условии выполнения комплекса агротехнических, агрохимических и агролесотехнических мелиораций по 3 варианту, и дальнейшего развития гидротехнических мелиораций, включающего не только реконструкцию и восстановление существующих оросительных и осушительных систем, но и строительство новых.

При составлении прогнозов развития АПК на перспективу по каждому варианту рассматривались 4 взаимосвязанных и взаимообусловленных природных элемента агроландшафтов: приземный слой атмосферы, растительность, почва, водные ресурсы, а также экономические показатели, включающие объем и стоимость производимой сельскохозяйственной продукции. Оценка изменения состояния всех перечисленных элементов агроландшафтов по вариантам производилась с использованием интегральных показателей, включающих:

- *для приземного слоя атмосферы* – гидротермический режим, характеризующий тепло- и влагообеспеченность растений, зависящий не только от природно-климатических, но и от хозяйственных условий [2, 3, 4, 5].
- *для растительности* – общая биомасса и биоразнообразие, зависящие от гидротермического режима системы земледелия и применяемых мелиораций [1, 4].
- *для водных ресурсов* – режим и качество поверхностных вод, которые определяются интенсивностью поверхностного стока и поступлением загрязненных веществ с сельскохозяйственных угодий [19].
- *для почв* – их экологические и экономические функции.

В основу оценки основных функций почв положены запасы и состав гумуса (гуминовый и фульватный гумус), запасы основных элементов минерального питания (азот, фосфор, калий) и кислотно-щелочные показатели (рН и гидролитическая кислотность) [14]. Интегральным показателем, характеризующим экологические функции почвы, является ее гумусное состояние, определяющее водно-физические (структуру, пористость, водопроницаемость), физико-химические (химический состав, величину ППК, насыщенность основаниями и др.) и биологические свойства. Сработка запасов гумуса сопровождается ухудшением практически всех свойств почв – разрушением структуры, уплотнением и снижением водопроницаемости, снижением величины ППК, уменьшением содержания доступных элементов питания и биологической активности и, как следствие, потерей почвой ее роли как геохимического барьера.

Интегральным показателем экономических функций почвы является биологическая продуктивность (урожай), которая определяется не только и не столько гумусным состоянием, сколько применением агротехнических, агрохимических и других видов мелиораций (внесение удобрений, химических мелиорантов, регулирование теплового, водного, химического и других режимов почв). Традиционно объектом улучшения как раз и являются экономические функции почв, которые обычно называют плодородием.

При рассмотрении различных вариантов развития АПК гумусное состояние почв оценивалось в зависимости от внесения органических удобрений и системы применяемых мелиораций, влияющих на интенсивность таких деградационных процессов, как водная эрозия, дефляция, минерализация органического вещества, а изменение основных свойств почв – в зависимости от интенсивности сработки запасов гумуса. Обеспеченность почв элементами минерального питания определялась в соответствии с изменением запасов гумуса и доз внесения удобрений. Величина гидролитической кислотности оценивалась в зависимости от

применения химических мелиораций (известкование кислых почв и гипсование солонцов).

Величина потенциального смыва почв в результате водной эрозии принималась в соответствии с классификацией эрозионной опасности: для слабо эродированных почв – 3 т/га в год, средне эродированных – 10 т/га в год и сильно эродированных – 20 т/га в год [7]. Величина допустимого смыва почв при расчетах объемов агротехнических и агролесотехнических мелиораций принималась 1,5 т/га в год [7].

Величина чистого дисконтированного дохода по вариантам определялась как:

$$NPV = \sum_1^T (\mathcal{E} - \mathcal{Z})(1 + E_n)^{-t} - K \quad (1)$$

где:  $NPV$  – сумма чистого дисконтированного дохода, руб/га;  $T$  – расчетный период  $T = 10$  лет;  $\mathcal{E}$  – эффект, получаемый в результате реализации варианта, руб/га;

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_c \pm \mathcal{E}_n \pm \mathcal{E}_o \quad (2)$$

$\mathcal{E}_c$  – эффект в виде прироста стоимости производимой продукции (стоимостная оценка экономических функций почвы),  $\pm \mathcal{E}_n$  – предотвращенный экологический ущерб (+) или экологический ущерб (-) (стоимостная оценка изменений экологических функций) почвам, руб/га;  $\pm \mathcal{E}_o$  – предотвращенный экологический ущерб (+) или экологический ущерб (-) водным ресурсам в результате загрязнения, руб/га;  $\mathcal{Z}$  – прирост ежегодных затрат по вариантам, руб/га

$$\mathcal{Z} = \mathcal{Z}_c + \mathcal{Z}_m \quad (3)$$

$\mathcal{Z}_c$  – прирост ежегодных затрат на производство сельскохозяйственной продукции, руб/га;  $\mathcal{Z}_m$  – прирост ежегодных затрат на эксплуатацию и содержание мелиоративных систем, руб/га;  $E_n$  – годовая процентная ставка (7 %);  $K$  – капитальные вложения по вариантам, руб/га [1, 9, 10, 17, 20].

Оценка эколого-экономической эффективности различных вариантов дальнейшего развития АПК производилась только с учетом наиболее значимых экологических и экономических результатов, влияющих на национальную безопасность страны.

Предотвращенный экологический ущерб или экологический ущерб почвам ( $\pm \mathcal{E}_n$ ), связанный с изменением экологических функций, определялся по формуле [10]:

$$\pm \mathcal{E}_n = J_{y\phi} \times \Delta S \times K_n \quad (4)$$

где:  $\pm \mathcal{E}_n$  – предотвращенный экологический ущерб (+) или экологический ущерб (-), руб/га;  $J_{y\phi}$  – показатель удельного экологического ущерба почвам, руб/га;  $\Delta S$  – изменение экологических функций почвы в результате реализации всех мероприятий, %;  $K_n$  – коэффициент, учитывающий природно-хозяйственную значимость почв.

Предотвращенный экологический ущерб (+) или экологический ущерб (-) водным ресурсам в результате изменения объема загрязняющих веществ, поступающих в реки с сельскохозяйственных угодий, определяется как [10]:

$$\pm \mathcal{E}_e = \sum_1^n (V_{yd}^* \times \Delta M) \quad (5)$$

где:  $\pm \mathcal{E}_e$  – предотвращенный экологический ущерб (+) или экологический ущерб (-) водным ресурсам в результате реализации всех мероприятий, руб/га;  $V_{yd}^*$  – показатель удельного ущерба, наносимого единицей приведенной массы загрязняющих веществ, руб/т;  $\Delta M$  - изменение приведенной массы загрязняющих веществ, поступающих в реки с сельскохозяйственных угодий в результате реализации всех мероприятий, руб/т;  $\Delta M = M_0 - M_1$ , где  $M_0$  и  $M_1$  – поступление загрязняющих веществ до и после осуществления мероприятий.

Все расчеты выполнялись по каждому экономическому району с учетом структуры использования сельскохозяйственных угодий. Целесообразность расчетов по экономическим районам обусловлена тем, что они в отличие от федеральных округов, характеризуются определенной общностью природно-хозяйственных условий. Все расчеты выполнены в сопоставимых ценах 2010 г.

При составлении прогноза развития АПК на 2010 г по 1 варианту принималось, что площади сельскохозяйственных угодий, подверженных эрозии и подкислению, увеличатся на 7 и 10 % по сравнению с существующими, а уровень агрохимического обслуживания остается на современном уровне: площади известкования кислых почв составят 1 млн.га в год, гипсования солонцов – 34 тыс. га в год, внесение минеральных удобрений – 25 кг/га, органических – 1-2 т/га, сработка запасов гумуса – 0,3-1,0 т/га в год. [1, 7, 16, 20].

Выполненные прогнозные расчеты показали, что сохранение существующего положения сопровождается прогрессирующим ухудшением экологических и экономических функций почв, состояния агроландшафтов, сельскохозяйственного производства и увеличением загрязнения водных ресурсов. Экологические функции почв к 2010 году ухудшатся по отдельным регионам на 3-8% ( в среднем по стране на 5% или в стоимостном выражении на 2,9 тыс.руб/га), а объем сельскохозяйственного производства (экономические функции почв) снизится ~ на 5% (0,40 тыс.руб/га) по сравнению с существующим положением. Интенсивность загрязнения водных ресурсов в результате поступления загрязняющих веществ с сельскохозяйственных угодий увеличится на 10% (1 тыс.руб/га). Величина чистого дисконтированного дохода отрицательна и составит в целом по стране – 12,2 тыс.руб/га. Таблица 1.

*Таблица 1*

**Показатели эколого-экономической эффективности  
развития АПК по вариантам**

ПОКАЗАТЕЛИ	Изменение показателей по вариантам							
	1		2		3		4	
	ущерб	эффект	ущерб	эффект	ущерб	эффект	ущерб	эффект
Изменение экологических функций почв, тыс.								

ПОКАЗАТЕЛИ	Изменение показателей по вариантам							
	1		2		3		4	
	ущерб	эффект	ущерб	эффект	ущерб	эффект	ущерб	эффект
руб/га	2,9	-	2,4	-	1,5	-	0	-
Изменение экономических функций почв (прирост стоимости с/х производства), тыс.руб/га	0,40	-	-	3,3	-	7,3	-	8,6
Предотвращенный экологический ущерб водным ресурсам (снижение загрязнения), тыс.руб/га	1,0	-	-	0,80	-	4,2	-	3,5
Величина NPV, тыс.руб/га	12,2	-	3,3	-	-	11,3	-	14,3

Отрицательная величина NPV формируется на 90 % за счет ухудшения экологического состояния: в том числе за счет изменения экологических функций почв – 70 %, ущерба водным ресурсам – 20 %. Следует отметить, что это очень опасная тенденция, которая чревата потерей экологической и продовольственной безопасности страны.

Состав и объем мелиоративных мероприятий для 2 варианта принимался в соответствии с концепцией Федеральной Целевой Программы на период 2000-2010 гг и включал [9]: известкование кислых почв на площади 58,2 млн. га, гипсование солонцовых почв – 2,8 млн.га, внесение минеральных удобрений из расчета 60 кг/га, органических удобрений – 5 т/га, реконструкцию и восстановление существующих оросительных и осушительных систем – 0,38 млн.га, агролесотехнические мелиорации на площади 1, 45 млн.га. Стоимость проведения агрохимических работ – 1 тыс. руб/га, стоимость реконструкции и строительства оросительных и осушительных систем 30 и 20 тыс.руб/га соответственно.

Реализация предусмотренного Программой объема агролесотехнических мероприятий позволит снизить интенсивность водной эрозии ~ на 10 % по сравнению с существующей, а известкование кислых почв и внесение минеральных и органических удобрений довести рН почв до оптимальных пределов, уменьшить величину гидролитической кислотности, улучшить питательный режим почв и состав гумуса и снизить интенсивность его сработки. Вместе с тем, сработка запасов гумуса хотя и снижается на 40 % по сравнению с существующей, но не прекращается.

Реализация системы мелиоративных мероприятий, предусмотренных Федеральной Целевой Программой [9], обеспечивает улучшение экономических функций почв, т.е. интенсификацию сельскохозяйственного производства в 1,5 раза (в стоимостном выражении на 3,3 тыс.руб/га) и снижает загрязнение водных



ресурсов ~ на 8 % (0,8 тыс.руб/га) по сравнению с существующим положением. Однако продолжающаяся сработка запасов гумуса сопровождается ухудшением экологических свойств почв в среднем по стране на 4 % (2,4 тыс.руб/га). Величина NPV отрицательна и составляет 3,3 тыс.руб/га. Таблица 1. Отрицательная величина NPV на 50 % формируется за счет ухудшения экологического состояния природной среды ( $\mathcal{E}_n + \mathcal{E}_e < 0$ ).

Таким образом, реализация Федеральной Целевой Программы, направленной на решение экономических проблем, не обеспечивает предотвращение ухудшения экологических свойств почв и в целом, с точки зрения требований концепции перехода России к устойчивому развитию, не эффективна (NPV < 0).

При обосновании состава и объема мелиоративных мероприятий по 3 варианту развития АПК использованы идеи Докучаева о том, что основой ведения сельского хозяйства является оптимизация агроландшафтов. [6].

Оптимизация агроландшафтов включает оптимизацию структуры использования земельных угодий (соотношение пашни, лесов, лугов) и обязательное регулирование экологических и экономических функций почв. Последнее обеспечивается за счет применения адаптивно-ландшафтных систем земледелия (сорта сельскохозяйственных растений, удобрения, химические мелиорации, ядохимикаты, система обработки почв, специализация сельскохозяйственного производства, в том числе тесная взаимосвязь между растениеводством и животноводством и др.). [6].

Наиболее сложной задачей является обоснование оптимальной структуры использования земельных ресурсов. В литературе имеются некоторые сведения на этот счет. Так, для условий США оптимальная площадь интенсивно используемых угодий (пашни) составляет 40 % от общей площади [13]. Для условий России такие рекомендации приведены в работе Реймерса: для зон северной и южной тайги площадь пашни не должна превышать 10 % всей площади, для степной и лесостепной зон – 40-50 %, для полупустынной – 20-25 %. [15].

Выполненные нами расчеты позволили уточнить допустимые площади пашни для разных регионов страны. [1]. Для Северного и Дальневосточного регионов допустимые площади пашни составляют 10 % от общей площади земель; для Северо-Западного, Центрального и Волго-Вятского – 20 %; для Уральского, Поволжского и Северо-Кавказского – 25 %; для Центрально-Черноземного и Западно-Сибирского – 30 %; для Восточно-Сибирского – 15 %. [1].

В соответствии с этими рекомендациями площади пашни в целом по стране необходимо сократить на 33 млн.га (26 % от современной площади пашни). В основном это земли с уклонами  $> 2-5^0$ ; в Центральном – 2 млн.га, Волго-Вятском – 2,1 млн.га, Центрально-Черноземном – 5,6 млн.га, Поволжском – 10,6 млн.га, Северо-Кавказском – 7,2 млн.га и Уральском – 5,6 млн.га. В степной, сухостепной и полупустынной зонах страны сокращение площадей пахотных земель производится за счет перевода их в сенокосы и пастбища. В остальных зонах, учитывая высокую опасность катастрофических наводнений, в лесные угодья.

Изменение структуры агроландшафтов позволяет решить в основном экологические задачи – увеличение биоразнообразия, снижение опасности

катастрофических наводнений и ухудшения качества поверхностных вод и повышение экологической стабильности агроландшафтов. Вместе с тем, изменение структуры использования агроландшафтов не решает проблему улучшения почв, оно лишь сводит к минимуму основные причины их ухудшения. Поэтому наряду с изменением структуры использования агроландшафтов предусматривается осуществление системы мелиоративных мероприятий, включающих:

- агротехнические мелиорации на всей площади пахотных земель (контурная и безотвальная вспашка, мульчирование поверхности почвы за счет побочной продукции в виде соломы, ботвы и др.);
- агрохимические мелиорации – известкование кислых почв на площади 58,2 млн.га, внесение минеральных удобрений дозами 250 кг/га, органических удобрений – 6 т/га;
- реконструкцию и восстановление существующих оросительных и осушительных систем на площади 9,5 млн.га и строительство новых мелиоративных систем на площади 0,38 млн.га;
- агролесотехнические мелиорации на площади 5,5 млн.га.

Реализация перечисленных мелиоративных мероприятий позволит снизить интенсивность водной эрозии почв до допустимых пределов (1,5 т/га в год), довести величины рН почв до оптимальных значений, коренным образом улучшить пищевой режим почв и хотя не обеспечить бездефицитный баланс гумуса, но снизить интенсивность сработки запасов гумуса на 60-80 % по сравнению с существующей.

Реализация предлагаемой системы мелиоративных мероприятий, включая и изменение структуры агроландшафтов, обеспечивает увеличение биоразнообразия, наиболее эффективное использование ресурсов естественного увлажнения, улучшение экономических функций почв, т.е. интенсивности сельскохозяйственного производства в 1,9 раз (в стоимостном выражении до 7,3 тыс.руб/га) и снижение поступления загрязняющих веществ в поверхностные воды за счет смыва с сельскохозяйственных угодий на 60-70 % по сравнению с существующим (4,2 тыс.руб/га). Вместе с тем, экологические функции почв в результате продолжающейся сработки запасов гумуса, будут ухудшаться, в результате чего экологический ущерб почвам в среднем по стране составит ~ 2,5 % (1,5 тыс.руб/га).

Величина NPV при условии реализации всех предусмотренных мероприятий положительна и составит 11,3 тыс.руб/га. Таблица 1.

Обращает на себя внимание тесная взаимосвязь экологических и экономических факторов в сфере АПК; решение экологических проблем, предусмотренных в 3 варианте (изменение структуры использования агроландшафтов, снижение загрязнения водных ресурсов и др.), сопровождается существенным увеличением интенсивности сельскохозяйственного производства. К сожалению, это обстоятельство при разработке программ развития АПК в настоящее время никак не учитывается.

Выполненные расчеты показали, что создание бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах традиционными методами за счет внесения органических удобрений нереально ввиду нестабильного состояния

животноводства и отсутствия необходимого объема органики, а использование торфа для этих целей не оправдано ни с экологической, ни с экономической точек зрения [9, 7].

Решение проблемы регулирования экологических функций почв и создание бездефицитного баланса гумуса может и должно быть обеспечено за счет дальнейшего развития гидротехнических мелиораций. Для этого необходимо отказаться от сложившейся годами практики обоснования масштабов развития гидротехнических мелиораций и использования орошаемых и осушаемых земель. Известно, что наиболее отзывчивыми на орошение и осушение являются кормовые культуры; 1 гектар осушаемых и орошаемых земель по объему производства кормов эквивалентен 4-5 га богарных земель. В связи с этим орошаемые и осушаемые земли целесообразно использовать не для производства зерна и решения продовольственной проблемы, как это традиционно делается, а в основном для решения конкретной задачи – производства грубых и сочных кормов для животноводства. Такая постановка вопроса не означает, что орошаемые и осушаемые земли не следует использовать для производства овощей, риса и других культур, однако это отдельная проблема, не связанная с регулированием экологических функций почв.

Производство необходимого объема кормов на орошаемых и осушаемых землях наряду с увеличением площадей сенокосов и пастбищ позволяет решить три взаимосвязанные задачи. Во-первых обеспечить восстановление и дальнейшее стабильное развитие животноводства, которое в настоящее время находится в упадке в результате нехватки кормов. Анализ баланса кормов для животноводства показывает, что в современных условиях дефицит их в целом по России составляет ~ 45-50 %, а по отдельным регионам от 20 до 80 %. Во-вторых увеличить объем органических удобрений (навоза) и в третьих – улучшить экологические и экономические функции пахотных почв за счет использования (запашки) посевов многолетних трав, входящих в структуру севооборотов на богарных землях, в качестве сидеральных удобрений. При продуктивности кормовых культур 6-8 т/га и 8-польных севооборотах увеличение запасов органического вещества составит 5-10 т/га в год, что наряду с применением комплекса агротехнических, агрохимических и агролесотехнических мелиораций и внесением навоза позволяет решить проблему бездефицитного баланса гумуса на пахотных почвах.

Учитывая это обстоятельство 4 вариант развития АПК наряду с реализацией комплекса мелиоративных мероприятий, предусмотренных в 3 варианте, включает дальнейшее развитие гидротехнических мелиораций. Площади орошаемых и осушаемых земель, необходимые для бесперебойного обеспечения животноводства грубыми и сочными кормами, на перспективу должны составить 14,8 млн.га [1].

Основными регионами дальнейшего развития гидротехнических мелиораций являются Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Поволжский, Уральский, Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский. Техника и технология орошения и осушения земель определяется с учетом особенностей почвенно-климатических и экологических условий и наличия водных ресурсов. В Поволжском и Восточно-Сибирском регионах целесообразно широкое развитие лиманного орошения.

Реализация предусмотренных мелиоративных мероприятий позволит обеспечить наиболее эффективное использование не только ресурсов естественного увлажнения, но и тепловых ресурсов (фотосинтетически активная радиация), бездефицитный баланс гумуса, т.е. сохранение экологических функций почвы на современном уровне (экологический ущерб равен 0), и увеличение продуктивности сельскохозяйственных угодий в целом по стране в 2,1 раза по сравнению с существующим. Вместе с тем, развитие гидротехнических мелиораций несколько снизит величину предотвращенного экологического ущерба водным ресурсам по сравнению с 3 вариантом с 4,2 до 3,5 тыс.руб/га.

Величина NPV при условии реализации всех мероприятий составляет 14,3 тыс.руб/га. Таблица 1.

Основным достоинством 4 варианта развития АПК, помимо увеличения продуктивности их угодий, является возможность сохранения экологических функций почв и предотвращения их ухудшения. В целом этот вариант логично считать первым этапом реализации концепции перехода России к устойчивому развитию.

В заключение отметим, что существующие подходы к решению проблемы выхода АПК из кризиса свидетельствуют об отсутствии четкого представления о природных процессах, причинах неудовлетворительного состояния с/х угодий и с/х производства и опасности развития негативных тенденций, ставящих под угрозу не только продовольственную, но и экологическую безопасность страны.

Выполненные исследования показали, что Концепция Федеральной Целевой Программы «Обеспечение воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения на 2000 – 2010гг» не обеспечивает предотвращение ухудшения экологических условий агроландшафтов и с точки зрения требований концепции перехода России к устойчивому развитию, неэффективна.

Наиболее эффективным с экологической и экономической точек зрения является 4 вариант развития АПК, предусматривающий наряду с комплексом агротехнических, агрохимических и агролесотехнических мелиораций, дальнейшее развитие гидротехнических мелиораций. При этом орошаемые и осушаемые земли целесообразно использовать для производства кормов для животноводства, что позволяет решить три взаимосвязанные задачи: обеспечение стабильного развития растениеводства и животноводства, получение большого объема органических удобрений (навоза) и, самое главное, предотвращение дальнейшего ухудшения экологического состояния почв. Дальнейшее развитие гидротехнических мелиораций наиболее эффективно в регионах, характеризующихся высоким потенциальным плодородием почв, несмотря на то, что стоимость орошения и осушения земель в общем объеме затрат достигает по отдельным регионам 30 – 60%.

Предлагаемый вариант развития АПК является первым этапом реализации концепции перехода России к устойчивому развитию. Дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства возможна при условии применения высокопродуктивных сортов растений, ландшафтно-адаптивных

систем земледелия, новых природоохранных технологий и повышения энерговооруженности сельского хозяйства.

## Список использованной литературы

1. Айдаров И.П. Перспективы развития комплексных мелиораций в России. М. 2004, 127 с.
2. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. М. Агропромиздат, 1985, с. 8 – 18.
3. Айдаров И.П., Голованов А.И., Никольский Ю.Н. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель. М. Агропромиздат, 1990, 58 с.
4. Будыко М.И. Глобальная экология. М. Мысль, 317 с.
5. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. М: Издательство Наука, 1974, 120 с.
6. Докучаев В.В. Избранные труды. М: Ан СССР, 1949, 415 с.
7. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М: Издательство МСХА, 2000, 455 с.
8. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Том I, II, М: Ан СССР, 1973, 415 и 428 с.
9. Концепция Программы «Обеспечение воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения на 2000 – 2010гг». М. МСХ РФ, 2000, 40 с.
10. Методика определения предотвращенного экологического ущерба. М. Госкомприрода, 1999, 70 с.
11. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов мелиорации сельскохозяйственных земель. (РД-АПК 3.00.01.003-03). М, 2002, 133 с.
12. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). М. 2000. 200 с.
13. Одум Ю. Основы экологии. М. Мир, 1987, 430 с.
14. Пегов С.А., Хомяков П.М. Моделирование развития экологических систем. Л. Гидрометеиздат, 1991, с. 67 – 93.
15. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М. Россия Молодая, 1994. с. 201 – 204.
16. Романенко Г.А., Комов Н.В., Тютюнников А.И. Земельные ресурсы России, эффективность их использования. М, 1996, 302 с.
17. Статистический сборник «Цены в России». М, 2000, 45 с.
18. Структурно-функциональная роль почвы в биосфере – М,: ГЕОС, 1999, 278 с.
19. Техногенное загрязнение речных экосистем. М. Научный Мир, 2003, 132 с.
20. Федеральная Комплексная Программа повышения плодородия почв России на период 1992 – 2000 гг (1 – 2 этапы).