

УДК 631.51.001.76

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ОБОСНОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВ

© 2012 г. А. П. Москаленко*, В. П. Калининко**, С. А. Москаленко*,
В. А. Губачев*

*Новочеркасская государственная мелиоративная академия

**Институт плодородия почв юга России, п. Персиановский

В статье рассматривается инновационный проект ротационно-фрезерной почвенно-мелиоративной агротехники. Приведены оценки эколого-экономической эффективности различных способов обработки почв и рециклига в почве нетоксичных загрязнений методом рассредоточения в агроландшафте.

Ключевые слова: *агротехника; рециклинг; эколого-экономическая эффективность; гумус.*

The innovative project of rotary-milling soil reclamation agricultural equipment is presented in the article. The ecological and economic efficiency of the various methods of soils processing and recycling non-toxic pollutions by dispersing in the tilled landscapes are also evaluated.

Key words: *agricultural equipment; recycling; ecological and economic efficiency; decomposed organic matter.*

В разрешении важнейшей проблемы длительной устойчивости биологических, экономических и социальных систем актуализируется создание модели природопользования в производственной среде сельского хозяйства соответствующей принципу Sustainable Development. В частности, имеют перспективу модели управления почвенным покровом, соответствующие им инновационные технологии и обоснованные экономические инструменты реализации последних на длительных жизненных циклах (10–15 и более лет), поскольку при стандартных почвенно-мелиоративных процедурах новое качество почвы отсутствует, и процессы улучшения в почвах в биогеосистеме оптимизируются лишь временно. Таких почв в России, требующих управления почвенным покровом на инновационной основе, около 30 млн. га [2].

I. Длительное изучение изменения комплекса солонцовых засоленных каштановых почв сухой степи после их агротехнической мелиорации с использованием нового технического почвенно-мелиоративного решения —

роторного рыхления и перемешивания иллювиального и подсолонцового слоев почвы показало, что после однократной почвенно-мелиоративной ротационно-фрезерной обработки почва в обработанном слое состоит из мелких однородных по размеру агрегатов, отсутствуют морфологические признаки восстановления солонцового педогенеза. Влага атмосферных осадков поступает в почву свободно, легкорастворимые соли опускаются на большую глубину. Через 30 лет после почвенно-мелиоративной ротационно-фрезерной обработки плугом ПМС-70 количество гумуса в слое 20–40 см достигает 3,3%, количество поглощенного натрия в слое 20–30 см — 10,6% от емкости катионного обмена почвы вместо 19,8% у необработанной почвы. Прибавка урожайности сельскохозяйственных культур составляет 25–60 и более процентов по отношению к уровню стандартной технологии земледелия в течение всего периода наблюдений [4; 5; 8; 9; 12; 13].

Институтом плодородия почв юга России предложен инновационный проект цикли-

ческой природоохранной ресурсосберегающей почвенно-мелиоративной агротехники солонцовых комплексных почв, обоснован горизонт прогноза экономического последствия [5].

Ведомственные испытания продемонстрировали перспективность роторно-фрезерной обработки почв тяжелого гранулометрического состава [11]. Стационар обработки почв был заложен в колхозе «Ленинский путь» (ныне СПК «Веселовский») Дубовского района Ростовской области в 1972 г. [3].

Известно, что реализация химических технологий производства фосфорных удобрений сопряжена с получением больших объемов опасных отходов, в том числе фосфогипса, являющегося источником опасных геохимических потоков с вероятным лавинообразным эффектом отложенного биогосударственного действия, резко снижающим качество облика земель прилегающих местностей, их привлекательность с точки зрения проживания населения.

К сожалению, сложившаяся государственная экологическая практика управления потоками химических загрязнений не стимулирует интереса производителей к надлежащей утилизации фосфогипса, государственное субсидирование рециклинга фосфогипса в настоящее время отсутствует. Вследствие чего экономически целесообразна, задача утилизации фосфогипса стала одной из важнейших ввиду значимости качества среды обитания населения. В этой связи альтернативой сосредоточенному складированию отходов химического производства может стать их рассредоточение в почвах, требующих химической мелиорации [1].

Рассматриваемая новация — технология управления плодородием почв с рециклингом бытовых и промышленных отходов отвечает данной альтернативе и предполагает достижение следующих целей, которые должны быть отражены в социо-эколого-экономической результативности:

— повышение плодородия почв относительно существующего уровня и отсюда же повышение урожайности сельскохозяйственных культур;

— обеспечение технологической возможности рециклинга бытовых и крупнотоннажных промышленных отходов (производ-

ная серная кислота — результат утилизации выбросов SO_2 крупных ТЭС), химических отходов (фосфогипс), что позволит решить региональные экологические проблемы утилизации отходов производства;

— создание рабочих мест, в том числе посредством организационно-структурных действий, обеспечивающих результативность трудовых затрат и повышение уровня привлекательности территорий для проживания.

Сравнительная эколого-экономическая оценка существующих и предлагаемой инновационной технологии обработки почв проводилась на основе данных производственных испытаний в ряде районов Ростовской области. В работе приведены оценки по Дубовскому району Ростовской области [3].

1. Информационное обеспечение: почвы (каштановые, солонцы); производственно-экономические параметры (табл. 1).

2. Эффективность инвестиций в почвообрабатывающие и мелиоративные технологии определялась сопоставлением величины этих вложений с эффектами (экономическими, экологическими и социальными), полученными в результате их реализации.

Расчет экономических результатов проводился в течение жизненного цикла ($T = 30$ лет), согласно денежного потока от инвестиции K_3 : $CF_3 = W_3 - C_3 - K_3$, где W_3 — выручка от повышения продуктивности сельскохозяйственных земель, руб.; C_3 — затраты производства сельскохозяйственной продукции при использовании конкретной технологии обработки почв, руб.; K_3 — капитальные вложения при использовании конкретной технологии обработки почв, руб.

$$W_3 = \sum_{i=1}^I S_i Y_i \Pi_i, C_3 = \sum_{i=1}^I S_i C_i, K_3 = K_{уд}^i S_i,$$

где S_i — площадь земель под i -ой культурой, га; Y_i — урожайность i -ой культуры, т/га; C_i — затраты выращивания i -ой культуры, руб./га; $K_{уд}^i$ — приведенные капитальные вложения; Π_i — цена реализации i -ой культуры.

Чистый приведенный доход NPV, годовой чистый приведенный доход ANPV при допущении, что $CF = \text{const}$ для каждого $t \in T$,

Таблица 1

Технико-экономические параметры различных способов обработки почв

Параметр	Яровой ячмень	Озимая пшеница
Зональная агротехника обработки почв		
Урожайность, т/га	0,76	2,05–2,36
Затраты технологии выращивания, руб./га	1700	2900
Себестоимость выращивания сельскохозяйственных культур, руб./га	2236,8	1228,8
Приведенные капитальные вложения, руб./га	—	—
Обработка почвы плугом ПТН-40		
Урожайность, т/га	1,05–1,46	2,55–2,78
Затраты технологии выращивания, руб./га	1950	3400
Себестоимость выращивания сельскохозяйственных культур, руб./га	2142,9	1330,9
Приведенные капитальные вложения, руб./га	300	300
Обработка почв роторным орудием ПМС-70		
Урожайность, т/га	1,95	3,98
Затраты технологии выращивания, руб./га	2350	3850
Себестоимость выращивания сельскохозяйственных культур, руб./га	1757,4	1190,5
Приведенные капитальные вложения, руб./га	233,33	233,33
Площадь солонцовых почв в Ростовской области: 2 млн. га	1 млн. га	1 млн. га
Цена реализации, руб./т	3800	4500

определялись по формулам:

$$NPV = [CF[(1+r)^T - 1](r(1+r)^T)^{-1} - K_0],$$

$$ANPV = NPVr(1+r)^T[(1+r)^T - 1]^{-1}.$$

Свободный денежный поток CF для каждой i-технологии определялся по формуле:

$$CF = \sum_{i=1}^I [(S_i Y_i C_i) - (S_i C_i)].$$

Получены следующие результаты:

— при применении зональной агротехники обработки почв $CF_1 = 7513$ млн. руб./год;

— при использовании технологии обработки почв плугом ПТН-40 $CF_2 = 11673$ млн. руб./год;

— при использовании технологии об-

работки почв роторным плугом ПМС-70 $CF_3 = 19120$ млн. руб./год.

Тогда чистый приведенный доход NPV и годовой чистый приведенный доход ANPV (при норме реальной доходности $r = 0,07$):

$NPV_1 = 93206,4$ млн. руб., $ANPV_1 = 7512,4$ млн. руб./год,

$NPV_2 = 144215,4$ млн. руб., $ANPV_2 = 11623,8$ млн. руб./год,

$NPV_3 = 236736,3$ млн. руб., $ANPV_3 = 19080,9$ млн. руб./год.

Внутренняя норма доходности: $IRR_3 = 44\%$, что уменьшает финансовые риски.

Сравнительный эффект технологии 1 и технологии 3:

$\Delta NPV = NPV_3 - NPV_1 = 143529,9$ млн. руб.

$\Delta ANPV = ANPV_3 - ANPV_1 = 11568,5$ млн. руб./год.

Сравнительный эффект технологии 2 и технологии 3:

$$\Delta NPV = NPV_3 - NPV_2 = 95520,9 \text{ млн. руб.}$$

$\Delta ANPV = ANPV_3 - ANPV_2 = 7457,1$ млн. руб./год.

3. С учетом инфляции и рисков, экономическая результативность существенно снижается. Подтверждение данного тезиса может быть получено при проведении анализа чувствительности инновации по модели NPV.

Если принять реальную норму прибыли, сохранения позиции на рынке $r = 0,07$, прогноз среднегодового темпа инфляции на среднесрочный и долгосрочный периоды $b = 6-8\%$, а систематический риск вложения в инновации $18-20\%$, то номинальную доходность (в дальнейшем норма дисконтирования) может составить:

$$R = r + \alpha + \beta = 0,07 + 0,06 + 0,20 = 0,33 \text{ или } 33\%.$$

В соответствии с положениями теории пределов, выражение

$$[(1 + R)^T - 1][R(1 + R)^T]^{-1}$$

при $T = 30$ и $R = 0,33$ следует (не снижая точность расчетов) принять равным $1/R$. Тогда с учетом изложенного, можно оценить экономический результат рассматриваемой технологии:

$$NPV_3^1 = \frac{CF_3^1 [(1 + R)^T - 1]}{R(1 + R)^T - 1} - K_0 = 57472,4 \text{ млн.руб.}$$

$$ANPV_3^1 = \frac{NPV_3^1 R (1 + R^T)}{(1 + R)^T - 1} = NPV_3^1 \times R = 18965,9 \text{ млн.руб./год}$$

II. Сравнительные оценочные расчеты эффективности химической мелиорации фосфогипсом (на примере Дубовского района Ростовской области) [1; 6].

1. Информационное обеспечение: почвы (каштановые, солонцы); производственно-экономические параметры (табл. 2).

2. Эффективность химической мелиорации (внесение фосфогипса) будем определять по вышеприведенной методике оценки денежного потока.

Свободные денежные потоки CF для зональной стандартной и инновационной (ро-

торной) обработки почвы определены как:

— при использовании зональной агротехники обработки почв CF = 10884 млн. руб./год;

— при обработке почв роторным плугом ПМС-70 с внесением фосфогипса CF = 13750 млн. руб./год.

Реальную доходность примем $r = 0,07$, длительность жизненного цикла $T = 10$ лет.

С учетом принятого, чистый приведенный доход (NPV) и годовой чистый приведенный доход (ANPV) будут равны:

— при использовании зональной агротехники

$$NPV_1 = 75410,6 \text{ млн. руб.},$$

$$ANPV_1 = 10884 \text{ млн. руб./год};$$

— при химической мелиорации фосфогипсом

$$NPV_3 = 94800,9 \text{ млн. руб.},$$

$$ANPV_3 = 13651,3 \text{ млн. руб./год.}$$

При номинальной доходности равной $R^1 = r + b + v$:

$$R^1 = 0,07 + 0,08 + 0,18 = 0,33 \text{ или } 33\%,$$

где b — темп инфляции (прогноз на долгосрочную перспективу 8%); v — риски вложения в инновации ($18-20\%$). Получим:

$$NPV_3 = 38853,2 \text{ млн. руб.},$$

$$ANPV_3 = 13559,8 \text{ млн. руб./год.}$$

Сравнительный эффект технологии 1 и технологии 3:

$$\Delta NPV = 94800,9 - 75410,6 = 19390,3 \text{ млн. руб.}$$

$$\Delta ANPV = 13651,3 - 10884,0 = 2767,3 \text{ млн. руб./год.}$$

Внутренняя норма доходности IRR = 52%, что также минимизирует финансовые риски.

III. Рассматриваемые экологические эффекты связаны с выносом пыли с отвалов фосфогипса Невинномысского химкомбината. В расчетах эколога-экономического ущерба, платежей за загрязнения определяющим параметром является масса дефляционного выброса $3B (M_1)$, которая определялась по методике [7]. С территории природопользования она определяется режимом ветров, агрегатным составом, влажностью почв и грунтов, противодефляционными свойствами ландшафтов:

$$M_1 = S_d DK_{\text{вп}} K_{\text{п}} K_{\text{р}}, \text{ (т/год)}$$

где S_d — площадь дефляционно опасных территорий природо-пользователя, га; D — ре-

Таблица 2

Технико-экономические параметры различных способов обработки почв

Параметр	Яровой ячмень	Озимая пшеница
Зональная агротехника обработки почв		
Урожайность, т/га	1,28	2,36
Затраты технологии выращивания, руб./га	1700	2900
Приведенные амортизационные затраты, руб./га	—	—
Обработка почвы ПМС-70 (экстраполяция вероятного результата нового технического решения [6] при внесении фосфогипса)		
Урожайность, т/га	1,95	3,12
Затраты выращивания, руб./га	2350	3850
Затраты на внесение фосфогипса, руб./га	750	750
Приведенные амортизационные затраты, руб./га	234	234
Площадь почв, млн. га	1	1
Цена реализации, руб./т	3800	4500

гиональный показатель интенсивности дефляции, т/га/год; $K_{вр}$ — коэффициент, учитывающий изменение скорости ветра в зависимости от условий рельефа; $K_{п}$ — коэффициент податливости почв и грунтов дефляции; $K_{р}$ — частный агродефляционный индекс, учитывающий противодефляционные свойства ландшафтов.

Из вышеизложенного для расчетов выделяем удельную массу дефляционного выброса

$$M_i^{уд} = DK_{вр} K_{п} K_{р}, \text{ (т/га/год)}$$

Плата за неорганизованное загрязнение атмосферного воздуха (Π):

$$\Pi = SK_3 M_i^{уд} N_B, \text{ (руб./год)}$$

где S — площадь техногенного загрязнения, га; K_3 — коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха; N_B — базовый норматив платы за выбросы в атмосферный воздух ЗВ, являющегося основным компонентом состава техногенного образования, руб./т.

Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды ($У$):

$$У = \gamma \sigma f a_i M_i K,$$

где γ — стоимостная оценка ущерба от единицы ЗВ, руб./усл. т.; σ — коэффициент учета региональных особенностей территории,

подверженной вредному воздействию, связанный с относительной опасностью ее загрязнения; f — коэффициент учета характера рассеивания ЗВ в атмосфере; a_i — коэффициент приведения различных ЗВ к «монозагрязнителю». Характеризует относительную опасность ЗВ для биоты; K — индекс изменения стоимости к базовой ее величине.

Исходные данные для расчетов экономического ущерба:

— для Ставропольского края $D = 46,8$ т/га/год; $K_{вр}$ — пределы измерения (0,95–1,2). Для расчетов принимаем \min значение — 0,95; $K_{п}$ — пределы изменения (1,8–0,2), зависящего от содержания в ЗВ частиц менее 1 мм. Примем среднее значение $K_{п} = 1,0$; в теплый период ($t^{\circ}C \geq 0^{\circ}C$) с покрытием растительностью поверхности отвала до 10% — $K_{п} = 0,82$;

— для Северо-Кавказского региона $K_3 = 1,6$; N_B — норматив платы за выбросы в атмосферу пыли извести и гипса составляет 13,7 руб./т при выбросах \leq ПДВ, и 68,5 руб./т при $>$ ПДВ;

Поскольку $a_i = 1/\text{ПДК}$, ПДК — среднесуточная концентрация нетоксичной пыли 0,15 мг/м³, тогда $a = 1 \cdot [-0,15]^{-1} = 6,6$; для пыли и аэрозолей $f = 10$; для территории промыш-

ленного узла $\sigma = 4$; для выбросов в пределах ПДВ $\gamma = 3,3$ руб./усл. т.; повышающий коэффициент $K = 120 \cdot 1,4 = 168$.

Внесение фосфогипса на солонцовых каштановых почвах принималось равным 10 т/га (1 раз в 10 лет). В среднем можно принять 1 т/га/год. Для 2 млн. га каштановых почв Ростовской области ежегодный объем внесения составит (в среднем) — 2 млн. т/год фосфогипса.

При условии одинаковой удельной плотности (веса) ЗВ (золотшлаков и фосфогипса) и высоте отвалов Невинномысского химкомбината и Новочеркасской ГРЭС (20 м), площадь отвала, занимаемая 2 млн. т фосфогипса, составит ~800–900 га.

Расчеты эколого-экономических эффектов:

1) расчет удельной массы дефляционного выброса:

$$M_i^{уд} = DK_{вр} K_n K_p = 46,8 \cdot 0,95 \cdot 1,0 \cdot 0,82 = 36,45 \text{ т/га/год};$$

2) снижение платы за загрязнение окружающей среды:

$$P_{\min} = S_{га} K_3 M_i^{уд} H_B K = 900 \cdot 1,6 \cdot 36,45 \cdot 13,7 \cdot 1,4 = 1006,7 \text{ тыс. руб./год} \sim 1 \text{ млн. руб./год.}$$

$$P_{\max} = 900 \cdot 1,6 \cdot 36,45 \cdot 68,5 \cdot 1,4 = 5033,6 \text{ тыс. руб.} \sim 5 \text{ млн. руб./год};$$

3) предотвращенный экономический ущерб при отчуждении земель сельскохозяйственного назначения под отвалы отходов:

$$УЗ = SK_3,$$

где S — отчуждаемая площадь, га; K_3 — кадастровая стоимость земли, руб./га.

$$УЗ = 900 \cdot 30000 = 27\,000\,000 \text{ руб.} \sim 27 \text{ млн. руб./год.}$$

3. Экологический ущерб, от загрязнения водных объектов бассейна р. Кубань водорастворимыми соединениями фосфогипса, накопленного в отвалах Невинномысского и Белореченского химкомбинатов, определялся, исходя из массы сброса ЗВ, базовых нормативов платы за сброс 1 т ЗВ в пределах установленного лимита (ВСС) на сброс вещества с применением коэффициента экологической ситуации и повышающего коэффициента 5:

$$Y_i = 5\sigma M_i n_{\delta}^i,$$

где 5 — повышающий коэффициент (штраф); n_{δ}^i — базовый норматив платы за сброс ЗВ в водные объекты в пределах установленного лимита (ВСС), руб./т; σ — коэффициент экологической ситуации (бассейн р. Кубань: 1,53 — Ставропольский край; 2,2 — Краснодарский край).

С учетом вещественного состава фосфогипса и возможного выноса в водные объекты исключительно водорастворимых соединений, накопленных объемов фосфогипса в отвалах Белореченского и Невинномысского химкомбинатов ~8–10 млн. т в каждом, оценочные расчеты экологического ущерба представлены в табл. 3.

В [10] отмечается, что отходы после сжигания топлива на Новочеркасской ГРЭС можно использовать для производства продукции

Таблица 3

Оценка экологического ущерба от возможного выноса водорастворимых соединений фосфогипса в водные объекты бассейна р. Кубань

Состав водорастворимых соединений фосфогипса и их содержание, %	Платежи за сбросы (вынос) ЗВ, руб./т		Платежи, приведенные к 1 т фосфогипса, руб./т	Экологический ущерб от загрязнения водных объектов, млрд. руб.	
	≤ ПДС	> ПДС		Белореченский химкомбинат	Невинномысский химкомбинат
Al ³⁺ , 0,1	6887	34435	344,35	30,3	21,0
Fe ³⁺ , 0,16	55096	275480	440,8	38,9	26,9
P _{водн.} , 0,13	1378	6890	9,1	0,8	0,556
F, 0,4	368	1840	7,4	0,65	0,453
Итого	—	—	—	~70,65	~48,9

онной серной кислоты с учетом повторной химической мелиорации каждые 10 лет в размере до 70 тыс. т/год, а в перспективе до 100 тыс. т/год в расчете на моногидрат (98%-ю серную кислоту). Такое количество мелиоранта способно полностью покрыть потребности в нем почв Ростовской области, нуждающихся в химической мелиорации. Часть серной кислоты может быть использована и для мелиорации нейтральных высококарбонатных солонцов, вторично засоленных и рассоляющихся почв. Для коренной мелиорации этих почв требуется в среднем 10–12 т/га 98%-й серной кислоты, в зависимости от количества карбонатов, содержащихся в почве. Среднеарифметическая доза серной кислоты для химической мелиорации содовых солонцов Ростовской области (~100 тыс. га) составит 5–7 т/га и для мелиорации нейтральных высококарбонатных солонцов — 30–40 т/га в пересчете на моногидрат. Такой сернокислотный мелиорант также можно использовать для химической мелиорации солонцовых почв по вышеприведенной инновационной агротехнике.

Практическое осуществление мер по внедрению элементов технологий рекреационной биогеосистемотехники может быть реализовано на базе концепции машинно-тракторных станций советской экономики как производственного предприятия, реализующего государственные меры по воспроизводству земельного фонда с высокими потребительскими свойствами, передаваемого для эксплуатации землепользователям. В дальнейшем в процессе эксплуатации данного фонда по мере возникновения экологической необходимости, появления новых знаний, машин и технологий, позволяющих повысить качество земель, предполагается циклическая (раз в 10–30 лет) его обработка.

Необходимость создания такого практического инструмента (машинно-технологической станции плодородия почв — МТСПП) особо актуальна в условиях рыночных отношений, поскольку здесь предполагаются работы, которые не укладываются в текущую практику краткосрочных экономических инструментов производственного менеджмента в сельском хозяйстве РФ. Такая МТСПП предполагает обслуживание относительно небольшого территориального образования

из 1–3 административного района области (радиус обслуживания 25–125 км, площадь 200–300 тыс. га, возможно 600–900 тыс. га).

При расчетных капитальных вложениях на создание одной МТСПП ~100 млн. руб. обеспечивается рентабельность технологии рекреационной биогеосистемотехники (при расчетной прибавке урожайности ~30%) около 600%.

Предлагаемые инновационные решения апробированы на мировом уровне [14].

В результате можно сделать следующие выводы:

1. На каштановых почвах Ростовской области применение инновационной технологии на 2 млн. га под зерновые культуры позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства по сравнению с традиционными технологиями обработки почв на 60%, абсолютный экономический результат с учетом инновационного риска и инфляции составит ~19 млрд. руб./год. Использование инновационной технологии на черноземных почвах повышает эффективность на 20%, а абсолютный экономический результат с учетом риска и инфляции ~34 млрд. руб./год.

2. На каштановых солонцовых почвах использование инновационной технологии с химической мелиорацией фосфогипсом повысит эффективность на ~30%, а абсолютный эффект составит ~14 млрд. руб./год.

3. Внутренняя норма доходности, формируемая инновационным проектом составит 42–52%, что с учетом инновационного риска и инфляции (33%) позволяет рассчитывать на реальную доходность инновационного проекта ~19%. В этом случае возможно привлечение льготных кредитов на 2 и более лет под 12–15% годовых.

4. Экологические эффекты инновации проявляются в виде предотвращенных ущербов от загрязнения атмосферы дефляционными выносами с отвалов промышленных отходов (фосфогипса) ~24 млрд. руб./год и загрязнения водных объектов бассейна р. Кубань выносимыми с отвалов водорастворимыми элементами ~100 млрд. руб., а также крупнотоннажными выбросами серного ангидрида крупными ТЭС.

5. Элементы рекреационной биогеосистемотехники могут быть реализованы на базе

действовавшей в СССР в XX веке концепции МТС, через создание машинно-технологических станций воспроизводства плодородия почв (МТСПП) как системы реализации государственных мер создания земельного фонда с высокими потребительскими свойствами, передаваемого для эксплуатации земледельцам и улучшаемого в процессе эксплуатации по мере появления новых знаний, машин и технологий, позволяющих повысить качество земель.

Литература

1. *Василенко В. Н., Зинченко В. Е., Калиниченко В. П.* Управление плодородием почв Южного федерального округа России. Часть 2. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2005. — №3. — С. 75–79.
2. Засоленные почвы России. / Отв. ред. Л. Л. Шишов, Е. А. Панкова. — М.: Академкнига, 2006. — 854 с.
3. *Зинченко В. Е., Калиниченко В. П., Ларин С. В., Ладан Е. П., Москаленко А. П., Овчинников В. Н., Черненко В. В., Шаршак В. К.* Эколого-экономическая эффективность инновационной технологии обработки почв. // Изв. высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер. Общественные науки. — 2010. — №4. — С. 93–99.
4. *Калиниченко В. П.* Устройство для ротационного внутрипочвенного рыхления. МПК А01В 33/02 (2006.01) А01В 49/02 (2006.01). Заявка в ФИПС от 25.04.08. Регистрационный №2008118583. Входящий №021536 от 08.05.2008.
5. *Калиниченко В. П., Шаршак В. К., Ладан Е. П., Зинченко В. Е., Морковской Н. А., Черненко В. В.* Длительное действие фрезерной мелиоративной обработки солонцов. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2008. — №1.
6. *Калиниченко В. П.* Патент на изобретение RU №2387115 С2. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 апреля 2010 г. Устройство для внесения вещества при

ротационном внутрипочвенном рыхлении. Патентообладатель ИППЮР. МПК А01В 33/02 (2006.01) А01С 23/00 (2006.01). Заявка №2008124500/12(029710) от 16.06.2008.

7. *Кочуров Б. И. и др.* Методические подходы к введению платы за загрязнение атмосферного воздуха. // Проблемы региональной экологии. — 2000. — №3.

8. *Минкин М. Б., Бабушкин В. М., Сади-менко П. А.* Солонцы юго-востока Ростовской области. — Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1980. — 271 с.

9. *Миронченко Ф. А., Плетнев В. П.* RU №353665. Способ обработки почвы. МПК А01В13/16, А01В79/00. Заявка №1376919. Приоритет от 18 ноября 1969. Опубликовано 1 января 1972. Зарегистрировано 10 июля 1072. — 2 с.

10. *Москаленко А. П.* Эколого-экономический механизм инвестиционных решений экологизации теплоэнергетики. — Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2007. — 198 с.

11. *Шаршак В. К.* Оценка машин и орудий для основной обработки солонцовых почв. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 1987. — №3. — С. 17–19.

12. *Шаршак В., Слюсарев В., Геве Е. и др.* Комбинированное орудие для основной обработки солонцов. // Техника в сельском хозяйстве. — 1973. — №12. — С. 30–32.

13. *Шаршак В. К., Москвичев Н. Н., Ладан Е. П., Геве Е. Д., Слюсарев В. С.* Комбинированное почвообрабатывающее орудие. А.с. СССР №442760. Заявка №1855058/30-15 от 11.12.72. Б.И. №34. 15.09.74. — 4 с.

14. Rotating cultivator for under-humus soil layer. Geneva. Switzerland. PCT. The international Bureau of WIPO. Geneva. Switzerland. Patent cooperation treaty WO 2005/099427 A1. International application: PCT RU/2005/000195. Classification of subject matter: A01B 13/08, 13/16, 49/02. International filing date: 15 April 2005 (15.04.2005). International publication date: 27 October 2005 (27.10.2005). Priority date: 2004111564 16 April 2004 (16.04.2004) RU. Applicant: Institut Plodorodiya Pochv Uga Rossii (IPPYUR).



Александр Петрович Москаленко — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики водного хозяйства и мелиораций Новочеркасской государственной мелиоративной академии.

Aleksandr Petrovich Moskalenko — Ph.D., Doctor of Economics, professor at Novocherkassk State Academy of Land Development department of Water Supply Engineering and Melioration.

346400, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111
111 Pushkinskaya st., 346400, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (8635) 24-48-41; e-mail: stanislav-moskalenko@yandex.ru



Валерий Петрович Калиниченко — доктор биологических наук, профессор, директор Института плодородия почв юга России.

Valery Petrovich Kalinichenko — Ph.D., Doctor of Biology, professor, head of South Russian Institute of Soil Fertility.

346493, Ростовская обл., п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 2
2 Krivoslykova st., 346493, Persianovsky, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (918) 53-33-041, e-mail: kalinitch@mail.ru



Станислав Александрович Москаленко — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Новочеркасской государственной мелиоративной академии.

Stanislav Aleksandrovich Moskalenko — Ph.D., Candidate of Economics, docent at Novocherkassk State Academy of Land Development department of Economics.

346400, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111
111 Pushkinskaya st., 346400, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (8635) 24-29-03; e-mail: stanislav-moskalenko@yandex.ru



Владимир Анатольевич Губачев — аспирант кафедры экономики водного хозяйства и мелиораций Новочеркасской государственной мелиоративной академии.

Vladimir Anatolyevich Gubachev — postgraduate student at Novocherkassk State Academy of Land Development department of Water Supply Engineering and Melioration.

346400, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111
111 Pushkinskaya st., 346400, Novocherkassk, Rostov region, Russia
Тел.: +7 (928) 604-27-38; e-mail: gva-ngma@mail.ru
