

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ПРОЕКТАХ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Г.В. КОЛОСОВ

*Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь, Geox@tut.by*

ВВЕДЕНИЕ

Значительная энергозатратность экономики Республики Беларусь в целом и сельского хозяйства в частности является одним из основных факторов, ослабляющих энергетическую безопасность страны [1, с.3]. В настоящее время поиск путей энергосбережения в сельском хозяйстве он осуществляется в основном за счет разработки и внедрения в производство энергосберегающих технологий и модернизации сельскохозяйственной техники. При этом исследователями уделяется мало внимания такому значимому, с точки зрения повышения энергетической эффективности сельскохозяйственного производства, мероприятию как организация использования пахотных земель в проектах землеустройства, которая позволяет создавать пространственные условия для энергетически-эффективного использования их в будущем.

Методика энергетической оценки вариантов использования пахотных земель в проектах землеустройства была в свое время разработана В.Ф. Колмыковым [2, с.111-150]. При этом организация пахотных земель, подверженных эрозии является не менее значимой с точки зрения энергосбережения по причине значительных потерь энергии в связи с выносом гумуса, снижением урожайности сельскохозяйственных культур и т.д. Однако уже существующая методика не может быть применена при обосновании и организации пахотных земель в случае проявления процессов эрозии. Это объясняется отсутствием в ней механизмов для учета энергии теряемой под воздействием водной эрозии и дефляции, а так же величины возрастания энергии почв, вследствие проведения мероприятий по восстановлению почвенного плодородия. Кроме того, ряд зависимостей, разработанных с учетом типовых технологий и затрат топлива на возделывание сельскохозяйственных культур, требуют уточнения по причине усовершенствования технологических процессов растениеводства, а так же применения в настоящее время более совершенных и экономичных средств механизации.

Таким образом, целью данного исследования является разработка методики обоснования энергетической эффективности организации использования пахотных земель, подверженных эрозии.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе проведения исследования использовались нормативный, абстрактно-логический, статистический, индукции, дедукции и другие методы. Разработка методики энергетической оценки предполагает использование соответствующих нормативных и статистических материалов. [3, 4, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В основе разработанной методики лежит сопоставление энергии, приобретаемой и расходуемой в процессе возделывания основных сельскохозяйственных культур на различных рабочих участках, подверженных водной эрозии и дефляции. Для выбора наиболее оптимального варианта организации рабочего участка пахотных земель в хозяйстве с точки зрения его энергетической эффективности могут быть применены такие показатели как: удельный энергетический баланс возделывания сельскохозяйственных культур ($B_{yэ}$, МДж); коэффициент энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур ($K_{ээ}$); удельный энергетический баланс искусственного почвенного плодородия ($B_{yэл}$, МДж); коэффициент энергетической эффективности использования земли ($K_{ээ}$). Удельный энергетический баланс возделывания рабочего участка, пахотных

земель, подверженных эрозии, можно рассчитать с использованием зависимости:

$$B_{y\text{э}} = ПП_{\text{э}} - УП_{\text{э}}, \quad (1)$$

где $ПП_{\text{э}}$ - приобретённая полезная энергия с рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$УП_{\text{э}}$ - утраченная полезная энергия с рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га.

Величина удельного энергетического баланса конкретного рабочего участка эродированной пашни, вычисленная для размещаемой на нем сельскохозяйственной культуры, призвана выразить величину энергетического эффекта такого размещения.

Коэффициент энергетической эффективности возделывания рабочего участка, пахотных земель, подверженных эрозии предлагается вычислять по формуле:

$$K_{\text{ээ}} = \frac{ПП_{\text{э}}}{УП_{\text{э}}}, \quad (2)$$

Величины коэффициентов энергетической эффективности рабочих участков эродированной пашни в конкретном хозяйстве, вычисленные по возможным вариантам размещения основных сельскохозяйственных культур, с учетом ограничений, накладываемых на использование таких земель, призваны служить основанием для оптимизации размещения сельскохозяйственных культур на землях хозяйства с максимальной энергетической эффективностью.

Приобретённая и утрачиваемая полезная энергия с рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, может быть вычислена с использованием формул:

$$ПП_{\text{э}} = У_{\text{э}j} + ВИП_{\text{э}}, \quad (3)$$

где $У_{\text{э}j}$ – энергия прогнозируемого урожая j -ой сельскохозяйственной культуры (с учётом побочной продукции) с рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$ВИП_{\text{э}}$ – возрастание энергии почв (искусственного плодородия) рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га.

$$УП_{\text{э}} = \sum ПЗ_{\text{э}} + НУИП_{\text{э}}, \quad (4)$$

где $\sum ПЗ_{\text{э}}$ – суммарные производственные затраты энергии на возделывание рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$НУИП_{\text{э}}$ – непроизводственное убывание энергии почв (искусственного плодородия) обрабатываемого рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

Удельный энергетический баланс искусственного почвенного плодородия и коэффициент энергетической эффективности использования земли может быть найден из зависимостей:

$$B_{y\text{эп}} = ВИП_{\text{э}} - НУИП_{\text{э}}, \quad (5)$$

$$K_{\text{ээз}} = \frac{ВИП_{\text{э}}}{НУИП_{\text{э}}}, \quad (6)$$

Данные показатели призваны отразить эффективность использования земли как уникального средства и предмета труда, способного в процессе правильного научно-обоснованного использования улучшать свое основное свойство – плодородие. Это обстоятельство имеет особую значимость в отношении эродированных земель, поскольку одним из основных факторов, определяющих эффективность их сельскохозяйственного использования, является восстановление утраченного почвенного плодородия.

Приходные части энергии, приобретаемой при возделывании рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии предлагается вычислять посредством формул:

$$Y_{эj} = Y_{эоj} + Y_{эпj}, \quad (7)$$

где $Y_{эоj}$ – энергия основной продукции прогнозируемого урожая j -ой сельскохозяйственной культуры, собранной с рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$Y_{эпj}$ – энергия побочной продукции прогнозируемого урожая j -ой сельскохозяйственной культуры собранной с рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$$Y_{эоj} = \left[\left(B \cdot C_{бj} \right) + \sum_{1-3} \left(D_{му} \cdot O_{му} \right) + \left(D_{оу} \cdot O_{му} \right) \right] \cdot \left(1 - d_y \cdot k_{сy j} \right) \cdot k_{вп} \cdot \lambda_{оj}, \quad (8)$$

где B – балл рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии;

$C_{бj}$ – цена балла пахотных земель для j -ой сельскохозяйственной культуры, кг;

$D_{му}$ – доза соответствующего минерального удобрения (азотного, фосфорного, калийного) в действующем веществе, вносимого под j -ую сельскохозяйственную культуру при возделывании рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии кг/га;

$O_{му}$ – нормативная оплата соответствующего минерального удобрения урожаем j -ой сельскохозяйственной культуры, кг/1 кг NPK;

$D_{оу}$ – доза соответствующего органического удобрения, вносимого под j -ую сельскохозяйственную культуру при возделывании рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии т/га;

$O_{му}$ – нормативная оплата соответствующего органического удобрения урожаем j -ой сельскохозяйственной культуры, кг/т;

d_y – доля пахотных земель рабочего участка уплотнённых, при возделывании j -ой сельскохозяйственной культуры, ходовыми аппаратами машинно-тракторных агрегатов;

$k_{сy j}$ – коэффициент снижения урожайности j -ой сельскохозяйственной культуры вследствие уплотнения почвы машинно-тракторными агрегатами;

$k_{вп}$ – коэффициент, учитывающий влияние предшественника на урожайность j -ой сельскохозяйственной культуры;

$\lambda_{оj}$ – энергосодержание (энергетическая ценность) основной продукции j -ой сельскохозяйственной культуры, МДж/кг.

$$Y_{эпj} = M_{пj} \cdot \lambda_{пj}, \quad (9)$$

где $M_{пj}$ – масса побочной продукции прогнозируемого урожая j -ой сельскохозяйственной культуры собранной с рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га; кг;

$\lambda_{пj}$ – энергосодержание (энергетическая ценность) побочной продукции j -ой сельскохозяйственной культуры, МДж/кг.

$$\begin{aligned} \text{ВИП}_э = & \sum_{1-3} \left(D_{му} \cdot \lambda_{му} \right) + \left(D_{оу} \cdot N_{пв} \cdot \lambda_{оу} \right) + \sum_{1-6} \left(M_{эпо} \cdot \lambda_{эо} \right) + \\ & + \sum_{1-3} \left(M_{эпс} \cdot \lambda_{эс} \right) + M_{про} \cdot \lambda_{ро} + M_{пN} \cdot \lambda_N, \end{aligned} \quad (10)$$

где $\lambda_{му}$ – энергосодержание минерального удобрения (азотного, фосфорного, калийного), вносимого под j -ую сельскохозяйственную культуру при возделывании рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/кг;

$N_{пв}$ – норматив поступления питательных веществ с 1 т соответствующего вида органического удобрения, кг/т;

$\lambda_{оу}$ – энергосодержание соответствующего вида органического удобрения, вносимого под j -ую сельскохозяйственную культуру при возделывании рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии МДж/кг;

$M_{эпо}$ – масса соответствующего элемента питания (азота, фосфора, калия, кальция, серы, магния), поступающего в почву рабочего участка пахотных земель подверженных эрозии с атмосферными осадками, кг/га;

$\lambda_{эо}$ – энергосодержание соответствующего элемента, поступающего в почву с атмосферными осадками, МДж/кг;

$M_{эпс}$ – масса соответствующего элемента питания (азота, фосфора, калия) поступившего в почву рабочего участка пахотных земель подверженных эрозии с семенами, кг/га;

$\lambda_{эс}$ – энергосодержание соответствующего элемента питания, поступающего в почву с семенами,

МДж/кг;

$M_{\text{про}}$ - масса растительных остатков j -ой сельскохозяйственной культуры, поступивших в почву рабочего участка пахотных земель подверженных эрозии, кг/га;

$L_{\text{ро}}$ - энергосодержание растительных остатков j -ой сельскохозяйственной культуры, МДж/га;

$M_{\text{пн}}$ - масса поступившего в почву рабочего участка пахотных земель подверженных эрозии биологического азота, фиксируемого бобовыми культурами, кг/га;

L_{N} - энергосодержание азота, МДж/кг;

Расходные части энергии, затрачиваемой при возделывании рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии предлагается вычислять посредством формул:

$$\Sigma \Pi Z_{\text{э}} = Z_{\text{эсус}} + Z_{\text{эпт}} + Z_{\text{эптг}} + Z_{\text{эвк}}, \quad (11)$$

где $Z_{\text{эсус}}$ - затраты энергии на производство семян, удобрений и средств защиты растений, применяемых при возделывании рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$Z_{\text{эпт}}$ - затраты энергии на перегоны техники до возделываемого рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$Z_{\text{эптг}}$ - затраты энергии на перевозку грузов до возделываемого рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

$Z_{\text{эвк}}$ - затраты энергии на возделывание сельскохозяйственных культур, МДж/га.

$$Z_{\text{эсус}} = M_{\text{вс}j} \cdot d_{\text{с}j} + \sum_{\Sigma} \left(D_{\text{му}} \cdot d_{\text{му}} \right) + D_{\text{оу}} \cdot d_{\text{оу}} + M_{\text{всз}} \cdot d_{\text{сз}}, \quad (12)$$

где $M_{\text{вс}j}$ - масса вносимых семян j -ой культуры на рабочем участке пахотных земель, подверженных эрозии, кг;

$d_{\text{с}j}$ - энергетический эквивалент (овеществленные затраты энергии на производство) семян j -ой культуры, МДж/кг;

$d_{\text{му}}$ - энергетический эквивалент соответствующего минерального удобрения (азотного, фосфорного, калийного), МДж/кг;

$d_{\text{оу}}$ - энергетический эквивалент соответствующего органического удобрения, МДж/кг;

$M_{\text{всз}}$ - масса вносимых средств защиты на рабочем участке пахотных земель, подверженных эрозии, кг;

$d_{\text{сз}}$ - энергетический эквивалент соответствующего средства защиты, применяемого для j -ой сельскохозяйственной культуры, МДж/кг.

$$Z_{\text{эпт}} = \frac{O_{\text{мр}j} \cdot K_{\text{па}} \cdot P \cdot M_{\text{тп}} \cdot 0,84 \cdot (\delta_{\text{T}} + \lambda_{\text{T}}) \cdot \kappa_{\text{вду}}}{V_{\text{с}} \cdot \kappa_{\text{см}}}, \quad (13)$$

где $O_{\text{мр}j}$ - объём механизированных работ, выполняемых при возделывании j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, подверженных эрозии, усл. эт. га;

$K_{\text{па}}$ - количество проездов агрегатов в смену;

P - расстояние до рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, км;

$M_{\text{тп}}$ - объём топлива, затрачиваемого на перегон техники до рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, л/км; 0,84 - усредненная плотность дизельного топлива (для перевода литров в килограммы);

d_{T} - энергетический эквивалент (овеществленные затраты) топлива, МДж/кг;

L_{T} - энергоёмкость (прямые энергозатраты) топлива, МДж/кг;

$\kappa_{\text{вду}}$ - коэффициент влияния дорожных условий на величину расхода топлива;

$V_{\text{с}}$ - выработка агрегата за смену, га/см;

$\kappa_{\text{см}}$ - коэффициент сменности агрегата.

Затраты энергии на возделывание определенной сельскохозяйственной культуры ($Z_{\text{эвк}}$) складываются из затрат отдельно взятых технологических процессов, предписываемых технологическими картами.

$$Z_{\text{эвк}} = \sum_{k=1}^n Z_{\text{э}kj}, \quad (14)$$

где $Z_{эkj}$ – затраты энергии на выполнение k -ого технологического процесса по возделыванию j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, подверженных эрозии, МДж/га;

k – отдельно взятый технологический процесс по возделыванию j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель;

n – количество технологических процессов при возделывании j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, шт.

Затраты энергии, расходуемой на выполнение технологического процесса при возделывании сельскохозяйственной культуры можно определить посредством зависимости:

$$Z_{эkj} = Z_{эмkj} + Z_{эжkj} + Z_{этkj}, \quad (15)$$

где $Z_{эмkj}$ – затраты на производство, амортизацию, ремонт и техническое обслуживание, капитальный ремонт и хранение средств механизации, используемых при выполнении k -ого технологического процесса по возделыванию j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, МДж/га;

$Z_{эжkj}$ – затраты энергии живого труда на выполнение k -ого технологического процесса по возделыванию j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, МДж/га;

$Z_{этkj}$ – затраты энергии топлива на выполнение k -ого технологического процесса по возделыванию j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, МДж/га.

В случае выполнения технологического процесса по возделыванию j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель с использованием трактора и агрегируемой сельскохозяйственной машины затраты на производство, амортизацию, ремонт и техническое обслуживание, капитальный ремонт и хранение данных средств механизации могут быть вычислены с использованием зависимости:

$$Z_{эмkj} = \frac{M_T \cdot \delta_T \cdot (O_{ат} + O_{рт} + O_{кт} + O_{хт})}{100 \cdot Z_{сгт} \cdot \Pi_a \cdot \kappa_{онв}} + \frac{M_M \cdot \delta_M \cdot (O_{ам} + O_{рм} + O_{хм})}{100 \cdot Z_{гм} \cdot \Pi_a \cdot \kappa_{онв}}, \quad (16)$$

где M_T, M_M – масса трактора и агрегируемой сельскохозяйственной машины, соответственно, кг;

δ_T, δ_M – энергетический эквивалент трактора и сельскохозяйственной машины, соответственно, МДж/кг;

$O_{ат}, O_{ам}$ – годовые амортизационные отчисления на реновацию трактора и сельскохозяйственной машины, соответственно, %;

$O_{рт}, O_{рм}$ – годовые отчисления на ремонт и техническое обслуживание трактора и сельскохозяйственной машины, соответственно, %;

$O_{кт}$ – годовые отчисления на капитальный ремонт трактора, %;

$O_{хт}, O_{хм}$ – годовые отчисления на хранение трактора и сельскохозяйственной машины, соответственно, %;

$Z_{сгт}$ – среднегодовая загрузка трактора в течение нормативного срока службы, ч;

$Z_{гм}$ – годовая загрузка сельскохозяйственной машины, ч;

Π_a – производительность машинно-тракторных агрегатов в зависимости от удельного сопротивления, длины гона и глубины вспашки, га/ч;

$\kappa_{онв}$ – обобщенный поправочный коэффициент за влияние пространственных факторов на норму выработки (производительность) сельскохозяйственной техники.

Среднегодовая загрузка трактора в течение нормативного срока службы может быть рассчитана исходя из следующей зависимости:

$$Z_{сгт} = \frac{\sum_{t=1}^{T_H} (Z_{гт} \cdot \kappa_{втз})}{T_H}, \quad (17)$$

где T_H – нормативный срок эксплуатации, лет;

$Z_{гт}$ – годовая загрузка трактора в течение нормативного срока службы, ч;

$\kappa_{втз}$ – коэффициент влияния срока службы трактора на его годовую загрузку.

Обобщенный поправочный коэффициент за влияние пространственных факторов на норму выработки (производительность) сельскохозяйственной техники предлагается вычислять с использованием формулы:

$$K_{ОНВ} = K_{ВВ} + K_{ВР} + K_{ВИ} + K_{ВК}, \quad (18)$$

где $K_{ВВ}$ – коэффициент влияния влажности обрабатываемых почв на производительность сельскохозяйственной техники;

$K_{ВР}$ – коэффициент влияния рельефа (угла склона) обрабатываемого участка на производительность сельскохозяйственной техники;

$K_{ВИ}$ – коэффициент влияния изрезанности обрабатываемых участков на производительность сельскохозяйственной техники;

$K_{ВК}$ – коэффициент влияния каменистости обрабатываемых почв на производительность сельскохозяйственной техники.

В случае если для выполнения технологических процессов, связанных с уборкой j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, используется комбайн, его энергоёмкость может быть вычислена с использованием формулы:

$$Z_{эмkj} = \frac{M_k \cdot \delta_k \cdot (O_{ак} + O_{рк} \cdot K_{вuj} \cdot K_{вдг} + O_{кк} + O_{хк})}{100 \cdot Z_{гк} \cdot \Pi_a \cdot K_{ОНВ}}, \quad (19)$$

где $O_{ак}$ – годовые амортизационные отчисления на реновацию комбайна, %;

$O_{рк}$ – годовые отчисления на ремонт и техническое обслуживание комбайна, %;

$K_{вuj}$ – коэффициент влияния урожайности j -ой сельскохозяйственной культуры на годовые отчисления на ремонт и техническое обслуживание комбайна;

$K_{вдг}$ – коэффициент влияния длины гона рабочего участка пахотных земель на годовые отчисления на ремонт и техническое обслуживание комбайна;

$O_{кк}$ – годовые отчисления на капитальный ремонт комбайна, %;

$O_{хк}$ – годовые отчисления на хранение комбайна, %;

$Z_{гк}$ – годовая загрузка комбайна в течение нормативного срока службы, ч.

$$Z_{эжkj} = \frac{Ч_{рj} \cdot \delta_{ж}}{\Pi_a \cdot K_{ОНВ}}, \quad (20)$$

где $Ч_{рj}$ – численность работников занятых при возделывании j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, МДж/га;

$\delta_{ж}$ – энергетический эквивалент затрат живого труда, МДж/га;

Π_a – производительность машинно-тракторных агрегатов в зависимости от удельного сопротивления, длины гона и глубины вспашки, га/ч;

$$Z_{эТ} = M_{Тj} \cdot (D_T + L_T) \cdot L_{орт} \quad (21)$$

$M_{Тj}$ – масса топлива, затрачиваемого на возделывание j -ой сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, подверженных эрозии, кг/га;

D_T – энергетический эквивалент (овеществленные затраты) топлива МДж/кг;

L_T – энергоёмкость (прямые энергозатраты) топлива;

$K_{орт}$ – обобщенный поправочный коэффициент за влияние пространственных факторов на расход топлива машинно-тракторных агрегатов.

Непроизводительное убывание энергии почв (искусственного плодородия) обрабатываемого рабочего участка пахотных земель, подверженных эрозии, (НУИП_э, МДж/га) может быть рассчитано с использованием зависимости:

$$\text{НУИП}_3 = \sum_{1-3} (M_{\text{эву}} \cdot \lambda_{\text{эу}}) + \sum_{1-5} (M_{\text{эвв}} \cdot \lambda_{\text{эв}}) + \sum_{1-6} (M_{\text{эвэ}} \cdot \lambda_{\text{ээ}}) + M_{\text{вN}} \cdot \lambda_{\text{N}}, \quad (22)$$

где $M_{\text{эву}}$ – масса соответствующего элемента питания (азота, фосфора, калия), выносимого урожаем сельскохозяйственных культур, кг/га;

$\lambda_{\text{эу}}$ – энергетический эквивалент соответствующего элемента питания, выносимого урожаем сельскохозяйственных культур, МДж/кг;

$M_{\text{эвв}}$ – масса соответствующего элемента питания (азота, калия, кальция, серы, магния), потерянного в результате выщелачивания почв, кг/га;

$\lambda_{\text{эв}}$ – энергетический эквивалент соответствующего элемента, потерянного вследствие выщелачивания почв, МДж/кг;

$M_{\text{эвэ}}$ – масса соответствующего элемента питания (азота, фосфора, калия, кальция, серы, магния), потерянного в результате воздействия на почву факторов эрозии, кг/га;

$\lambda_{\text{ээ}}$ – энергетический эквивалент соответствующего элемента питания, потерянного в результате воздействия на почву факторов эрозии, МДж/кг;

$M_{\text{вN}}$ – масса газообразно-потерянного азота, кг/га.

ВЫВОДЫ

Разработанная методика по сравнению с существующими методиками экономического обоснования организации использования эродированных земель имеет следующие преимущества:

1. Является более объективной из-за отсутствия влияния таких факторов как инфляция и ценовой диспаритет.
2. Позволяет выбирать вариант использования эродированного участка пахотных земель с наименьшими энергетическими затратами на возделывание сельскохозяйственных культур.
3. Даёт возможность обосновывать выведение эродированных участков пахотных земель из сельскохозяйственного использования (облесение, заболачивание) вследствие его энергетической неэффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высокая экономия и бережливость энергоресурсов – необходимые условия энергетической безопасности страны. – Минск, 2006. – 31 с. – (Информационный материал №7 (32) / Институт социально-политических исследований Администрации Президента Республики Беларусь).
2. Колмыков, В.Ф. Эффективное использование земель и организация территории в АПК / В.Ф. Колмыков // Монография. / Беларус. гос. сельхоз. акад.; В.Ф. Колмыков. – Горки, 2003. Гл. 6, 7. – С. 111 – 150.
3. Информационная оценка стоимостной оценки искусственного плодородия почв по их искусственному плодородию (гумус, фосфор, калий, кислотность) / В.Г. Гусаков [и др.]; Центр аграрной экономики Института экономики НАН Беларуси; под общ. ред. В.Г. Гусакова. – Минск, 2006. – 64 с.
4. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства. – Минск: Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграрной экономики, 2006. – 736 с.
5. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые и транспортные расходы в сельском хозяйстве. – Барановичи: Респ. нормат.- исслед. Центр М-ва с.-х. и продовольствия Респ. Беларусь, – 2005. – 202 с.

**ORGANIZATION OF THE EFFICIENT USE THE LANDS TO SUBJECT
TO EROSIONS IN PROJECT DEVICE LAND**

G. V. KOLOSOV

Summary

It is offered methods of the estimation to energy efficiency to organizations of the use the farmlands, to subject to erosions, with use of such factors as: specific energy balance and factor to energy efficiency reproducing the agricultural cultures, specific energy balance of the artificial soil fertility, factor to energy efficiency of the use the land.

Поступила в редакцию 2 марта 2009 г.