

**Г.В. КОЛОСОВ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ  
(НА МАТЕРИАЛАХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Научно–методическая разработка

Пинск  
ПолесГУ  
2017

УДК 332.37  
ББК 65.  
К

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор В.П. Герасенко  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.Н. Босак

Утверждено

Советом УО «Полесский государственный университет» (№ 4 от 12.01.2017)

**Колосов, Г.В.**

К Организация эффективного использования пахотных земель (на материалах Брестской области) / Г.В. Колосов. – Пинск: ПолесГУ, 2017. – 72 с.

ISBN 978-985-516-485-3

В научно–методической разработке представлены результаты исследования организационно–экономических аспектов использования пахотных земель. Систематизированы факторы, влияющие на эколого–экономическую эффективность использования пахотных земель, а также обоснованы соответствующие критерии и показатели для осуществления оценки эффективности. Осуществлен анализ существующих теоретических разработок, а также практических подходов к организации эффективного использования пахотных земель в Республике Беларусь и за рубежом. Предложена методика организации эффективного использования пахотных земель сельскохозяйственными организациями.

Для научных работников, преподавателей, руководителей и специалистов.

УДК 332.37  
ББК 65.

ISBN 978-985-516-485-3

© УО «Полесский государственный университет», 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ФАКТОРЫ, КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО–ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ .....	5
1.1 Факторы, критерии и показатели экономической эффективности использования пахотных земель.....	5
1.2 Порядок определения затрат, связанных с возделыванием сельскохозяйственных культур на пахотных землях.....	9
1.3 Особенности оценки экологической эффективности использования пахотных земель.....	14
ГЛАВА 2 АНАЛИЗ ТЕОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ.....	27
2.1 Анализ системы организации экономически эффективного использования пахотных земель на государственном уровне и предложения по совершенствованию ее отдельных аспектов.....	27
2.2 Анализ практических подходов к организации экономически эффективного использования пахотных земель на уровне сельскохозяйственного предприятия и предложения по ее совершенствованию .....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ	62

## **ВВЕДЕНИЕ**

Земля является важнейшим и незаменимым фактором производства в агропромышленном комплексе. Выполняя функции пространственного базиса, основного природного ресурса, главного средства труда и производства в сельском хозяйстве она является базовым элементом социально-экономических отношений в сфере агропромышленного производства в целом и земельных отношений в частности.

Становление рыночной экономики как саморегулирующейся системы, которая базируется на единых экономических законах и развивается на основе принципов товарного рынка, обуславливает необходимость реформирования земельных отношений в Республике Беларусь и выводит их в ранг важнейших задач современного общества.

Внедрение в аграрную экономику рыночного механизма, предполагающего взаимодействие предложения, спроса и цены основных средств производства и сельскохозяйственной продукции, обуславливает необходимость совершенствования организационно-экономических аспектов использования экономических ресурсов аграрного производства Беларуси.

Таким образом, всестороннее исследование и совершенствование сложившихся методологических основ эколого-экономического механизма эффективного использования пахотных земель в государстве представляет значительный научно-теоретический и практический интерес.

# ГЛАВА 1. ФАКТОРЫ, КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО–ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ

## 1.1 Факторы, критерии и показатели экономической эффективности использования пахотных земель

Одной из важнейших проблем сельскохозяйственного производства во все времена являлось повышение эффективности возделывания сельскохозяйственных культур на наиболее продуктивных пахотных землях.

Выполненные нами исследования позволяют утверждать, что принципиальным отличием методик расчета экономической эффективности хозяйственной деятельности в промышленности [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17], по сравнению с сельским хозяйством [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25], является обязательность стоимостного учета изменения состояния основных средств производства в сфере функционирования предприятий промышленности. При этом общеизвестно, что основным средством производства в сельском хозяйстве является земля, которая обладает специфическим свойством – экономическим плодородием. Однако изменение состояния почвенного плодородия в процессе возделывания сельскохозяйственных культур на пахотных землях не принято учитывать в качестве фактора экономической эффективности использования пахотных земель как в отечественной, так и в зарубежной практике [26, 27, 28, 29, 30, 31].

Плодородие почвы объективно может реализовываться исключительно в процессе использования земель для возделывания сельскохозяйственных культур, результатом которого является произведенная продукция. Обобщение выполненных нами исследований позволяет сформулировать новый методологический подход к оценке экономической эффективности использования пахотных земель. В аспектном плане его суть и новизна заключаются в необходимости включения в число факторов, влияющих на экономическую эффективность использования пахотных земель, стоимостной оценки изменения состояния почвенного плодородия в результате такого использования. С системных позиций предлагаемый методологический подход состоит в необходимости увязки, в соизмеримых единицах, и сопоставления затрат производственных ресурсов, необходимых для возделывания сельскохозяйственных культур, а также эффекта, получаемого в виде урожая, с изменением состояния основного средства производства – земли. Концептуально он заключается в необходимости разработки научно–обоснованной методики оценки экономической эффективности использования пахотных земель посредством системного обобщения всех факторов, влияющих на нее в комплексном показателе (формула 1.1).

$$\Theta_{jid} = \frac{BY_{jid} - \Sigma ZB_{jid} + (ЦПп_{jid} - ЦПв_{jid})}{\Sigma ZB_{jid} + ЦПв_{jid}} \times 100, \quad (1.1)$$

где  $\mathcal{E}_{jid}$  – потенциальная экономическая эффективность возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель после  $d$ -го предшественника, %;

$ВУ_{jid}$  – выручка от реализации прогнозируемого урожая  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры с  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель после  $d$ -го предшественника, у.ед./га;

$\Sigma ZB_{jid}$  – суммарные затраты, необходимые для возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель после  $d$ -го предшественника, у.ед./га;

$\mathcal{C}Пп_{jid}$ , – экономическая ценность элементов плодородия почв  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, которые будут привнесены при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, у.ед./га;

$\mathcal{C}Пв_{jid}$  – экономическая ценность элементов плодородия почв  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, которые будут вынесены при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, у.ед./га.

Следует подчеркнуть, что предлагаемый нами показатель объективно должен носить прогнозный характер. Это обусловлено логикой процесса организации эффективного использования пахотных земель, который заключается в выборе наилучшего варианта проекта ежегодного размещения сельскохозяйственных культур по рабочим участкам пахотных земель с учетом предшественников. При этом концептуальной методологической особенностью данной оценки является обязательность ее осуществления исходя из условий идентичности технологических и агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, которые, в свою очередь, предписаны соответствующими отраслевыми регламентами [32]. Так очевидно, что для ответа на вопрос о том, насколько большей эффективностью будет характеризоваться возделывание определенной сельскохозяйственной культуры на одном рабочем участке пахотных земель по сравнению с другим, их надо поставить в идентичные условия.

Анализ существующей практики нормирования трудовых и материальных затрат в растениеводстве [33, 34, 35, 36, 37], прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур [33, с. 83; 35, с.14], а также действующей методики кадастровой оценки земель [38] позволяет выявить и систематизировать базовые факторы эффективности использования пахотных земель и соответствующие им критерии и показатели эффективности, которые обобщены нами в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Базовые факторы, влияющие на экономическую эффективность использования пахотных земель, соответствующие им критерии и показатели эффективности

Базовый фактор эффективности	Соответствующий базовому фактору эффективности:	
	базовый критерий эффективности	базовый показатель эффективности
1	2	3
Производительные свойства почв земельного участка (качество земли как средства труда)	Относительная пригодность земельного участка по совокупности природных свойств для возделывания основных сельскохозяйственных культур	Балл плодородия почв земельного участка [33, с. 83; 35, с.14]
Пространственные свойства земельного участка (качество земли как пространственного базиса)	Относительная близость обрабатываемого участка от производственного центра бригады и относительно высокое качество дорог от производственного центра бригады до обрабатываемого участка	Эквивалентное расстояние перевозки (произведение расстояния от земельного участка до хозцентра бригады и коэффициента качества дорог [38, с. 13])
Технологические свойства земельного участка (качество земли как предмета труда)	Относительное увеличение расстояния беспрепятственного перехода сельскохозяйственного агрегата от разворота до разворота при выполнении полевых работ на земельном участке в заданном направлении (продольном либо поперечном)	Длина гона [35, 36, 37]
	Увеличение сменной выработки при одновременном сокращении расхода топлива за счёт уменьшения: влажности и степени каменистости почв, угла склона в основном направлении обработки и изрезанности препятствиями	Обобщенный поправочный коэффициент к сменным нормам выработки и расхода топлива [34 с. 22–23; 35, с. 16–17]
Биоэнергетические свойства почв земельного участка (интенсивность изменения качества земли как средства труда)	Относительное уменьшение выноса гумуса и элементов питания под воздействием почвенной эрозии	Угол склона, удельный вес дефляционно–опасных почв [39, с. 12; 40, с. 15; 41, с. 14–16]
	Относительное уменьшение выноса элементов питания при инфильтрации	Удельный вес выщелачиваемых геоморфологических разновидностей почв [40, с. 13]

Окончание таблицы 1.1

	Увеличение массы гумуса, образующегося за счет внесения органических удобрений при одновременном снижении массы гумуса выносимого в результате минерализации на почвах с относительно более тяжелым гранулометрическим составом	Удельный вес песчаных, супесчаных, суглинистых и глинистых почв [39, с. 8]
--	---	--

Примечание – Таблица составлена автором по результатам исследований

Осуществленная нами посредством таблицы 1.1 систематизация позволяет сделать вывод, что помимо общеизвестных групп факторов, характеризующих качество пахотных земель как пространственного базиса, предмета и средства труда, объективно существуют факторы и соответствующие им показатели, которые отражают интенсивность изменения их качества как средства труда. Так, проведенный нами анализ методик расчета баланса гумуса [39] и основных элементов питания почв [40], как показателей их плодородия, позволил выявить закономерность, которая заключается в том, что интенсивность процессов образования гумуса и накопления минеральных веществ при внесении идентичных объемов удобрений повышается по мере роста фактического плодородия почв. Следовательно, можно утверждать, что эколого–экономическая эффективность затрат, связанных с повышением плодородия почв, будет выше на том из двух рабочих участков пахотных земель, который на момент осуществления этих мероприятий плодороднее. Таким образом, представляется возможным сделать вывод, что в качестве одного из базовых факторов эффективности использования пахотных земель необходимо учитывать их свойства, влияющие на интенсивность изменения плодородия. В связи с тем, что в специализированной литературе [42] отсутствует термин для обозначения описанных нами свойств почв, нами предлагается их называть “биоэнергетическими”.

Возможность применения предлагаемых нами критериев и соответствующих им показателей экономической эффективности использования пахотных земель в практике хозяйственного учета связана с установлением для них научно–обоснованных учетных измерителей – единиц измерения результатов хозяйственной деятельности и затраченных производственных ресурсов. При этом анализ экономической литературы позволяет сделать вывод, что в целом при хозяйственном учете принято использовать натуральные, условно–натуральные, трудовые, и денежные измерители [43]. В целом осуществленный нами анализ позволяет утверждать, что все натуральные, условно–натуральные и трудовые показатели обладают следующими недостатками: отсутствие возможности отражения в виде обобщающего показателя, результата производства различных видов продукции хозяйствующим субъектом, невозможность соотнесения и соизмерения данных показателей по различным земельным участкам для последующей организации их эффективного использования. При этом выполненные нами исследования дают возможность сделать вывод, что перечисленных недостатков лишены денежные (стоимостные) измерители, применяемые как для учета затрат отдельных видов экономических ресурсов и результатов хозяйственной деятельности, так и для расчета, а также сопоставления обобщающих показателей экономической эффективности субъектов экономических отношений различного уровня.

Поскольку расчет обобщающего показателя потенциальной экономической эффективности возделывания сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель (формула 1.1) предполагает стоимостное отражение основных факторов, учитываемых в предлагаемой нами зависимости для расчета потенциальной выручки от урожая, можно использовать формулу:

$$BY_{jid} = Y_{опjid} \times (\lambda_{опj} + \omega_{ппj} \times \lambda_{ппj}), \quad (1.2)$$

где  $Y_{опjid}$  – прогнозная урожайность основной продукции  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель после  $d$ -го предшественника, т/га;

$\lambda_{опj}$  – цена основной продукции  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, у. ед./т ;

$\omega_{ппj}$  – массовая доля побочной продукции по отношению к основной продукции прогнозируемого урожая  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры;

$\lambda_{ппj}$  – цена побочной продукции  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, у. ед./т.

## 1.2 Порядок определения затрат, связанных с возделыванием сельскохозяйственных культур на пахотных землях

Основным показателем, составляющим расходную часть показателя экономической эффективности возделывания определенной сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель, является величина производственных затрат, связанных с осуществлением технологических процессов, предписанных отраслевыми регламентами [32]. Данный показатель предлагается рассчитывать с использованием зависимости:

$$ЗВ_{jid} = ЗС_{ji} + ЗУ_{ji} + \sum_{f_j} \frac{F_j}{f_j} ЗХ_{ji} + \sum_{g=1}^4 ЗРг_{jid} + \sum_{k_{ji}} \frac{K_{ji}}{k_{ji}} ЗП_{ji} + \sum_{k_{ji}} \frac{K_{ji}}{k_{ji}} ЗРп_{jid}, \quad (1.3)$$

где  $ЗС_{ji}$  – затраты на семена  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, для посева на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, у.ед./га;

$ЗУ_{ji}$  – затраты на удобрения для возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, у.ед./га;

$f_j$  – вид средства химической защиты, вносимого под  $j$ -ую сельскохозяйственную культуру;

$F_j$  – общее количество видов средств химической защиты, вносимых под  $j$ -ую сельскохозяйственную культуру;

$ЗХ_{ji}$  – затраты на средства химической защиты растений для возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, у.ед./га;

$g$  – груз, относящийся к определенному классу;

$4$  – количество классов грузов;

$ZP_{Tjij}$  – затраты на транспортные работы при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, у.ед./га;

$K_{ji}$  – определенный технологический процесс по возделыванию  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель;

$K_{ji}$  – совокупность технологических процессов, необходимых для возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель;

$ZP_{jij}$  – затраты на холостые перегоны техники при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, у.ед./га;

$ZP_{Pjij}$  – затраты на полевые работы при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, у.ед./га.

Исходя из результатов проведенных нами исследований, на суммарные затраты, связанные с возделыванием сельскохозяйственных культур (формула 1.3), оказывают влияние пространственные, технологические и биоэнергетические свойства почв, конкретизированные в таблице 1.1. В формулах 1.4–1.12 отражено влияние указанных свойств на основные статьи производственных затрат:

$$ZC_{ji} = C_{ji} \times \lambda_{cj}, \quad (1.4)$$

где  $C_{ji}$  – норма внесения семян  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, кг/га;

$\lambda_{cj}$  – цена семян  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, у.ед./кг.

$$ZU_{jij} = OU_{bjij} \times \lambda_{oubj} + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (MU_{zjij} \times \lambda_{muzj}), \quad (1.5)$$

где  $\lambda_{oubj}$  – цена  $b$ -го вида органического удобрения, вносимого под  $j$ -ую сельскохозяйственную культуру, у.ед./т;

$MU_{zjij}$  – доза минерального удобрения или известкового материала  $z$ -го вида вносимого под  $j$ -ую сельскохозяйственную культуру при возделывании  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, т /га;

$\lambda_{muzj}$  – цена  $z$ -го вида минерального удобрения или известкового материала, вносимого под  $j$ -ую сельскохозяйственную культуру, у.ед./т.

$$ZX_{jij} = \sum_{f_j}^{F_j} (X_{fjij} \times \lambda_{xf}), \quad (1.6)$$

где  $X_{fjij}$  – норма рабочего раствора средства химической защиты  $f$ -го вида, применяемого для обработки  $j$ -ой культуры  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, л/га;

$\lambda_{xf}$  – цена  $f$ -го вида средства химической защиты, у.ед./л.

$$ЗР_{Тjid} = \sum_{g=1}^4 \left( ПЗР_{Тgji} \times \Sigma M_{gji} \right), \quad (1.7)$$

где  $ПЗР_{Тgji}$  – приведенные затраты на работы, необходимые для транспортировки груза  $g$ -ого класса для возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, у.ед./т;

$\Sigma M_{gji}$  – суммарная масса грузов  $g$ -ого класса для возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, т/га.

$$ПЗР_{Тgji} = \frac{\left( 3T_n \times \frac{\left( OA_{тс_n} + \frac{ЗТР_{тс_n} + ЗКР_{тс_n}}{T_{тс_n}} \right)}{100} \right) \times 7}{\Gamma Z_{тс_n} \times НВ_{тс_{ngi}}} + \frac{P_{ngi} \times \lambda_{рТ_n} \times 7}{НВ_{тс_{ngi}}} + T_{ngi} \times \lambda_T, \quad (1.8)$$

где  $3T_n$  – затраты на приобретение  $n$ -го транспортного средства, у.ед.;

$T_{тс_n}$  – нормативный срок службы  $n$ -го транспортного средства, лет;

$OA_{тс_n}$  – ежегодные амортизационные отчисления на реновацию  $n$ -го транспортного средства, %;

$ЗТР_{тс_n}$  – доля затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт  $n$ -го транспортного средства за весь срок его службы по отношению к его стоимости, %;

$ЗКР_{тс_n}$  – доля затрат на капитальный ремонт  $n$ -го транспортного средства за весь срок его службы по отношению к его стоимости, %;

$7$  – время рабочей смены, затрачиваемое на транспортные работы.

$\Gamma Z_{тс_n}$  – годовая загрузка  $n$ -го транспортного средства в течение нормативного срока службы, ч;

$НВ_{тс_{ngi}}$  – норма выработки  $n$ -го транспортного средства при перевозке груза  $g$ -го класса до  $i$ -го рабочего участка пахотных земель, т/смену;

$P_{ngi}$  – численность работников занятых перевозкой груза  $g$ -го класса  $n$ -ым транспортным средством до  $i$ -го рабочего участка пахотных земель, чел.;

$\lambda_{рТ_n}$  – оплата труда за осуществление транспортных работ посредством  $n$ -ого транспортного средства, у. ед./чел;

$T_{ngi}$  – объем топлива, затрачиваемого  $n$ -ым транспортным средством на перевозку груза  $g$ -го класса до  $i$ -го рабочего участка пахотных земель, л/т;

$\lambda_T$  – стоимость топлива, у.ед./л.

$$ЗП_{ji} = \sum_{k_{ji}}^{K_{ji}} \left( \frac{Пса_n \times L_i \times K_{кд}}{НВса_{nkji} \times КНВ_i} \times \left( \frac{\lambda_{пn}}{V_{ТТn}} + T_{пni} \times \lambda_t \right) \right), \quad (1.9)$$

где  $Пса_n$  – количество переездов  $n$ -го сельскохозяйственного агрегата (средство механизации и агрегатируемая сельскохозяйственная машина) за смену;

$L_i$  – расстояние до  $i$ -го рабочего участка пахотных земель, км;

$K_{кд}$  – коэффициент качества дорог;

$НВса_{nkji}$  – норма выработки  $n$ -го сельскохозяйственного агрегата (средство механизации и агрегатируемая сельскохозяйственная машина) за смену при выполнении  $k$ -го технологического процесса по возделыванию  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, га/смену;

$КНВ_i$  – обобщенный поправочный коэффициент за влияние агротехнологических свойств  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на норму выработки средств механизации;

$\lambda_{пn}$  – оплата труда, связанного с осуществлением холостых перегонов  $n$ -ых средств механизации, у.ед./чел–ч;

$V_{ТТn}$  – транспортная скорость передвижения  $n$ -го средства механизации, км/ч;

$T_{пni}$  – объем топлива, затрачиваемого на перегон  $n$ -го средства механизации до  $i$ -го рабочего участка пахотных земель, л/км.

$$КНВ_i = КНВв_i + КНвр_i + КНвп_i + КНвк_i, \quad (1.10)$$

где  $КНВв_i$  – коэффициент влияния влажности обрабатываемых почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на норму выработки средств механизации;

$КНвр_i$  – коэффициент влияния рельефа (угла склона)  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на норму выработки средств механизации;

$КНвп_i$  – коэффициент влияния изрезанности препятствиями  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на норму выработки средств механизации;

$КНвк_i$  – коэффициент влияния каменистости почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на норму выработки средств механизации культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель.

В случае выполнения технологического процесса по возделыванию определенной сельскохозяйственной культуры на рабочем участке земли с использованием трактора и агрегатируемой сельскохозяйственной машины затраты на производство, амортизацию, ремонт и техническое обслуживание, капитальный ремонт и хранение данных средств механизации могут быть вычислены с использованием зависимости:

$$\begin{aligned}
\text{ЗЭМр}_{\text{nkji}} = & \frac{\text{ЗСМ}_n \times \left( \text{ОАс}_{\text{м}_n} + \frac{\text{ЗТР}_{\text{с}_{\text{м}_n}} + \text{ЗКР}_{\text{с}_{\text{м}_n}}}{\text{Тс}_{\text{м}_n}} \right) \times 7}{\text{ГЗс}_{\text{м}_n} \times \text{НВс}_{\text{а}_{\text{nkji}}} \times \text{КНВ}_i} + \\
& + \frac{\text{ЗАм}_n \times \left( \text{ОАа}_{\text{м}_n} + \frac{\text{ЗТРа}_{\text{м}_n}}{\text{Та}_{\text{м}_n}} \right) \times 7}{\text{ГЗа}_{\text{м}_n} \times \text{НВс}_{\text{а}_{\text{nkji}}} \times \text{КНВ}_i} + \\
& + \frac{\text{P}_{\text{nkji}} \times \lambda_{\text{р}_{\text{п}_n}} \times 7}{\text{НВс}_{\text{а}_{\text{nkji}}} \times \text{КНВ}_i} + \text{T}_{\text{nkj}} \times \text{КТ}_i \times \lambda_{\text{т}}
\end{aligned} \tag{1.11}$$

где  $\text{ЗСМ}_n$  – затраты на приобретение  $n$ -го средства механизации, у.ед.;

$\text{ЗАм}_n$  – затраты на приобретение  $n$ -ой агрегируемой сельскохозяйственной машины, кг;

$\text{Тс}_{\text{м}_n}$  – нормативный срок службы  $n$ -ого средства механизации, лет;

$\text{Та}_{\text{м}_n}$  – нормативный срок службы  $n$ -ой агрегируемой сельскохозяйственной машины, лет;

$\text{ОАс}_{\text{м}_n}$  – годовые амортизационные отчисления на реновацию  $n$ -ой средства механизации, %;

$\text{ОАа}_{\text{м}_n}$  – годовые амортизационные отчисления на реновацию  $n$ -ой агрегируемой сельскохозяйственной машины, %;

$\text{ЗТР}_{\text{с}_{\text{м}_n}}$  – доля затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт  $n$ -го средства механизации за весь срок службы по отношению к его стоимости, %;

$\text{ЗКР}_{\text{с}_{\text{м}_n}}$  – доля затрат на капитальный ремонт  $n$ -го средства механизации за весь срок службы по отношению к его стоимости, %;

$\text{ЗТРа}_{\text{м}_n}$  – доля затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт  $n$ -ой агрегируемой сельскохозяйственной машины за весь срок службы по отношению к ее стоимости, %;

$\text{ГЗс}_{\text{м}_n}$  – годовая загрузка  $n$ -го средства механизации, ч;

$\text{ГЗа}_{\text{м}_n}$  – годовая загрузка  $n$ -ой агрегируемой сельскохозяйственной машины, ч;

$\text{P}_{\text{nkji}}$  – численность работников занятых управлением  $n$ -ым сельскохозяйственным агрегатом при выполнении  $k$ -ого технологического процесса по возделыванию  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель, чел.;

$\lambda_{\text{р}_{\text{п}_n}}$  – оплата труда за осуществление полевых работ посредством  $n$ -ого сельскохозяйственного агрегата, у. ед./чел;

$\text{T}_{\text{nkj}}$  – объем топлива, затрачиваемого  $n$ -ым сельскохозяйственным агрегатом при выполнении  $k$ -го технологического процесса по возделыванию  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, л/га;

$KT_i$  – обобщенный поправочный коэффициент за влияние агротехнологических свойств  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на расход топлива средствами механизации.

В случае, если средством механизации технологического процесса является комбайн, показатель доли затрат на его техническое обслуживание и текущий ремонт следует умножить на поправочные коэффициенты, отражающие влияние на него урожайности  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры и длины гона  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель.

$$KT_i = K_{тв_i} + K_{тр_i} + K_{тп_i} + K_{тк_i}, \quad (1.12)$$

где  $K_{тв_i}$  – коэффициент влияния влажности обрабатываемых почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на расход топлива средствами механизации;

$K_{тр_i}$  – коэффициент влияния рельефа (угла склона)  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на расход топлива средствами механизации;

$K_{тп_i}$  – коэффициент влияния изрезанности препятствиями  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на расход топлива средствами механизации.

$K_{тк_i}$  – коэффициент влияния каменистости почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель на расход топлива средствами механизации.

### **1.3 Особенности оценки экологической эффективности использования пахотных земель**

Требование Национальной стратегии устойчивого развития, связанное с созданием эффективной экологически ориентированной экономики [44], применительно к процессу хозяйственного использования пахотных земель выражается в необходимости учета ограничений природоохранного характера. Осуществленный нами анализ экологического императива и компонентов Национальной стратегии устойчивого развития на предмет выявления экологических требований, применимых к процессу использования пахотных земель, позволил выделить следующие из них:

– согласование экологических целей с целями социально-экономического развития, что в отношении организации эффективного использования пахотных земель выражается в необходимости наложения ограничений экологического характера на процесс оптимизации экономической эффективности размещения сельскохозяйственных культур;

– перенесение акцента при осуществлении мер по экологизации хозяйственной деятельности на устранение причин отрицательных техногенных воздействий, а не их последствий, что объективно предполагает необходимость применения методик, дающих возможность предвидеть и соизмерять степень негативного влияния организации использования пахотных земель на состояние их плодородия на стадии проектирования посредством прогнозной оценки баланса гумуса и элементов питания;

– снижение антропогенного воздействия на природную среду до уровня, гарантирующего ее стабильность, что применительно к возделыванию сельскохозяйственных культур можно расценивать как обязательность размещения на пахотных землях тех из них, которые по характеру и степени воздействия соответствуют состоянию и особенностям участка пахотных земель и

не вызывают устойчивого либо необратимого снижения продуктивности последнего.

Перечисленные стратегические требования, уточненные нами применительно к объекту исследования, по своему внутреннему содержанию объективно являются критериальной базой при разработке методик для оценки экологической эффективности использования пахотных земель.

По результатам проведенных нами исследований, существующие масштабы негативных эколого–экономических последствий физической деградации пахотных земель частично связаны с недостаточной объективностью общепринятого методологического подхода к оценке фактической эффективности использования пахотных земель, не предполагающего экономической оценки изменения их производительных свойств. Наглядным проявлением данного факта является значительное сокращение их площади за период 1995–2005 гг. в результате изъятия из сельскохозяйственного оборота участков с низким качеством [45, с. 9]. Указанную взаимосвязь можно продемонстрировать на следующем абстрактном примере. Допустим, что экономическая эффективность возделывания пропашной культуры (характеризующейся низкой почвозащитной способностью) на рабочем участке пахотных земель, расположенном недалеко от хозяйственного центра, отличающегося наиболее плодородными почвами, а также благоприятными технологическими свойствами, оценена как сравнительно высокая, вследствие высокого урожая и малых производственных затрат. Однако данная оценка может оказаться необъективной в отношении эрозионноопасных почв, поскольку в ней не учитывается ухудшение качества земли как средства производства в сельском хозяйстве вследствие возделывания пропашной культуры. Так экономический ущерб от эрозии, проявляющийся в форме будущих затрат на внесение удобрений для восстановления плодородия почвы, не отразится на отчетных показателях эффективности производства и закономерно приведет к их завышению по отношению к фактическим. При этом через определенный промежуток времени экономические результаты использования такого участка пахотных земель неизбежно начнут снижаться, что в конечном итоге может привести к его переводу в менее продуктивные либо выводу из сельскохозяйственного оборота.

Следует подчеркнуть, что обоснованное нами заключение о недостаточной объективности общепринятого методологического подхода к оценке эффективности использования пахотных земель совпадает с выводами, сделанными ранее другими исследователями. Так, группой ученых «Института аграрной экономики Национальной Академии наук Республики Беларусь» под руководством академика В.Г. Гусакова в рамках разработки научных принципов и методических подходов эколого–экономического обоснования эффективного землепользования сделано заключение, что экологический ущерб при производстве сельскохозяйственной продукции никак не отражается на финансовых результатах хозяйственной деятельности, что препятствует реальному улучшению экологической обстановки на селе [46, с. 20–22].

Предлагаемый нами новый методологический подход концептуально заключается в необходимости одновременного синтезированного учета экономических и экологических факторов, влияющих на эффективность использования пахотных земель в обобщающем показателе экономической эффективности. Указанная концепция по своей сути отражает экологическую сторону обоснованного нами ранее методологического подхода к оценке экономической эффективности использования пахотных земель и при этом

обеспечивает практическую реализацию требований Национальной стратегии устойчивого развития.

Это объясняется тем, что стоимостное соотношение потенциальных экономических результатов производственной деятельности, овеществленных в виде урожая возделываемой культуры и привнесенных в ходе ее культивирования элементов искусственного плодородия с затратами производственно–обусловленных ресурсов, а также элементов фактического плодородия почв, объективно позволяют согласовать экологические цели с целями социально–экономического развития. Прогнозный характер показателя экономической эффективности (формула 1.1) предлагаемого нами в рамках разработки нового методологического подхода представляет возможность обеспечить перенесение акцента при осуществлении мер по экологизации хозяйственной деятельности на устранение причин отрицательных техногенных воздействий, а не их последствий. Снижение антропогенного воздействия на природную среду до уровня, гарантирующего ее стабильность, применительно к использованию пахотных земель может быть достигнуто за счет отслеживания динамики баланса гумуса и элементов питания при проектном размещении сельскохозяйственных культур, что отражено в качестве факторных показателей, учтенных нами в показателе потенциальной экономической эффективности использования пахотных земель.

В соответствии со вновь сформулированным методологическим подходом, учет факторов, имеющих экологическое содержание и при этом влияющих на экономическую эффективность использования пахотных земель, предполагает оценку потенциального изменения их производительных способностей (формула 1.1). Данное обстоятельство, в свою очередь, обуславливает необходимость отражения (в натуральном измерении) массы гумуса и элементов питания почв рабочих участков пахотных земель, приобретенных либо утраченных в ходе их хозяйственного использования. При этом определение веса гумуса и элементов питания почв рабочих участков пахотных земель, приобретенных либо утраченных при возделывании сельскохозяйственной культуры, объективно преследует две цели: выступает в роли самостоятельного экологического результата и в качестве промежуточного показателя для дальнейшего расчета обобщающего показателя экономической эффективности.

Проведенное нами исследование содержания разработанных учеными института «Почвоведения и агрохимии» Национальной Академии наук республики Беларусь методик прогнозной оценки баланса гумуса [39] и элементов питания [40] позволяет сделать вывод, что они концептуально применимы для поставленной задачи. Данный факт выражается в том, что анализируемый методический инструментарий дает возможность оценивать влияние культивирования различных сельскохозяйственных культур на степень развития процессов деградации по участкам, отличающимся физическими свойствами почв. Вместе с тем, изучение содержания методик прогнозной оценки баланса гумуса и элементов питания позволяет утверждать, что данные эколого–экономические результаты процесса возделывания сельскохозяйственной культуры в значительной степени зависят от ее урожайности.

Изучение нами специальной литературы [82] позволяет сделать вывод, что при планировании будущего урожая сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель за основу можно взять общепринятую формулу [33, с. 83; 38, с. 14]. Ее достоинством является возможность научно–обоснованного прогнозирования урожая сельскохозяйственной культуры посредством учета не

только уровня плодородия рабочего участка, но и применяемой на данный момент системы удобрений, которая, как известно, способна в значительной степени влиять на величину прироста урожая и плодородие почв. Однако, сообразуясь с целями осуществляемого нами исследования, существует объективная потребность внесения ряда коррективов уточняющего свойства в применяемую для прогнозирования урожайности зависимость. Так, по результатам проведенных нами исследований, установлена необходимость учета того факта, что в хозяйствах могут использоваться различные виды органических удобрений, которые имеют значительные различия по содержанию органического вещества и элементов питания [33, с. 100; 40, с. 7–8; 47, с. 199–200]. Кроме того, исследование научных рекомендаций специалистов РУП «Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК» по ведению севооборотов позволяет сделать вывод, что одним из факторов, оказывающим существенное влияние на урожай посевов рабочего участка пахотных земель является культивируемое растение предыдущего года – предшественник [47, с. 16]. Выявленные факторы объективно требуют учета при прогнозировании будущего урожая. Это отражено нами в зависимости 1.13:

$$У_{оп\ jid} = \frac{(B_i \times ЦБ_{ji} + ОУ_{bji} \times Кн_{\text{б}} \times Ооу_{ji} + \sum NPK_{ji} \times O(NPK)_{ji}) \times Кп_{dj}}{100}, \quad (1.13)$$

где  $B_i$  – балл  $i$ -ого рабочего участка земли;

$ЦБ_{ji}$  – цена балла  $i$ -ого рабочего участка земли для  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на, т/га;

$ОУ_{bji}$  – доза органического удобрения  $b$ -го вида, вносимого под  $j$ -ую сельскохозяйственную культуру при возделывании  $i$ -ого рабочего участка земли, т/га;

$Кн_{\text{б}}$  – коэффициент перевода  $b$ -го вида органического удобрения в условный навоз;

$Ооу_{ji}$  – нормативная оплата внесенного навоза урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры с  $i$ -ого рабочего участка земли, т/т д.в.;

$\sum NPK_{ji}$  – суммарная доза азотных, фосфорных и калийных удобрений, вносимых под  $j$ -ую сельскохозяйственную культуру при возделывании  $i$ -ого рабочего участка земли, кг д.в. /га;

$O(NPK)_{ji}$  – нормативная оплата азотных, фосфорных и калийных удобрений урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры с  $i$ -ого рабочего участка земли, т/кг д.в.;

$Кп_{dj}$  – показатель, учитывающий влияние  $d$ -го предшественника на урожайность  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, %.

Анализ существующих методик прогнозной оценки баланса гумуса [39] и элементов питания [40] с позиции практического соответствия поставленной задачи дает возможность сделать вывод, что данные методики требуют дополнения в случае, если объектом оценки являются эрозионноопасные пахотные земли. Так, проведенные нами исследования показывают, что с целью прогнозирования эрозионных процессов и проектирования противоэрозионных комплексов в разных ландшафтных зонах Беларуси учеными Института «Почвоведения и агрохимии» Национальной Академии наук Республики Беларусь разработана методика оценки противоэрозионной роли сельскохозяйственных

культур [41]. При этом осуществленное нами логическое сопоставление данной методики с механизмом прогнозной оценки баланса показателя плодородия позволяет утверждать, что существует объективная необходимость и практическая возможность их системного синтеза для достижения изначально поставленных нами целей. Указанный синтез заключается в методическом обеспечении возможности оценки влияния противоэрозионного потенциала культивируемого растения на степень изменения содержания органических и минеральных веществ в пахотных землях, что концептуально совпадает с основным экологическим требованием Национальной стратегии устойчивого развития [44].

Изучение специальной литературы [18] показывает, что эколого–экономический результат, проявляющийся в увеличении в почвах пахотных земель гумуса и элементов питания, в процессе культивирования растений может быть достигнут посредством внесения органических и минеральных удобрений. Следовательно, можно утверждать, что цена необходимого количества удобрений, стоимость топлива на их транспортировку и внесение, а также стоимостное выражение затрат живого и прошлого труда на выполнение необходимых технологических и транспортных операций будут являться количественным измерением данного эколого–экономического результата. При этом в общем виде стоимостную оценку гумуса и элементов питания, приобретенных почвами рабочего участка пахотных земель в процессе возделывания сельскохозяйственных культур, предлагается осуществлять с использованием формул 1.14 – 1.28.

$$\begin{aligned} \text{ЦП}_{\text{п}j\text{id}} = & \Gamma_{\text{п}j\text{id}} \times 3\Gamma_i + (\text{N})_{\text{п}j\text{i}} \times 3(\text{N})_i + (\text{P}_2\text{O}_5)_{\text{п}j\text{i}} \times 3(\text{P}_2\text{O}_5)_i + (\text{K}_2\text{O})_{\text{п}j\text{i}} \times \\ & \times 3(\text{K}_2\text{O})_i + (\text{CaO})_{\text{п}j\text{i}} \times 3(\text{CaO})_i + (\text{MgO})_{\text{п}j\text{i}} \times 3(\text{MgO})_i + (\text{SO}_4)_{\text{п}j\text{i}} \times 3(\text{SO}_4)_i \end{aligned} \quad (1.14)$$

где  $\Gamma_{\text{п}j\text{id}}$  – масса гумуса, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, т/га;

$3\Gamma_i$  – затраты, направленные на образование гумуса в почве  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель посредством внесения органического удобрения, у.ед./т;

$(\text{N})_{\text{п}j\text{i}}$  – масса азота, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$3(\text{N})_i$  – затраты, направленные на образование азота в почве  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель посредством внесения азотного удобрения, у.ед./т;

$(\text{P}_2\text{O}_5)_{\text{п}j\text{i}}$  – масса оксида фосфора, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$3(\text{P}_2\text{O}_5)_i$  – затраты, направленные на образование оксида фосфора в почве  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель посредством внесения фосфорного удобрения, у.ед./т;

$(\text{K}_2\text{O})_{\text{п}j\text{i}}$  – масса оксида калия, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$3(\text{K}_2\text{O})_i$  – затраты, направленные на образование оксида калия в почве  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель посредством внесения калийного удобрения, у.ед./т;

$(\text{CaO})_{\text{п}j\text{i}}$  – масса оксида кальция, образующегося в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$3(\text{CaO})_i$  – затраты, направленные на образование оксида кальция в почве  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель посредством внесения кальциевого (известкового) удобрения, у.ед./т;

$(\text{MgO})_{\text{п}ji}$  – масса оксида магния, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$3(\text{MgO})_i$  – затраты, направленные на образование оксида магния в почве  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель посредством внесения магниевого удобрения, у.ед./т;

$(\text{SO}_4)_{\text{п}ji}$  – масса оксида серы, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$3(\text{SO}_4)_i$  – затраты, направленные на образование оксида серы в почве  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель посредством внесения серного удобрения, у.ед./т.

$$\Gamma_{\text{п}jid} = \text{OУ}_{bj} \times \text{Кн}_b \times \bar{\text{X}}\Gamma_{\text{оуп}i} + \text{Уоп}_{jid} \times \text{Ко}_{jid} \times \text{Кг}_j \times \bar{\text{X}}\text{Кг}_i, \quad (1.15)$$

где  $\bar{\text{X}}\Gamma_{\text{оуп}i}$  – средневзвешенная (по площадям почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель с различной степенью гумусообразования) масса гумуса, поступающего из органических удобрений, т/т;

$\text{Ко}_{jid}$  – коэффициент поступления корневых и пожнивных остатков, в зависимости от урожайности  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на  $i$ -ом рабочем участке пахотных земель после  $d$ -го предшественника;

$\text{Кг}_j$  – коэффициент гумификации корневых и пожнивных остатков  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры;

$\bar{\text{X}}\text{Кг}_i$  – средневзвешенный (по площадям почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель с различной интенсивностью гумификации корневых и пожнивных остатков) поправочный коэффициент гумификации, кг.

$$3\Gamma_i = \frac{1}{\bar{\text{X}}\Gamma_{\text{оуп}i}} \times (\lambda_{\text{оу}} + \lambda_{\text{твоу}}), \quad (1.16)$$

где  $\lambda_{\text{оу}}$  – цена органического удобрения (условно принят навоз КРС), у.ед./т;

$\lambda_{\text{твоу}}$  – стоимость транспортировки и внесения органического удобрения, у.ед./т.

$$\begin{aligned} (\text{N})_{\text{п}ji} = & \text{OУ}_{bj} \times (\text{N})_{\text{п}bi} + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (\text{МУ}_{zji} \times (\text{N})_{\text{п}zi}) + \\ & + (\text{N})_{\text{п}di} + (\text{N})_{\text{п}ci} + (\text{N})_{\text{п}bi}, \end{aligned} \quad (1.17)$$

где  $(\text{N})_{\text{п}bi}$  – масса азота, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с органическим удобрением  $b$ -го вида, кг/т;

$Z_i$  – вид минерального удобрения или известкового материала, вносимого в почву  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель;

$Z_i$  – общее количество видов минеральных удобрений и известковых материалов, вносимых в почву  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель;

$(N)_{Пz_i}$  – масса азота, с учетом максимально допустимой годовой дозы, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с минеральным удобрением  $z$ -го вида, кг/т;

$(N)_{Пд_i}$  – масса азота, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с дождевыми осадками, кг/га;

$(N)_{Пс_i}$  – масса азота, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с семенами, кг/га;

$(N)_{Пб_i}$  – масса азота, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель в процессе его фиксации бобовыми культурами, кг/га.

$$З(N)_i = \frac{1}{(N)_{МуП_i}} \times (\lambda(N)_{Му} + \lambda(N)_{Тму} + \lambda(N)_{Вму}), \quad (1.18)$$

где  $(N)_{МуП_i}$  – масса азота, поступающего из азотного минерального удобрения (условно принята мочевина) в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, кг/т;

$\lambda(N)_{Му}$  – цена азотного минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(N)_{Тму}$  – стоимость транспортировки азотного минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(N)_{Вму}$  – стоимость внесения азотного минерального удобрения, у.ед./т.

$$(P_2O_5)_{Пj_i} = OY_{bj_i} \times (P_2O_5)_{Пb_i} + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (MY_{zji} \times (P_2O_5)_{Пz_i}) + (P_2O_5)_{Пд_i} + (P_2O_5)_{Пс_i}, \quad (1.19)$$

где  $(P_2O_5)_{Пb_i}$  – масса оксида фосфора, поступающего в почву  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с органическим удобрением  $b$ -го вида, кг/т;

$(P_2O_5)_{Пz_i}$  – масса оксида фосфора, поступающего в почву  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с минеральным удобрением  $z$ -го вида, кг/т;

$(P_2O_5)_{Пд_i}$  – масса оксида фосфора, поступающего в почву  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с дождевыми осадками, кг/га;

$(P_2O_5)_{Пс_i}$  – масса оксида фосфора, поступающего в почву  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с семенами, кг/га.

$$З(P_2O_5)_i = \frac{1}{(P_2O_5)_{МуП_i}} \times (\lambda(P_2O_5)_{Му} + \lambda(P_2O_5)_{Тму} + \lambda(P_2O_5)_{Вму}), \quad (1.20)$$

где  $(P_2O_5)_{МуП_i}$  – масса оксида фосфора, поступающего из фосфорного минерального удобрения (условно принят суперфос) в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, кг/т;

$\lambda(P_2O_5)_{Му}$  – цена азотного минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(P_2O_5)_{Тму}$  – стоимость транспортировки азотного минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(P_2O_5)_{Вму}$  – стоимость внесения азотного минерального удобрения, у.ед./т.

$$(K_2O)_{пji} = OY_{bji} \times (K_2O)_{пbi} + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (MY_{zji} \times (K_2O)_{пzi}) + (K_2O)_{пдi} + (K_2O)_{псi}, \quad (1.21)$$

где  $(K_2O)_{пbi}$  – масса оксида калия, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с органическим удобрением  $b$ -го вида, кг/т;

$(K_2O)_{пzi}$  – масса оксида калия, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с минеральным удобрением  $z$ -го вида, кг/т;

$(K_2O)_{пдi}$  – масса оксида калия, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с дождевыми осадками, кг/га;

$(K_2O)_{псi}$  – масса оксида калия, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с семенами, кг/га.

$$З(K_2O)_i = \frac{1}{(K_2O)_{мупi}} \times (\lambda(K_2O)_{му} + \lambda(K_2O)_{тму} + \lambda(K_2O)_{вму}), \quad (1.22)$$

где  $(K_2O)_{мупi}$  – масса оксида калия, поступающего из калийного минерального удобрения (условно принят хлористый калий) в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, кг/т;

$\lambda(K_2O)_{му}$  – цена калийного минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(K_2O)_{тму}$  – стоимость транспортировки калийного минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(K_2O)_{вму}$  – стоимость внесения калийного минерального удобрения, у.ед./т.

$$(CaO)_{пji} = OY_{bji} \times (CaO)_{пbi} + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (MY_{zji} \times (CaO)_{пzi}), \quad (1.23)$$

где  $(CaO)_{пbi}$  – масса оксида кальция, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с органическим удобрением  $b$ -го вида, кг/т;

$(CaO)_{пzi}$  – масса оксида кальция, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с минеральным удобрением или известковым материалом  $z$ -го вида, кг/т.

$$З(CaO)_i = \frac{1}{(CaO)_{мупi}} \times (\lambda(CaO)_{му} + \lambda(CaO)_{тму} + \lambda(CaO)_{вму}), \quad (1.24)$$

где  $(CaO)_{мупi}$  – масса оксида кальция, поступающего из кальциевого минерального удобрения (условно принят дефекат) в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, кг/т;

$\lambda(CaO)_{му}$  – цена кальциевого минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(CaO)_{тму}$  – стоимость транспортировки кальциевого минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(CaO)_{вму}$  – стоимость внесения кальциевого минерального удобрения, у.ед./т.

$$(MgO)_{пji} = OY_{bji} \times (MgO)_{пbi} + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (MY_{zji} \times (MgO)_{пzi}), \quad (1.25)$$

где  $(MgO)_{пbi}$  – масса оксида магния, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с органическим удобрением  $b$ -го вида, кг/т;

$(MgO)_{пzi}$  – масса оксида магния, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с минеральным удобрением или известковым материалом  $z$ -го вида, кг/т.

$$З(MgO)_i = \frac{1}{(MgO)_{му\pi_i}} \times (\lambda(MgO)_{му} + \lambda(MgO)_{тму} + \lambda(MgO)_{вму}), \quad (1.26)$$

где  $(MgO)_{му\pi_i}$  – масса оксида магния, поступающего из магнийсодержащего минерального удобрения (условно принят сульфат магния) в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, кг/т;

$\lambda(MgO)_{му}$  – цена магнийсодержащего минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(MgO)_{тму}$  – стоимость транспортировки магнийсодержащего минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(MgO)_{вму}$  – стоимость внесения магнийсодержащего минерального удобрения, у.ед./т.

$$(SO_4)_{пjid} = OY_{bji} \times (SO_4)_{пbi} + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (MY_{zji} \times (SO_4)_{пzi}), \quad (1.27)$$

где  $(SO_4)_{пbi}$  – масса оксида серы, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с органическим удобрением  $b$ -го вида, кг/т;

$(SO_4)_{пzi}$  – масса оксида серы, поступающего в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель с минеральным удобрением  $z$ -го вида, кг/т.

$$З(SO_4)_i = \frac{1}{(SO_4)_{му\pi_i}} \times (\lambda(SO_4)_{му} + \lambda(SO_4)_{тму} + \lambda(SO_4)_{вму}), \quad (1.28)$$

где  $(SO_4)_{му\pi_i}$  – масса оксида серы, поступающего из серосодержащего минерального удобрения (условно принят сульфат магния) в почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, кг/т;

$\lambda(SO_4)_{му}$  – цена серосодержащего минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(SO_4)_{тму}$  – стоимость транспортировки серосодержащего минерального удобрения, у.ед./т;

$\lambda(SO_4)_{вму}$  – стоимость внесения серосодержащего минерального удобрения, у.ед./т.

Обратную ситуацию, связанную с уменьшением плодородия участка пахотных земель, можно представить как ущерб, выраженный в форме будущих затрат на производство, транспортировку и внесение органических и

минеральных удобрений, необходимых для достижения утраченного уровня плодородия. Цена необходимого количества удобрений, стоимость топлива на их транспортировку и внесение, а так же стоимостное выражение затрат живого и прошлого труда на выполнение необходимых технологических и транспортных операций будут являться количественным измерением данного эколого-экономического ущерба. При этом в общем виде стоимостную оценку данного ущерба, предлагается осуществлять с использованием формул 1.29 – 1.38.

$$\begin{aligned} ЦПв_{jид} = & \Gamma_{в jид} \times 3\Gamma_i + (N)_{в jид} \times 3(N)_i + (P_2O_5)_{в jид} \times 3(P_2O_5)_i + (K_2O)_{в jид} \times \\ & \times 3(K_2O)_i + (CaO)_{в jид} \times 3(CaO)_i + (MgO)_{в jид} \times 3(MgO)_i + (SO_4)_{в jид} \times 3(SO_4)_i, \end{aligned} \quad (1.29)$$

где  $\Gamma_{в jид}$  – масса гумуса, вынесенного из почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, т/га;

$(N)_{в jид}$  – масса азота, вынесенного из почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, кг/га;

$(P_2O_5)_{в jид}$  – масса оксида фосфора, вынесенного из почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, кг/га;

$(K_2O)_{в jид}$  – масса оксида калия, вынесенного из почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, кг/га;

$(CaO)_{в jид}$  – масса оксида кальция, вынесенного из почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, кг/га;

$(MgO)_{в jид}$  – масса оксида магния, вынесенного из почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, кг/га;

$(SO_4)_{в jид}$  – масса оксида серы, поступающего в вынесенного из почвы  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры после  $d$ -го предшественника, кг/га.

$$\Gamma_{в jид} = \Gamma_{вм jид} + \Gamma_{вэ jи}, \quad (1.30)$$

где  $\Gamma_{вм jид}$  – масса гумуса, выносимого из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе его минерализации урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, возделываемой после  $d$ -го предшественника, т/га;

$\Gamma_{вэ jи}$  – масса гумуса, выносимого из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель при возделывании  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры под воздействием эрозии, т/га.

$$\Gamma_{\text{ВМ}} jid = Y_{\text{оп}} jid \times (N)_{\text{ВУ}} ji \times K_{\text{МГ}} j \times \frac{(P_{\text{п}} i \times K_{\text{МГп}} i + P_{\text{сп}} i \times K_{\text{МГсп}} i + P_{\text{сг}} i \times K_{\text{МГсг}} i)}{P_i} \times 20, \quad (1.31)$$

где  $(N)_{\text{ВУ}} ji$  – масса азота вынесенного из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель урожая  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг/т;

$K_{\text{МГ}} j$  – коэффициент минерализации гумуса под  $j$ -ой сельскохозяйственной культурой;

$K_{\text{МГп}} i$  – поправочный коэффициент на минерализацию гумуса на песчаных почвах  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, т/т;

$K_{\text{МГсп}} i$  – поправочный коэффициент на минерализацию гумуса на супесчаных почвах  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, т/т;

$K_{\text{МГсг}} i$  – поправочный коэффициент на минерализацию гумуса на суглинистых почвах  $i$ -ого рабочего участка пахотных земель, т/т;

20 – коэффициент пересчета вынесенного азота в гумус.

$$\Gamma_{\text{ВЭ}} ji = (\Gamma_{\text{ВВ}} i \times (1 - \Sigma K_{\text{Зо}} i) + \Gamma_{\text{ВД}} i) \times (1 - K_{\text{пс}} j), \quad (1.32)$$

где  $\Gamma_{\text{ВВ}} i$  – величина потенциального годового выноса гумуса из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе водной эрозии, кг/га;

$\Sigma K_{\text{Зо}} i$  – суммарный коэффициент почвозащитной способности, при смыве талыми водами и ливневыми дождями, выбранных способов обработки почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель;

$\Gamma_{\text{ВД}} i$  – величина потенциального годового выноса гумуса из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе дефляции, кг/га;

$K_{\text{пс}} j$  – коэффициент противоэрозионной способности  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры.

$$(N)_{\text{В}} jid = Y_{\text{оп}} jid \times (N)_{\text{ВУ}} jid + ((N)_{\text{ВВ}} i \times (1 - \Sigma K_{\text{Зо}} i) + (N)_{\text{ВД}} i) \times (1 - K_{\text{пс}} j) + (N)_{\text{ВЩ}} i + \left( OY_{\text{б}} ji \times (N)_{\text{П}} bi + \sum_{z_i=1}^{Z_i} (M Y_{\text{З}} ji \times (N)_{\text{П}} zi) \right) \times 0,25, \quad (1.33)$$

где  $(N)_{\text{ВУ}} jid$  – масса азота, выносимого с урожаем основной и соответствующим количеством побочной продукции сельскохозяйственной культуры, т/га;

$(N)_{\text{ВВ}} i$  – величина потенциального годового выноса азота из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе водной эрозии, кг/га;

$(N)_{\text{ВД}} i$  – величина потенциального годового выноса азота из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе дефляции, кг/га;

$(N)_{\text{ВЩ}} i$  – средневзвешенная масса азота, выносимого почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в результате выщелачивания, кг;

0,25 – доля газообразных потерь азота от его общей массы, внесенного с органическими и минеральными удобрениями.

$$(P_2O_5)_{в\ jid} = У_{оп\ jid} \times (P_2O_5)_{в\у\ jid} + ((P_2O_5)_{вв\ i} \times (1 - \Sigma K_{зo\ i}) + (P_2O_5)_{вд\ i}) \times (1 - K_{пс\ j}), \quad (1.34)$$

где  $(P_2O_5)_{в\у\ jid}$  – масса оксида фосфора, выносимого из почвы  $i$ -го рабочего участка пахотных земель урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг;

$(P_2O_5)_{вв\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида фосфора из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе водной эрозии, кг/га;

$(P_2O_5)_{вд\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида фосфора из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе дефляции, кг/га.

$$(K_2O)_{в\ jid} = У_{оп\ jid} \times (K_2O)_{в\у\ jid} + ((K_2O)_{вв\ i} \times (1 - \Sigma K_{зo\ i}) + (K_2O)_{вд\ i}) \times (1 - K_{пс\ j}) + \bar{X}(K_2O)_{вщ\ i}, \quad (1.35)$$

где  $(K_2O)_{в\у\ jid}$  – масса оксида калия, выносимого из почвы  $i$ -го рабочего участка пахотных земель урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг;

$(K_2O)_{вв\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида калия из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе водной эрозии, кг/га;

$(K_2O)_{вд\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида калия из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе дефляции, кг/га;

$\bar{X}(K_2O)_{вщ\ i}$  – средневзвешенная (по площадям почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель с различной подверженностью инфильтрации) масса оксида калия, выносимого при выщелачивании, кг.

$$(CaO)_{в\ jid} = У_{оп\ jid} \times (CaO)_{в\у\ jid} + ((CaO)_{вв\ i} \times (1 - \Sigma K_{зo\ i}) + (CaO)_{вд\ i}) \times (1 - K_{пс\ j}) + \bar{X}(CaO)_{вщ\ i}, \quad (1.36)$$

где  $(CaO)_{в\у\ jid}$  – масса оксида кальция, выносимого из почвы  $i$ -го рабочего участка пахотных земель урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг;

$(CaO)_{вв\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида кальция из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе водной эрозии, кг/га;

$(CaO)_{вд\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида кальция из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе дефляции, кг/га;

$\bar{X}(CaO)_{вщ\ i}$  – средневзвешенная (по площадям почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель с различной подверженностью инфильтрации) масса оксида кальция, выносимого при выщелачивании, кг.

$$(MgO)_{в\ jid} = У_{оп\ jid} \times (MgO)_{в\у\ jid} + ((MgO)_{вв\ i} \times (1 - \Sigma K_{зo\ i}) + (MgO)_{вд\ i}) \times (1 - K_{пс\ j}) + \bar{X}(MgO)_{вщ\ i}, \quad (1.37)$$

где  $(MgO)_{в\у\ jid}$  – масса оксида магния, выносимого из почвы  $i$ -го рабочего участка пахотных земель урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг;

$(MgO)_{вв\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида магния из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе водной эрозии, кг/га;

$(MgO)_{вд\ i}$  – величина потенциального годового выноса оксида магния из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе дефляции, кг/га;

$\bar{X}(\text{MgO})_{\text{вщ}_i}$  – средневзвешенная (по площадям почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель с различной подверженностью инфильтрации) масса оксида магния, выносимого при выщелачивании, кг.

$$(\text{SO}_4)_{\text{в jid}} = Y_{\text{оп jid}} \times (\text{SO}_4)_{\text{ву jid}} + ((\text{SO}_4)_{\text{вв}_i} \times (1 - \Sigma K_{30_i}) + (\text{SO}_4)_{\text{вд}_i}) \times (1 - K_{\text{пс j}}) + \bar{X}(\text{SO}_4)_{\text{вщ}_i}, \quad (1.38)$$

где  $(\text{SO}_4)_{\text{ву jid}}$  – масса оксида серы, выносимого из почвы  $i$ -го рабочего участка пахотных земель урожаем  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры, кг;

$(\text{SO}_4)_{\text{вв}_i}$  – величина потенциального годового выноса оксида серы из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе водной эрозии, кг/га;

$(\text{SO}_4)_{\text{вд}_i}$  – величина потенциального годового выноса оксида серы из почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель в процессе дефляции, кг/га;

$\bar{X}(\text{SO}_4)_{\text{вщ}_i}$  – средневзвешенная (по площадям почв  $i$ -го рабочего участка пахотных земель с различной подверженностью инфильтрации) масса оксида серы, выносимого при выщелачивании, кг.

Таким образом, нами обоснован новый методологический подход к экономической оценке экологических последствий использования пахотных земель. Его суть и новизна выражаются в стоимостной оценке изменения элементов плодородия рабочих участков при возделывании сельскохозяйственных культур. Концепция такой оценки заключается в расчете стоимости изменения баланса гумуса и элементов питания по принципу суммы затрат, необходимых для производства, транспортировки и внесения органических и минеральных удобрений, необходимых для образования в почвах пахотных земель идентичного количества элементов плодородия.

## ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТЕОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

### 2.1 Анализ системы организации экономически эффективного использования пахотных земель на государственном уровне и предложения по совершенствованию ее отдельных аспектов

Выполняя функции пространственного базиса, основного природного ресурса, главного средства труда и производства в сельском хозяйстве, земля является базовым элементом социально-экономических отношений в сфере агропромышленного производства в целом и земельных отношений в частности.

Основным сводом нормативно-правовых актов в области земельных отношений в государстве является Кодекс Республики Беларусь о земле [49]. Осуществленный нами анализ его основных положений, с целью систематизации существующих аспектов государственного регулирования земельных отношений позволяет утверждать, что любой из них по своему внутреннему содержанию может быть отнесен к правовым, организационным либо экономическим (рисунок 1.1).



**Рисунок 2.1 – Правовые, организационные и экономические аспекты земельных отношений**

Следует также отметить, что в отношении организационных и экономических аспектов земельных отношений (которыми ограничивается проводимое нами исследование исходя из первоначально поставленной цели) кадастровая оценка имеет системообразующую роль. Она выступает в качестве информационного ресурса для мониторинга пахотных земель, который, в свою очередь, объективно играет роль информационной основы при их трансформации и охране, а также размещении посевов сельскохозяйственных культур. При этом полнота, достоверность, а также доступность определенной части данных кадастровой оценки для конечных субъектов хозяйствования объективно являются обязательными условиями разработки на их основе организационно-экономического механизма эффективного использования пахотных земель и обеспечения «прозрачности» денежных расчетов, связанных с землепользованием.

Проведение широкомасштабных кадастровых обследований земель сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь позволяет иметь обширную, всестороннюю и в достаточной степени актуальную информацию об их количественном и качественном состоянии [50, 51, 52, 53]. Анализ показателей кадастровой оценки пахотных земель организаций Минсельхозпрода и других крупных сельхозорганизаций Брестской области [52, с. 21] позволяет сделать вывод, что средние баллы плодородия в разрезе административных районов существенно дифференцированы. Следует отметить, что существующая дифференциация в продуктивных возможностях пахотных земель, являющихся основным средством производства растениеводческой продукции, объективно отражается на экономических результатах деятельности хозяйствующих субъектов, изначально ставя их в неравные условия ведения сельскохозяйственного производства. Таким образом, очевидно, что выравнивание условий ведения сельскохозяйственного производства должно стать одной из важнейших задач организационно-экономического механизма эффективного использования пахотных земель, решаемых на государственном уровне.

В Республике Беларусь на государственном уровне заложены основы организационно-экономического механизма повышения эффективности использования пахотных земель за счёт выравнивания условий ведения сельскохозяйственного производства. Особый интерес в этой связи представляет анализ критериев, предназначенных для отнесения административных районов республики к неблагоприятным с точки зрения производства сельскохозяйственной продукции для последующего внедрения дотационных механизмов в их отношении. К таким критериям в соответствии с законодательством [54] отнесены:

1. Средний за три предшествующих года процент гибели посевов сельскохозяйственных культур (зерновых, рапса) вследствие неблагоприятных природно-климатических условий;

2. Балл кадастровой оценки сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения;

3. Удельный вес сельскохозяйственных земель, загрязнённых радионуклидами цезия-137 и стронция-90 с уровнем их содержания от 1 Ки/кв. км и выше и 0,15 Ки/кв. км и выше соответственно, в общей площади сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения за отчётный период;

4. Удельный вес трудоспособного населения в трудоспособном возрасте в общей численности населения, проживающего на территории района;

5. Уровень зарегистрированной безработицы за отчётный год.

Проведённый нами корреляционно–регрессионный анализ статистических данных за последние пять лет позволяет утверждать, что такие показатели, как удельный вес сельскохозяйственных земель, загрязнённых радионуклидами в их общей площади, удельный вес трудоспособного населения в общей численности населения, проживающего на территории района, и уровень зарегистрированной безработицы не оказывают влияние на прибыль, получаемую производителями от реализации сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, можно сделать вывод, что существует объективная необходимость разработки методики, позволяющей оценивать степень благоприятности административных районов для возделывания основных сельскохозяйственных культур с целью более эффективного функционирования государственного организационно–экономического механизма поддержки сельскохозяйственных производителей за счёт выравнивания базовых условий хозяйствования. В данной связи требуется выявить и научно обосновать показатели, позволяющие оценивать и сопоставлять факторы, влияющие на экономический результат использования пахотных земель в разрезе административных районов республики с целью отнесения последних к неблагоприятным. Проведенные исследования показывают, что в данном качестве целесообразно использовать показатели, систематизированные нами ранее в таблице 1.1. Обоснованием предлагаемых базовых факторных показателей эффективности может служить наличие функциональной взаимосвязи с общей эффективностью возделывания сельскохозяйственной культуры за счёт изменения затрат на него и (или) конечных результатов (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Базовые факторные показатели, влияющие на экономическую эффективность использования пахотных земель и функционально связанные с ними статьи расходной и доходной частей итогового показателя эффективности

Базовый факторный показатель эффективности использования пахотных земель	Статьи функционально связанные с экономическим результатом:	
	расходная часть	доходная часть
1	2	3
Балл плодородия почв земельного участка	Затраты на транспортировку грузов. Затраты на полевые уборочные работы. Затраты на транспортировку и внесение органических удобрений для восполнения гумуса, вынесенного из почвы. Затраты на внесение минеральных удобрений для восполнения элементов питания, вынесенных из почвы	Урожайность сельскохозяйственной культуры. Предотвращенные затраты на транспортировку и внесение органических удобрений в пересчёте на количество гумуса, образовавшегося в почве.

Окончание таблицы 2.1

1	2	3
Эквивалентное расстояние перевозки	Затраты на транспортировку грузов. Затраты на холостые перегоны техники.	–
Длина гона Обобщенные поправочные коэффициенты к сменным нормам выработки и расхода топлива	Затраты на полевые работы. Затраты на холостые перегоны техники.	–
Угол склона (рельеф)  Удельный вес дефляционно–опасных почв	Затраты на транспортировку и внесение органических удобрений для восполнения гумуса, вынесенного из почвы. Затраты на внесение минеральных удобрений для восполнения элементов питания, вынесенных из почвы (азота, оксидов фосфора, калия, кальция, магния и серы)	–
Удельный вес земель с геоморфологическими разновидностями почв подверженных выщелачиванию	Затраты на внесение минеральных удобрений для восполнения элементов питания, вынесенных из почвы (азота, оксидов фосфора, калия, кальция, а магния, серы)	–
Удельный вес земель с почвами, гранулометрический состав которых влияет на интенсивность изменения баланса гумуса и элементов питания в них	Затраты на транспортировку и внесение органических удобрений для восполнения гумуса, вынесенного из почвы.	Предотвращенные затраты на транспортировку и внесение органических удобрений в пересчёте на количество гумуса, образовавшегося в почве.

Примечание – Таблица составлена автором по результатам исследований

Из данных, приведенных в таблице, видно, что предлагаемые нами базовые факторные показатели эффективности имеют функциональную взаимосвязь с обобщающим показателем потенциальной эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (формула 1.1). Это подтверждает научную обоснованность их применения для оценки возможных экономических результатов использования пахотных земель в разрезе административных районов республики с целью отнесения последних к неблагоприятным.

В рамках исследования представляет интерес оценка степени различий в плодородии, местоположении, технологических и биоэнергетических свойствах рабочих участков пахотных земель функционирующих сельскохозяйственных организаций. Такой анализ нами осуществлен на примере административных районов Брестской области. С целью получения перечисленных усредненных показателей нами осуществлен расчет средневзвешенных по площади значений: расстояний от хозяйственных центров бригад до рабочих участков,

коэффициентов качества дорог, длин гона, обобщенных поправочных коэффициентов к сменным нормам выработки и углов склона на основе обобщения имеющейся кадастровой информации систематизированной ГП «ИЦЗЕМ» на уровне сельскохозяйственных организаций области [53]. Вычисление удельных весов дефляционноопасных почв; геоморфологических разновидностей почв, подверженных выщелачиванию, а также почв, гранулометрический состав которых влияет на интенсивность выноса и накопления гумуса и элементов питания в них, осуществлено нами на основе данных почвенных обследований, систематизированных по административным районам Брестской области [55, с. 21–36]. Таким образом, обобщенная характеристика производственных возможностей, местоположения, технологических и биоэнергетических свойств рабочих участков пахотных земель по административным районам Брестской области представлена нами в таблицах 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 – Обобщенная характеристика производственных возможностей, местоположения и технологических свойств рабочих участков пахотных земель по административным районам Брестской области

Район	Балл плодородия	Средневзвешенное расстояние от центра бригады до рабочего участка, км	Средневзвешенный коэффициент качества дорог	Средневзвешенная длина гона, м	Средневзвешенный обобщенный поправочный коэффициент к сменным нормам выработки
Барановичский	35,4	2,96	1,63	673	0,83
Березовский	34,4	3,36	1,57	579	0,89
Брестский	34,2	3,71	1,51	693	0,86
Ганцевичский	29,0	4,13	1,50	710	0,90
Дрогиченский	30,0	3,25	1,54	522	0,91
Жабинковский	32,9	3,00	1,65	623	0,89
Ивановский	29,8	3,96	1,52	590	0,91
Ивацевичский	32,1	4,94	1,55	691	0,89
Каменецкий	33,8	2,89	1,61	727	0,84
Кобринский	30,7	3,77	1,54	537	0,90
Лунинецкий	27,6	8,80	1,40	761	0,93
Ляховичский	34,8	3,38	1,59	590	0,86
Малоритский	27,9	3,75	1,68	613	0,91
Пинский	29,2	4,23	1,57	705	0,91
Пружанский	32,3	3,07	1,66	675	0,87
Столинский	30,6	3,65	1,56	566	0,90
В среднем по области	31,9	3,83	1,58	646	0,88

Примечание – Таблица составлена автором по результатам исследований

Схематическая визуализация данных таблицы 2.2 (Приложения А, Б, В, Г, Д) позволяет сделать ряд выводов о специфике изменения производительных, пространственных и технологических свойств пахотных земель по административным районам Брестской области. В ее северо-западной части прослеживается тенденция к увеличению их плодородия. При этом значительное отставание по данному показателю наблюдается в Малоритском и Лунинецком районах.

Большинство районов Брестской области характеризуется относительно малым расстоянием от рабочего участка пахотных земель до хозяйственного центра производственного подразделения, и дифференциация данного показателя находится в небольшом интервале от 2,9 до 4,3 км. В Ивацевичском районе его значение имеет отклонение в большую сторону и составляет – 4,9 км. Существенное превышение по анализируемому критерию наблюдается в Лунинецком районе – 8,8 км.

Относительно худшим качеством дорог, по которым доставляются производственные ресурсы к участкам пахотных земель, обладают Каменецкий, Барановичский, Жабинковский, Пружанский и Малоритский районы. Лучшим качеством дорожного полотна в области характеризуется Лунинецкий район.

Географическая закономерность изменения средневзвешенной длины гона рабочих участков пахотных земель в основном направлении обработки по административным районам Брестской области не выявлена. В целом, для нее характерен значительный разброс значений анализируемого показателя. Так относительно большими длинами гона рабочих участков пахотных земель характеризуются Ивацевичский, Брестский, Пинский, Ганцевичский, Каменецкий и Лунинецкий районы. Средними значениями анализируемого показателя отличаются Малоритский, Жабинковский, Барановичский и Пружанский районы. Малые длины гона свойственны для Ляховичского, Ивановского, Березовского, Столинского, Кобринского и Дрогичинского районов.

Прослеживается тенденция ухудшения технологических свойств рабочих участков пахотных земель в северо-западной части Брестской области по отношению к юго-восточной. Так, наибольшее снижение сменных норм выработки характеризует условия ведения сельскохозяйственного производства на рабочих участках пахотных земель в Брестском, Ляховичском, Каменецком и Барановичском районах.

Таблица 2.3 – Обобщенная характеристика биоэнергетических свойств рабочих участков пахотных земель по административным районам Брестской области

Район	Средневзвешенный угол склона, град.	Удельный вес дефляционно–опасных почв, %	Удельный вес геоморфологических разновидностей почв, подверженных выщелачиванию, %	Удельный вес земель с почвами, гранулометрический состав которых влияет на интенсивность изменения баланса гумуса и элементов питания в них, %		
				песчаные	супесчаные	суглинистые
1	2	3	4	5	6	7
Барановичский	1,4	47,5	78,7	12,3	83,6	2,4
Березовский	0,3	77,3	30,5	40,1	48,4	0,7
Брестский	0,6	76,7	45,7	57,8	35,0	2,8
Ганцевичский	0,3	93,2	33,6	44,3	28,4	0,2
Дрогиченский	0,1	80,5	12,6	52,3	40,7	1,8
Жабинковский	0,3	82,3	31,3	52,0	43,0	2,2
Ивановский	0,2	82,3	19,3	55,1	35,7	2,0
Ивацевичский	0,5	93,8	54,3	47,0	22,5	0,1
Каменецкий	0,7	70,2	68,5	49,4	47,5	0,6
Кобринский	0,2	88,0	24,9	55,4	24,2	1,5
Лунинецкий	0,1	99,0	33,4	57,2	6,2	0,1
Ляховичский	0,7	57,3	52,1	25,3	57,3	6,9
Малоритский	0,1	99,4	20,8	77,4	2,0	0,3
Пинский	0,2	95,7	43,1	60,9	12,8	0,6
Пружанский	0,6	84,8	60,0	41,3	45,1	0,3
Столинский	0,4	63,6	26,2	44,0	27,2	20,7
В среднем по области	0,5	79,3	43,8	46,5	37,5	2,5

Примечание – Таблица составлена автором по результатам исследований

Осуществленная нами схематическая визуализация данных таблицы 2.3 (Приложения Е, Ж, И, К, Л) позволяет сделать ряд выводов о характере изменения биоэнергетических свойств пахотных земель по административным районам Брестской области. Так увеличение уклонов местности и, следовательно, опасности смыва почвы, характерна для ее северо–западной части. Относительно большими углами склона характеризуются Брестский, Пружанский, Каменецкий, Ляховичский и, особенно, Барановичский район, который отличается значительным увеличением анализируемого фактора по отношению к другим районам области.

Значительная часть рабочих участков пахотных земель Брестской области имеет в своем составе относительно большой удельный вес дефляционноопасных

почв, превышающий 70 %. В относительно лучшем положении по возможности разрушения почв под действием ветра находятся Столинский, Ляховичский и Барановичский районы.

Геоморфологические разновидности почв, на которых могут развиваться процессы выщелачивания, имеют наибольший удельный вес в Пинском, Брестском, Ивацевичском, и, особенно, в Пружанском, Каменецком и Барановичском районах.

Анализ гранулометрического состава почв позволяет сделать вывод, что значительное преобладание супесей над песками характерно для Ляховичского и Барановичского районов. Обратная закономерность выявлена в Малоритском, Лунинецком и Пинском районах. Суглинистые почвы в районах области имеют относительно малый удельный вес за исключением Столинского района, который резко отличается от других значением анализируемого показателя – 20,7 %.

В целом оценка степени различий в производительных, пространственных, технологических и биоэнергетических свойствах рабочих участков пахотных земель сельскохозяйственных организаций на примере административных районов Брестской области позволяет сделать ряд выводов:

1. Значительность разбросов значений факторных показателей, влияющих на эффективность возделывания сельскохозяйственных культур, на пахотных землях, выявленная на примере Брестской области, подтверждает принципиальную необходимость оценки степени благоприятности административных районов республики для такого производства.

2. Показатели, отражающие производительные, пространственные, технологические и биоэнергетические свойства рабочих участков пахотных земель сельскохозяйственных организаций, оказывают попеременно разнонаправленное (прямо или обратно пропорциональное) влияние на общие экономические результаты сельскохозяйственного производства. Вследствие этого возможность объективного заключения о том, какой из административных районов находится в заведомо худших условиях для организации высококорентабельного производства сельскохозяйственной продукции на пахотных землях и, тем более, количественное определение этой разницы путем прямого сопоставления показателей, влияющих на эффективность хозяйственной деятельности, не представляются возможными.

Сказанное выше позволяет сделать вывод о необходимости разработки единого интегрального показателя, отражающего влияние производительных возможностей, местоположения, технологических и биоэнергетических свойств пахотных земель административных районов на экономический результат их вовлечения в хозяйственную деятельность.

В качестве такого интегрального показателя, сообразуясь со сформулированным нами ранее методологическим подходом к оценке экономической эффективности использования пахотных земель, заключающемся в необходимости соотнесения результатов производственной деятельности, овеществленных в виде урожая возделываемой культуры и привнесенных в ходе ее выращивания элементов искусственного плодородия, с производственно–обусловленными затратами ресурсов, а так же элементов, составляющих экономическое плодородие почв, концептуально возможно использование предложенного нами ранее показателя потенциальной экономической эффективности (формула 1.1). Однако в случае исследования совокупности пахотных земель административного района как объекта оценки, в методику

расчета предлагаемого нами коэффициента экономической эффективности объективно необходимо внести ряд корректировок:

1. Разнообразие систем организации и видов севооборотов на пахотных землях в масштабе административных районов и необходимость обобщенной оценки эффективности сельскохозяйственного производства, исходя из идентичности применяемых технологических процессов как условия ее объективности, обуславливает необходимость исключения из методики, реализуемой для макроуровня, показателей, связанных с влиянием предшествующей культуры.

2. Потребность в учете обобщенных на уровне административных районов данных о плодородии, местоположении, технологических и биоэнергетических свойствах рабочих участков пахотных земель сельскохозяйственных организаций обуславливает необходимость включения соответствующих показателей (таблица 2.1) в зависимость 1.1 в их усредненном – средневзвешенном по площади виде.

В связи с тем, что предлагаемый нами коэффициент (формула 1.1) предполагает расчет экономической эффективности производства на пахотных землях определенных видов растениеводческой продукции, возникает методологический вопрос о том, как обобщить результаты таких оценок по множеству возделываемых сельскохозяйственных культур, решение которого объективно может быть найдено путем расчета интегрального – среднегеометрического показателя:

$$[KЭ_{gx}] = n_j \sqrt[n_x]{\frac{KЭ_{j1x} \cdot n_x}{\sum_1^{n_x} KЭ_{j1x}} \cdot \frac{KЭ_{j2x} \cdot n_x}{\sum_1^{n_x} KЭ_{j2x}} \cdot \dots \cdot \frac{KЭ_{jn_x} \cdot n_x}{\sum_1^{n_x} KЭ_{jn_x}}}, \quad (2.1)$$

где  $[KЭ_{gx}]$  – среднегеометрический коэффициент экономической эффективности возделывания основных сельскохозяйственных культур на пахотных землях  $x$ -ого административного района;

$n_j$  – количество сельскохозяйственных культур, подвергающихся анализу;

$KЭ_{jn_x}$  – коэффициент экономической эффективности возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на пахотных землях  $x$ -ого административного района;

$n_x$  – количество административных районов, подвергающихся анализу.

Предлагаемый нами среднегеометрический коэффициент в отличие от применяемых в настоящее время интегрального показателя и образующих его критериев отнесения районов к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции [54] имеет функциональную связь с базовыми свойствами пахотных земель (таблица 2.1), влияющими на эффективность производства в понимании целевой функции.

Согласно обоснованного нами ранее методологического подхода, информационный ресурс мониторинга земель (в понимании организованной совокупности документированной взаимосвязанной информации о землях [56]) выступает в том же качестве при организации экономически эффективного использования пахотных земель. При этом обязательными условиями разработки на основе данного информационного ресурса организационно-экономического механизма эффективного использования пахотных земель является полнота,

достоверность, а также доступность определенной части данных кадастровой оценки конечным субъектам хозяйствования с целью обеспечения «прозрачности» денежных расчетов, связанных с землепользованием.

В данной связи представляет особый интерес обобщение опыта организации использования кадастровой информации в качестве информационного ресурса для государственной системы управления земельными ресурсами в странах Европейского Союза. Подчеркнем, что осуществленный нами анализ научных публикаций по данной тематике [57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69], позволяет сделать вывод, что систематизацию зарубежного опыта организации использования пахотных земель объективно необходимо ограничить странами Европейского Союза. Так, базовые аспекты систем управления земельными ресурсами в них радикально отличаются от принятых в Соединенных Штатах Америки, Великобритании, Канаде, Австралии и Новой Зеландии. Последние характеризуются либеральным законодательством в исследуемой сфере и отсутствием единой системы управления земельными ресурсами на государственном уровне. В данном аспекте государства Европейского Союза имеют системы управления земельными ресурсами, характеризующиеся достаточно высокой степенью государственного контроля при налаженном местном самоуправлении [63, 64, 65, 66, 67, 68, 69]. Эти обстоятельства свидетельствуют о том, что организационно-экономический механизм использования пахотных земель, сформировавшийся в Республике Беларусь имеет наибольшую степень сходства именно с Евросоюзом.

Осуществленный нами анализ научно-методических разработок в области повышения эффективности использования кадастровой информации для целей управления земельными ресурсами в странах Европейского союза [70, 71, 72, 73] показал, что начиная с середины девяностых годов двадцатого века, роль земельного кадастра значительно расширилась. С данного времени он воспринимается не как прикладной инструмент для получения сведений о количественном и качественном составе земель, а в качестве фундаментального элемента для создания целостной информационной системы социального и эколого-экономического развития территорий.

Проведенное нами обобщение рекомендаций Организации Объединенных Наций [74] позволило выявить ряд общих требований, предъявляемых к кадастровым данным, содержащимся в земельно-информационных системах стран Евросоюза:

- во-первых, кадастровая информация, связанная с землей, должна быть открытой и широкодоступной;
- во-вторых, земельный кадастр должен содержать только те виды информации, в которых есть экономически оправданная потребность;
- в третьих, данные, содержащиеся в кадастре, должны быть доступны для использования на региональном и местном уровнях;
- в четвертых, тип данных, которые включаются в кадастр, должен быть пересмотрен с учетом экологических потребностей без лишнего усложнения [74, с. 20, 21, 30]. Сравнительный анализ данных требований позволяет сделать ряд выводов:

– Первое из перечисленных требований в отношении открытости и широкой доступности кадастровой информации, связанной с землей, в странах Евросоюза концептуально согласуется со сформулированным нами ранее методологическим подходом. Он заключается в том, что полнота, достоверность, открытость и доступность сведений о качественном состоянии и количественных

свойства земельных участков как средства производства в сельском хозяйстве являются базовым условием повышения эффективности использования и охраны пахотных земель. Кроме того, в случае, если кадастровая информация, находящаяся в открытом широком доступе, будет представлять экономическую ценность для субъектов хозяйствования, объективно появляется возможность эффективной коммерциализации той ее части, которая может быть использована ими для организации использования возделываемых пахотных земель. Это, в свою очередь, обеспечит частичную или полную самокупаемость земельно-информационной системы.

– Второе требование, нацеленное на обеспечение строго-необходимой информацией тех, кто экономически заинтересован в конечных результатах использования возделываемых земель, с позиций элементарной логики можно выразить в необходимости предоставления им научно-обоснованной, достоверной и актуальной информации о потенциальной экономической эффективности планируемой хозяйственной деятельности. Объективно, в качестве такой информации землепользователям могут предлагаться систематизированные в матричной форме коэффициенты экономической эффективности возделывания основных сельскохозяйственных культур (формула 1.1) рассчитанные для всех рабочих участков пахотных земель конкретной сельскохозяйственной организации.

– Третье требование о доступности кадастровой информации на региональном и местном уровнях позволяет сделать логическое заключение о концептуальной необходимости ее систематизации и обобщения в разрезе этих уровней. В данную концепцию вписываются сделанные нами ранее выводы. Они заключаются в необходимости применения интегрального показателя (формула 2.1), отражающего влияние производительных возможностей, местоположения, технологических и биоэнергетических свойств фонда пахотных земель административных районов на экономический результат их вовлечения в хозяйственную деятельность, а также целесообразности разработки методики оценки экономической эффективности использования рабочих участков пахотных земель отдельно взятого хозяйства посредством системного обобщения всех факторов, влияющих на нее в интегральном базовом показателе эффективности (формула 1.1).

– Четвертое требование, касающееся пересмотра типов данных, включаемых в кадастр с учетом экологических потребностей, также согласуется с полученными нами по результатам собственных исследований выводами о необходимости включения в перечень кадастровой информации показателей удельного веса: дефляционноопасных почв и их геоморфологических разновидностей, подверженных выщелачиванию, а также почв, отличающихся своим гранулометрическим составом, – песчаных, супесчаных и суглинистых. Это позволит прогнозировать изменение динамики состояния пахотных земель посредством расчета балансов гумуса и элементов питания и обосновывать временный запрет размещения сельскохозяйственных культур, оказывающих отрицательное влияние на плодородие почв.

В целом, осуществленное нами сопоставление принципов представления кадастровых данных в земельно-информационных системах стран Европейского Союза с предлагаемыми в рамках данного исследования методологическими подходами к совершенствованию аналогичной системы в Республике Беларусь позволяет сделать общий вывод. Он заключается том, что предлагаемые нами научно-методические разработки концептуально согласуются с зарубежным

опытом и современными тенденциями совершенствования европейской системы управления земельными ресурсами в целом и организации использования пахотных земель в частности. Это подтверждает научную обоснованность сделанных нами ранее выводов и свидетельствует о целесообразности разработки на коммерческой основе в Республике Беларусь земельно-информационной системы, содержащей земельно-кадастровые данные, обобщенные на уровне хозяйств и административных районов.

Таким образом, изложенный в параграфе материал позволяет сделать следующие выводы и предложения:

1. Анализ принятых на государственном уровне критериев отнесения административных районов к числу неблагоприятных для производства сельскохозяйственной продукции с целью субсидирования сельхозпроизводителей данных регионов показал научную необоснованность данных критериев. Так, применяемые для указанных целей критерии не коррелируют с доходом от реализации сельскохозяйственной продукции, который, в свою очередь, принят в качестве результативного показателя по отношению к проанализированным факторам. Это позволяет сделать вывод, что существует объективная необходимость разработки методики, позволяющей оценивать степень благоприятности административных районов республики для возделывания основных сельскохозяйственных культур. В ее рамках разработаны базовые критерии оценки, отражающие в средневзвешенном по площади виде производительные, пространственные, технологические и биоэнергетические свойства пахотных земель соответствующих административно-территориальных единиц, а также новый показатель, рассчитываемый на основе перечисленных факторов – среднегеометрический коэффициент экономической эффективности возделывания основных сельскохозяйственных культур на пахотных землях административного района. В отличие от применяемого в настоящее время для отнесения районов к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции интегрального показателя, предлагаемый нами коэффициент имеет функциональную связь с базовыми свойствами пахотных земель, предопределяющими эффективность их сельскохозяйственного использования.

2. На основе обобщения передового опыта в сфере управления земельными ресурсами стран Европейского Союза и собственных исследований нами предложена научная концепция разработки организационно-экономического механизма повышения эффективности использования пахотных земель в Республике Беларусь. Ее новизна заключается в необходимости объединения в единую земельно-информационную систему, функционирующую на коммерческой основе, кадастровых сведений о качественном состоянии и количественных свойствах земельных участков, обобщенных на уровне хозяйств и административных районов. Преимущество разработанной нами концепции по сравнению с утвержденной на государственном уровне [38] системой сбора и использования кадастровой информации для целей управления земельными ресурсами в Республике Беларусь заключается в нацеленности на частичную или полную самокупаемость и коммерческое использование части данных, обобщенных и систематизированных по критерию экономически-оправданной необходимости в ней землепользователей. При этом полнота и достоверность предоставляемой для открытого доступа части кадастровой информации объективно может быть использована землепользователями для организации эколого- и экономически эффективного использования пахотных земель.

3. В качестве информационного продукта системы мониторинга и кадастровой оценки земель, предоставляемого землепользователям для повышения эффективности использования пахотных земель, предлагается систематизировать в матричной форме показатели потенциальной эффективности возделывания сельскохозяйственных культур на пахотных землях по основным предшественникам, культивируемым сельскохозяйственной организацией. Их применение позволит осуществлять ежегодную оптимизацию размещения культур по рабочим участкам пахотных земель сельскохозяйственных организаций по критерию экономической эффективности и с учетом экологических ограничений.

## **2.2 Анализ практических подходов к организации экономически эффективного использования пахотных земель на уровне сельскохозяйственного предприятия и предложения по ее совершенствованию**

Особенностью развития современного земледелия в Республике Беларусь является необходимость повышения экономических результатов процесса производства растениеводческой продукции в условиях ограниченности финансовых и других видов ресурсов [75, с. 96–107], что обуславливает необходимость использования малозатратных управленческих приемов повышения эффективности. Объективно к ним относятся мероприятия организационно–управленческого характера, предполагающие оптимизацию распределения экономических ресурсов направленную на максимизацию экономической эффективности использования основного средства производства сельскохозяйственных организаций – пахотных земель.

Результаты проведенных нами исследований (рисунок 2.1) позволяют утверждать, что экономически эффективное использование пахотных земель связано с разработкой и научным обоснованием его структурных элементов, имеющих сугубо организационный характер. Так, ранее нами было установлено, что непосредственное влияние на экономическую эффективность использования пахотных земель оказывают следующие факторы организационного характера: 1) применяемые методики мониторинга земель; 2) концепция организации севооборотов (ежегодного размещения сельскохозяйственных культур по рабочим участкам); 3) критерии трансформации земель из одного вида в другой; 4) методика практической реализации требований и рекомендаций по охране земель. Таким образом, данные структурные элементы процесса организации использования пахотных земель объективно требуют критического анализа практических подходов к их реализации.

Согласно обоснованного нами ранее методологического подхода, информационный ресурс мониторинга земель выступает в том же качестве при организации экономически эффективного использования пахотных земель. Под мониторингом принято понимать систему наблюдений за состоянием земель, оценки и прогноза изменений их состояния под воздействием природных и (или) антропогенных факторов [кодекс о земле]. Семантический анализ данного определения позволяет сделать вывод, что система мониторинга применительно к практическим задачам организации использования пахотных земель предусматривает реализацию двух основных видов функций, которые объективно имеют описательный либо прогнозный характер. Описательный вид функций

мониторинга земель четко проявляется в установленном для его практического осуществления перечне работ: наблюдение за составом, структурой и состоянием земельных ресурсов; наблюдение за составом почвенного покрова земель; наблюдение за химическим загрязнением земель. Однако прогноз изменения состояния земель под воздействием природных и антропогенных факторов действующей инструкцией о порядке осуществления мониторинга не предусмотрен [56]. Объективно в отношении пахотных земель такой прогноз должен заключаться в научно–обоснованной оценке степени изменения производительных свойств отдельных рабочих участков (содержания в почвах гумуса и основных элементов питания) при возможных вариантах их хозяйственного использования. Так, осуществленный нами анализ содержания актуальных методик определения баланса гумуса и элементов питания [39, 40] показал, что в качестве необходимых для расчета данных требуется обобщить в разрезе рабочих участков пахотных земель показатели удельного веса почв: дефляционноопасных, их геоморфологических разновидностей, подверженных выщелачиванию, а также отличающихся по гранулометрическому составу – песчаных, супесчаных и суглинистых.

Кроме того, говоря о необходимости реализации предусмотренных законодательством прогнозных задач мониторинга земель, следует определить основную цель такого прогнозирования. Так, очевидно, что в рыночных условиях хозяйствования ключевой для землепользователей информацией, с точки зрения планирования использования пахотных земель, является его потенциальная экономическая эффективность. При этом осуществленное нами исследование научной литературы, посвященной данному вопросу, позволяет сделать вывод, что практически прогнозная экономическая эффективность использования пахотных земель для возделывания сельскохозяйственных культур может осуществляться в рамках их агроэкономической оценки [76, с. 171–176]. Таким образом, данные кадастровой оценки земель, а также их почвенного обследования, выступающие в качестве информационного ресурса для реализации задач описательного характера в рамках мониторинга земель [41], должны быть дополнены агроэкономической оценкой для реализации его прогнозных задач. В качестве основного обобщающего показателя и результата агроэкономической оценки потенциальной экономической эффективности использования пахотных земель объективно может быть применен разработанный и обоснованный нами показатель (формула 1.1). Данные показатели, рассчитанные в разрезе рабочих участков пахотных земель сельскохозяйственных организаций и отражающие влияние на экономические результаты их потенциального использования производительных, пространственных, технологических и биоэнергетических свойств (таблица 2.1), возможно систематизировать посредством матричного метода. Концептуально такие матрицы необходимо разрабатывать для каждой из сельскохозяйственных культур культивируемых сельскохозяйственной организацией с включением в них данных о прогнозной эффективности их возделывания по всем рабочим участкам хозяйства, после каждого из возможных предшественников. Принципиальная схема предлагаемой нами матрицы отражена в виде таблицы 2.4.

Таблица 2.4 – Принципиальная схема построения матриц показателей экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур на пахотных землях сельскохозяйственной организации

Номер рабочего участка пахотных земель	Показатель экономической эффективности возделывания сельскохозяйственной культуры ( $\mathcal{E}_j$ ) после возможных предшественников				
	$d_1$	$d_2$	$d_3$	...	$d_n$
$i_1$	$\mathcal{E}_{j_1 i_1 d_1}$	$\mathcal{E}_{j_1 i_1 d_2}$	$\mathcal{E}_{j_1 i_1 d_3}$	...	$\mathcal{E}_{j_1 i_1 d_n}$
$i_2$	$\mathcal{E}_{j_1 i_2 d_1}$	$\mathcal{E}_{j_1 i_2 d_2}$	$\mathcal{E}_{j_1 i_2 d_3}$	...	$\mathcal{E}_{j_1 i_2 d_n}$
...	...	...	...	...	...
$i_n$	$\mathcal{E}_{j_1 i_n d_1}$	$\mathcal{E}_{j_1 i_n d_2}$	$\mathcal{E}_{j_1 i_n d_3}$	...	$\mathcal{E}_{j_1 i_n d_n}$

Примечание – Таблица составлена автором по материалам исследований

Представленная нами принципиальная концепция построения матрицы прогнозных экономических результатов вариантного использования рабочих участков пахотных земель, по своей сути, призвана реализовывать функцию синтеза и преобразования разнородных и разнонаправленных данных земельного мониторинга в удобную для хозяйственного использования форму. Это проявляется в предельной степени обобщения информации, необходимой для субъектов, осуществляющих хозяйствование в рыночных условиях, и возможности визуального сопоставления ими потенциальных экономических результатов вариантов размещения различных сельскохозяйственных культур на конкретном рабочем участке пахотных земель. Последнее обстоятельство позволяет сделать вывод, что разрабатываемый нами информационный продукт, как представляющий экономический интерес для конечных потребителей, обладает потенциалом для коммерциализации, что, в свою очередь, позволит частично или полностью окупить затраты на получение данных для агроэкономической оценки и ее непосредственное осуществление.

При этом очевидно, что решение о необходимости осуществления в рамках мониторинга земель на общереспубликанском уровне нового вида крупномасштабного обследования может предполагать серьезные финансовые и временные затраты. Однако осуществленные нами исследования позволяют утверждать, что получение необходимых в рыночных условиях хозяйствования концептуально новых показателей экономического характера, в рамках предлагаемой агроэкономической оценки, будет заключаться исключительно в системном обобщении уже имеющейся информации. Так в качестве информационной основы для агроэкономической оценки пахотных земель сельскохозяйственных организаций в разрезе отдельных рабочих участков может использоваться существующая электронная база кадастровых данных [53]. В ней базовые показатели, отражающие производственные, пространственные и технологические свойства рабочих участков пахотных земель (таблица 1.3) и влияющие на итоговую экономическую эффективность их использования для возделывания сельскохозяйственных культур, системно отражены на участковом уровне. При этом, исходя из проведенных нами исследований, для отражения биоэнергетических характеристик земель, не представленных в существующей кадастровой информационной системе, необходимо на основе имеющейся базы данных почвенных обследований произвести расчет показателей удельного веса почв: дефляционноопасных (рыхлосупесчаных, подстилаемые песками; песчаные автоморфные; осушенные заболоченные, торфяные и торфяно–

минеральные [41, с. 14]), их геоморфологических разновидностей подверженных выщелачиванию (торфяно–минеральные; дерново–подзолистые суглинистые, супесчаные и песчаные [40, с. 13]), а также отличающихся интенсивностью процессов гумификации растительных остатков и образования гумуса из органических удобрений в следствии различий гранулометрического состава (песчаные, супесчаные и суглинистые [39, с. 5, 8]). Следует подчеркнуть, что включение перечисленных показателей в информационную основу для агроэкономической оценки преследует две цели:

- во–первых, это необходимо для расчета обобщающего показателя эффективности в денежном выражении (формула 1.1);
- во–вторых, это позволит определить степень изменения производительных свойств земель (содержания гумуса и элементов питания) в процессе возделывания сельскохозяйственных культур в натуральном выражении.

Суммирование данных показателей по годам перспективного использования участка пахотных земель даст возможность предвидеть динамику изменения его экологического состояния и отразить экологическую эффективность проекта. Это, в свою очередь, позволит иметь информационную базу для принятия решений о временном запрете возделывания сельскохозяйственных культур, оказывающих отрицательное влияние на плодородие почв и осуществлять таким образом их охрану. Последний факт указывает на то, что реализация прогнозной функции мониторинга пахотных земель (посредством отслеживания потенциально возможного изменения баланса гумуса и элементов питания) и необходимость их охраны функционально связаны между собой как причина и следствие.

Задача повышения экономической эффективности использования пахотных земель на практике объективно не реализуема без решения вопросов сугубо организационного характера. Ежегодное размещение сельскохозяйственных культур по рабочим участкам, относимое по своему внутреннему содержанию к вопросам организации севооборотов в хозяйстве [77, с. 49–55], как было установлено нами ранее, в целом является одним из организационных аспектов земельных отношений (рисунок 2.1). При этом очевидна связь задачи организации севооборотов в хозяйстве с экономическими результатами процесса возделывания сельскохозяйственных культур на его пахотных землях в соотношении причины и следствия. Выбор наилучшего (с точки зрения экономической эффективности) варианта размещения сельскохозяйственных культур по рабочим участкам пахотных земель принципиально осуществим посредством постановки и решения оптимизационной задачи [78, с. 242–261; 79, с. 155–190].

В нормативно–справочной литературе [52, с. 15] для обоснования решений по оптимизации землепользования и размещению посевов сельскохозяйственных культур на участковом уровне рекомендуется использовать балл плодородия. Однако, по результатам проведенных нами исследований, в нем не синтезированы пространственные, технологические и биоэнергетические свойства земельных участков и соответствующие им факторы, влияющие на экономическую эффективность использования пахотных земель (таблица 1.1). Помимо этого существуют методические рекомендации, разработанные научным институтом внедрения новых форм хозяйствования в АПК, в которых оптимизацию структуры севооборотов предлагается осуществлять на основе комплексной оценки пашни по плодородию, местоположению, а также технологическим свойствам, под которыми понимается эродированность и закамененность [47, с.

3–4]. Проведенное нами исследование указанной методики на предмет полноты учета свойств пахотных земель, влияющих на экономические результаты их использования для производства растениеводческой продукции (таблица 1.1), позволяет сделать вывод, что часть из них не нашла отражения в анализируемой научной разработке. Так, она не включает в качестве характеристик технологических свойств рабочего участка пахотных земель показатели: угла склона, степени его изрезанности препятствиями и влажности почв, а также не содержит данных, аккумулирующих в себе его биоэнергетические свойства. Кроме того, концепция одновременного использования в качестве критерия оценки нескольких разнородных показателей (в анализируемой методике это: пригодность рабочего участка для возделывания сельскохозяйственной культуры, выраженная в баллах, удаленность от фермы – в километрах, содержание гумуса – в процентах и так далее [47, с. 4–6]) объективно мало применима на практике. Например, сложно ответить на вопрос: «Какой из двух рабочих участков в большей степени подходит для возделывания определенной сельскохозяйственной культуры?», если один из них имеет более высокий балл пригодности для ее возделывания, но вместе с тем находится относительно дальше от фермы. При этом усложнение приведенного нами примера посредством включения других разнонаправленных факторов сделает задачу объективно не разрешимой.

Таким образом, возможность размещения сельскохозяйственных культур, возделываемых субъектом хозяйствования на пахотных землях с учетом их пространственных, технологических, биоэнергетических и производительных свойств, а также влияния предшественников обусловлена наличием информационного ресурса, объективно отражающего указанные факторы. Исходя из осуществленных нами исследований, в качестве таковых могут выступать разработанные нами матрицы (таблица 2.4 как соответствующие всем перечисленным требованиям. При этом процесс практического использования разработанных нами матриц применительно к проектной организации севооборота очередного года объективно должен включать:

- отбор показателей экономической эффективности возделывания сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель с учетом фактического предшественника предыдущего сезона;

- ранжирование рабочих участков пахотных земель в порядке убывания отобранных показателей экономической эффективности возделывания сельскохозяйственной культуры.

Принцип построения разработанных нами ранжированных рядов отражен в таблице 2.5.

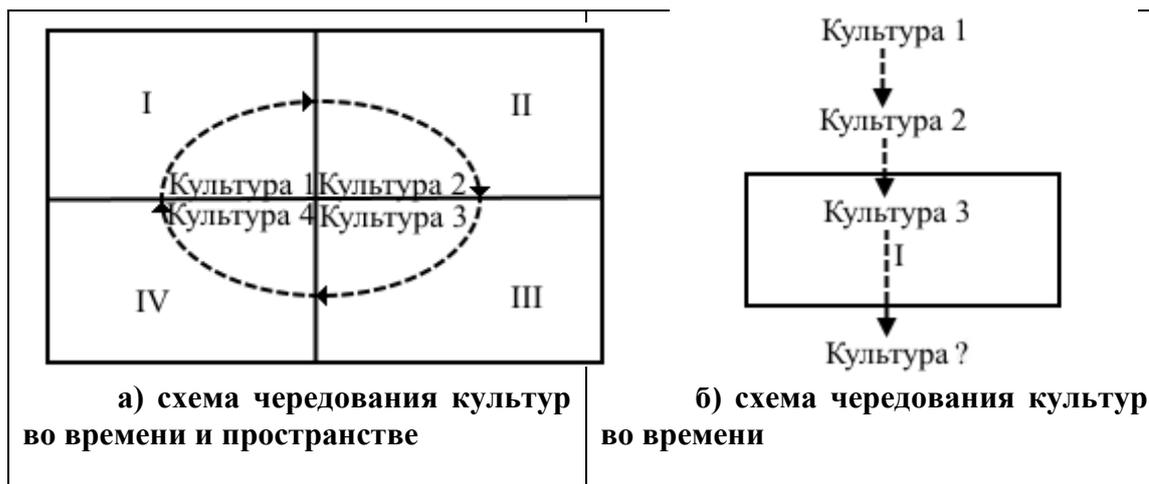
Таблица 2.5 – Принципиальная схема построения ранжированных рядов на основе показателей экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур проектного года, по рабочим участкам пахотных земель сельскохозяйственной организации

Сельскохозяйственная культура											
(j <sub>1</sub> )			(j <sub>2</sub> )			...			(j <sub>n</sub> )		
Экономическая эффективность возделывания	Номер рабочего участка пахотных земель	Площадь, га	Экономическая эффективность возделывания	Номер рабочего участка пахотных земель	Площадь, га	...	...	...	Экономическая эффективность возделывания	Номер рабочего участка пахотных земель	Площадь, га
Э(1) <sub>j<sub>1</sub>i</sub>	1	П(1)	Э(1) <sub>j<sub>2</sub>i</sub>	1	П(1)	...	...	...	Э(1) <sub>j<sub>n</sub>i</sub>	1	П(1)
Э(2) <sub>j<sub>1</sub>i</sub>	2	П(2)	Э(2) <sub>j<sub>2</sub>i</sub>	2	П(2)	...	...	...	Э(2) <sub>j<sub>n</sub>i</sub>	2	П(2)
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Э(n) <sub>j<sub>1</sub>i</sub>	n	П(n)	Э(n) <sub>j<sub>2</sub>i</sub>	n	П(n)	...	...	...	Э(n) <sub>j<sub>n</sub>i</sub>	n	П(n)

Примечание – Таблица составлена автором по материалам исследований

Анализ требований, предъявляемых непосредственно к проектированию севооборотов, позволяет сделать вывод, что согласно действующей Инструкции, утвержденной Постановлением Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь [80, с. 10–11] такое проектирование может предполагать два принципиально различных способа чередования культур: по полям и годам (во времени и пространстве); в границах отдельного участка (во времени). Логическая схема данных концепций отражена на рисунке 2.2.

Логический анализ каждого из двух принципиальных направлений организации севооборотов с точки зрения возможностей для оптимизации по критерию максимизации экономической эффективности позволяет сделать вывод, что наличием фактора ограничивающего характера в отношении выбранной нами целевой функции отличается только концепция чередования сельскохозяйственных культур во времени и пространстве. Так, в ее основе лежит условие биологически правильного плодосмена, построенного по принципу замкнутого цикла поочередного размещения посевов на нескольких рабочих участках [77, с. 49–53]. Очевидно, что требование цикличности ротации севооборота исключает либо существенно ограничивает постановку и решение оптимизационной задачи. Вследствие данного обстоятельства реализуемый вариант хозяйственного использования пахотных земель, представленный группами сельскохозяйственных культур, увязанных множеством циклических севооборотов, объективно может быть далек от экономически–оптимального.



**Рисунок 2.2 – Принципиальная схема способов проектирования севооборотов**

При этом отсутствие требований по замкнутости цикла ротации определенного набора сельскохозяйственных культур, предопределяемых выбранным севооборотом, что характерно для севооборота во времени (схема б), значительно повышает оптимизационный потенциал проектных решений. Кроме того, в данном способе проектирования севооборотов объективно заложена функция адаптивной гибкости, проявляющаяся в возможности реагирования на негативные последствия экстремальных погодных явлений и изменений в рыночной конъюнктуре.

Так, специалистами «Института проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси» выявлены значительные изменения климатических условий на территории республики в последние десятилетия, характеризующиеся такими показателями, как солнечная радиация, температурный и влажностный режим, давление воздуха, направление и скорость ветра [81, 82, 83, 84, 85]. В результате отмечается рост масштабов катастрофических событий, вызванных экстремальными климатическими явлениями, что резко повышает влияние фактора непредсказуемости в отношении возможности осуществления основных технологических операций и проявляется в гибели посевов сельскохозяйственных культур [86, 87]. Последнее обстоятельство приводит к срыву ротации севооборота, организованного по пространственно–временному принципу, и не будет иметь принципиальных последствий для севооборота, организованного во времени, поскольку вопрос перспективного размещения сельскохозяйственной культуры на рабочем участке пахотных земель при таком подходе остается «открытым».

Кроме того, реализация в Республике Беларусь государственной политики структурных преобразований, основанной на реформировании отношений собственности, совершенствовании механизма воспроизводства, формировании качественно новой социально–экономической структуры сельского хозяйства, а так же кризисные явления в экономике Республики Беларусь и её экономических партнеров обуславливают непрерывность происходящих изменений на рынках сырья, продовольствия и сельскохозяйственной техники [75, 88, 89, 90, 91]. Ситуация неопределенности в отношении объемов производства, спроса, цен на энергоресурсы и сельскохозяйственную продукцию может на практике приводить к изменению производственных планов сельскохозяйственной организации, а севооборот, организованный по принципу чередования культур во времени и

пространстве, приходится сворачивать. В случае чередования сельскохозяйственных культур в границах отдельного участка такая проблема не возникает, поскольку не существует заранее predetermined строгой последовательности их ротации в севообороте.

Таким образом, по результатам проведенных нами исследований можно сформулировать новый методологический подход к организации непосредственного использования пахотных земель Республики Беларусь. Он заключается в экономической целесообразности проектирования системы севооборотов в сельскохозяйственных организациях путем оптимизации ежегодного размещения сельскохозяйственных культур, в границах отдельно обрабатываемых рабочих участков (во времени). При этом в качестве информационного ресурса для постановки оптимизационной задачи принципиально возможно использование данных общереспубликанских туров почвенных обследований и кадастровых оценок, обобщенных в агроэкономической оценке посредством разработанных нами показателей экономической эффективности (формула 1.1) систематизированных в матричной форме (таблица 2.4).

Следует подчеркнуть, что сделанный нами вывод об экономической целесообразности хозяйственной практики организации севооборотов во времени согласуется с результатами научных разработок, обобщенным практическим опытом и сформулированными на их основе рекомендациями специалистов Белорусского научного института внедрения новых форм хозяйствования в АПК [47]. Данное принципиальное направление организации севооборотов по результатам их исследований обеспечивает получение максимального экономического эффекта, способствует повышению плодородия почвы и именуется контурно-экологическим севооборотом [47, с. 11]. Сообразуясь с результатами ранее сделанных нами заключений, применяемая терминология не отражает экономическую направленность анализируемого принципа организации севооборотов, в связи с чем объективно предпочтителен термин «*Контурный эколого-экономический севооборот*», как в большей степени соответствующий сути рассматриваемого процесса.

Проведенный нами анализ практических подходов к использованию пахотных земель с точки зрения организационной составляющей данной задачи позволяет сделать вывод, что в ряде случаев ее осуществление предполагает необходимость учета требований и рекомендаций природоохранного характера. При этом было установлено, что они имеют строго обязательный либо факторно-обусловленный характер. Так, ограничительные меры, носящие строго обязательный характер, закреплены на законодательном уровне и применяются в отношении использования охранных зон природных и инженерных объектов [92, 93, 94, 95, 96], а также земель, подвергшихся химическому либо радиоактивному загрязнению [97, 98]. Безальтернативность их учета при принятии решений по организации использования упомянутых разновидностей пахотных земель обуславливает избыточность дополнительных исследований и оценок.

Вместе с тем, осуществленный нами анализ научных рекомендаций, связанных с использованием эрозионноопасных участков, позволил установить, что ограничения в их использовании обусловлены масштабами потенциального проявления эрозионных процессов [41, 99, 100, 101, 102]. Они, в свою очередь, зависят от рельефа пахотных земель и удельного веса в них почв легкого гранулометрического состава [41, с. 14–15]. Таким образом, задача организации использования эрозионноопасных пахотных земель посредством оптимизации

размещения на них сельскохозяйственных культур по критерию максимума экономической эффективности предполагает необходимость применения методики учета природоохранных ограничений.

В соответствии с рекомендациями института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, рабочие участки пахотных земель, подверженные дефляционной опасности или потенциальному смыву, относятся к агротехнологическим группам, отличающимся степенью ограничений в хозяйственном использовании. Последние заключаются в возможности возделывания пропашных и зерновых культур, а также однолетних и многолетних трав. Критерием для отнесения рабочих участков дефляционноопасных пахотных земель к одной из пяти агротехнологических групп является удельный вес почв легкого гранулометрического состава: рыхлосупесчаных, подстилаемых песками; песчаных автоморфных; осушенных заболоченных, торфяных и торфяно–минеральных [41, с. 14]. Группировка рабочих участков пахотных земель по величине потенциального смыва осуществляется исходя из крутизны (угла) их склона и подразумевает наличие шести соответствующих агротехнологических групп [41, с. 15–16]. При этом методика установления ограничений в использовании эрозионноопасных пахотных земель основана на оценке противоэрозионной роли планируемого севооборота (Оз) и ее сопоставлении с нормативными значениями (Нз) по каждой из агротехнологических групп [41, с. 26–29] исходя из условия:

$$Нз \geq Оз, \quad (2.2)$$

Оценка противоэрозионной роли севооборота осуществляется с использованием данных о почвозащитной способности культур и насыщении ими севооборота [05г, с. 22]:

$$Оз = \frac{Кз_1 \cdot П_1 + Кз_2 \cdot П_2 + \dots + Кз_n \cdot П_n}{П_1 + П_2 + \dots + П_n}, \quad (2.3)$$

где Оз – оценочное значение противоэрозионной роли севооборота;

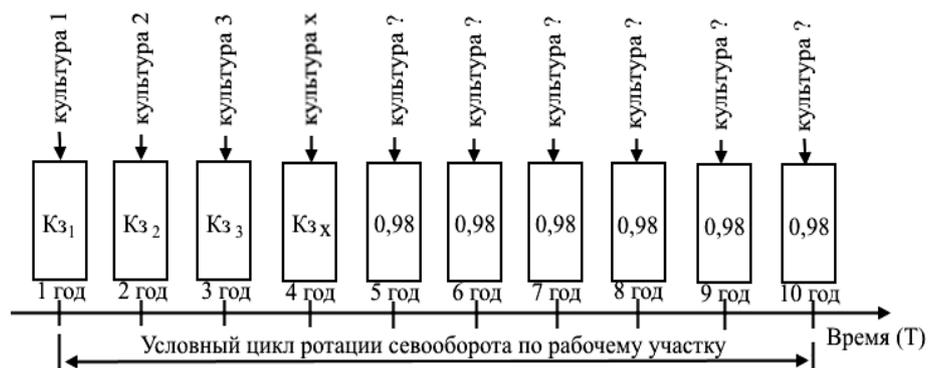
Кз<sub>1</sub>, Кз<sub>2</sub>, Кз<sub>n</sub> – коэффициенты почвозащитной способности сельскохозяйственных культурсевооборота;

П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>, П<sub>n</sub> – площади, занимаемые сельскохозяйственными культурами, га.

Анализ данной математической зависимости позволяет сделать вывод о том, что она применима лишь для севооборота с заранее известным набором сельскохозяйственных культур, то есть организованного по пространственно–временному принципу. При этом ранее нами был сформулирован и обоснован методологический подход к организации севооборотов, заключающийся в экономической целесообразности чередования сельскохозяйственных культур в границах рабочего участка пахотных земель исключительно во времени. Применительно к поставленной задаче анализа практических подходов к организации использования пахотных земель, это обуславливает необходимость разработки методики для определения противоэрозионной роли севооборота организованного во времени на основе корректировки зависимости 2.3.

Для решения данной научной задачи нами введено допущение, заключающееся в условно–принятом десятилетнем цикле ротации севооборота в качестве горизонта расчета, в рамках которого осуществляется анализ его

противоэрозионной роли. При этом проблема оценки противоэрозионной роли севооборота объективно может быть сведена к ответу на вопрос: «Какова величина соответствующего показателя, если известны сельскохозяйственные культуры, которые были ранее размещены на данном рабочем участке от начала условного цикла ротации и при допущении, что все последующие культуры будут иметь максимальную величину почвозащитной способности – 0,98 [41, с. 21]». Схематический пример постановки задачи определения максимально возможной почвозащитной способности севооборота на момент размещения сельскохозяйственной культуры в четвертом году его условного цикла ротации отражен на рисунке 2.3.



**Рисунок 2.3 – Схема постановки задачи определения максимально возможной почвозащитной способности севооборота, организованного во времени**

Таким образом, норматив максимально возможной почвозащитной способности севооборота, организованного во времени, нами предлагается рассчитать посредством зависимости 2.4:

$$O_z = 0,1 \sum_{t=1}^{t_x} K_{z_t} + (1 - 0,1t_x) \cdot 0,98, \quad (2.4)$$

где  $t_x$  – количество лет ротации в рамках условного цикла севооборота;  
 $K_{z_{t_x}}$  – коэффициенты почвозащитной способности сельскохозяйственных культур.

Следует подчеркнуть, что исходной информацией для отнесения рабочих участков пахотных земель к эрозионноопасным в проанализированной и скорректированной нами методике являются: угол склона и величина удельного веса дефляционноопасных типов почв. При этом включение последнего показателя в перечень исходных данных для агроэкономической оценки объективно необходимо не только для определения степени изменения производительных свойств участка пахотных земель в процессе возделывания сельскохозяйственных культур и расчета обобщающего показателя эффективности, но и для отнесения его к определенной агротехнологической группе по величине дефляционной опасности. Таким образом, можно сделать вывод, что указанные агротехнологические группы также необходимо включить в перечень обобщающих (синтезирующих) показателей агроэкономической оценки

с целью реализации прогнозной функции мониторинга, заключающейся в учете фактического состояния земель.

В целом наши исследования позволяют сделать вывод, что размещение сельскохозяйственных культур по рабочим участкам объективно является организационным аспектом процесса использования пахотных земель сельскохозяйственными предприятиями, напрямую влияющим на экологические и экономические результаты сельхозпроизводства и тесно взаимосвязанным с мониторингом, трансформацией земель, а также их охраной. Например, посредством размещения сельскохозяйственных культур с высокой почвозащитной способностью на участках пахотных земель, которые по результатам мониторинга отнесены к эрозионноопасным, обеспечивается их охрана и экологически безопасное использование [41, с. 20–22]; в свою очередь, необходимость продолжительного возделывания многолетних трав, обладающих максимальной почвозащитной способностью, на эрозионноопасных участках пахотных земель обуславливает необходимость рассматривать вопрос о целесообразности их залужения и трансформации в луговые [41, с. 16].

Анализ требований к обоснованию проектных решений о необходимости трансформации сельскохозяйственных земель, отраженных в отраслевой инструкции «О порядке разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства», позволяет сделать вывод, что в качестве соответствующей информационной основы предусмотрено использование:

- сведений о состоянии и ограничениях в использовании;
- результатов группировки по благоприятности использования в растениеводстве;
- данных кадастровой оценки [80, с. 9].

При этом выводы, сделанные нами ранее, свидетельствуют о том, что обязательность трансформации, обусловленная ограничениями в использовании пахотных земель, может быть связана с их нахождением в охранных зонах природных и инженерных объектов, химическим либо радиоактивным загрязнением, высокой степенью эрозионной опасности (пятая или шестая агротехнологические группы по величине смыва почвы [41, с. 16]). Кроме того, осуществленный нами анализ целесообразности использования предписываемых для обоснования необходимости трансформации земель показателей: баллов плодородия в качестве данных кадастровой оценки [52, с. 15], а так же баллов благоприятности для возделывания сельскохозяйственных культур [11, с. 5–6] позволяет сделать вывод о недостаточности данной информации с точки зрения принципов оценки эффективности использования производственных ресурсов в рыночных условиях.

Так, перечисленные критерии оценки отражают исключительно производственные возможности пахотных земель и связаны с экономическим результатом возделывания на них сельскохозяйственной культуры в форме урожая, не учитывая при этом свойств рабочих участков, влияющих на затраты, а следовательно и эффективность. При этом проведенные нами исследования дают основание сделать вывод о том, что в качестве объективного критерия для принятия решения о необходимости трансформации пахотных земель могут быть использованы разработанные нами ранее показатели эффективности (формула 1.1) систематизированные посредством матриц (таблица 2.4) и затем ранжированные в разрезе рабочих участков пахотных земель по сельскохозяйственным культурам возделываемым в хозяйстве (таблица 2.5). Это позволит выявить рабочие участки с неудовлетворительной рентабельностью

товарной продукции растениеводства для последующей трансформации, а так же выявить наименее ценные пахотные земли с экономической точки зрения для формирования из них земельного фонда потенциального расширения менее продуктивных угодий.

Таким образом, проведенные нами в разделе исследования позволяют сделать следующие выводы и предложения:

1. Разработан методологический подход к содержанию мониторинга пахотных земель как информационного ресурса для организации их экономически-эффективного использования. Его суть заключается в том, что данные общереспубликанских туров кадастровой оценки и почвенного обследования (в понимании практического содержания земельного мониторинга) целесообразно синтезировать в разрезе пахотных земель посредством их агроэкономической оценки, которая призвана реализовывать прогнозную мониторинговую функцию и служить информационной основой для дальнейшей организации эффективного использования данного вида земель сельскохозяйственными организациями. При этом в качестве основного критерия агроэкономической оценки предлагается применение разработанного и научно-обоснованного нами показателя экономической эффективности (формула 1.1), рассчитанного по рабочим участкам пахотных земель в разрезе основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в Республике Беларусь, и систематизированного в матричной форме (таблица 2.4). Данные матрицы, по своей сути являясь информационным продуктом земельного мониторинга, представляющим экономический интерес для конечных землепользователей, объективно имеют потенциал для коммерциализации с целью возмещения затрат на осуществление широкомасштабных земельных обследований и оценок. Новизна сформулированного нами подхода заключается в том, что он позволяет комплексно оценивать возможное состояние пахотных земель как средства производства определенной сельскохозяйственной культуры, а также потенциальные экономические результаты такого производства с конечной целью организации их экономически-эффективного использования сельскохозяйственными организациями республики.

2. Обоснован методологический подход к организации эффективного использования пахотных земель Республики Беларусь посредством внедрения контурных эколого-экономических севооборотов. Его суть состоит в том, что сельскохозяйственными организациями должно осуществляться ежегодное размещение сельскохозяйственных культур во времени по отдельно обрабатываемым рабочим участкам с целью максимизации общей экономической эффективности севооборотов и с учетом ограничений по показателю их противоэрозионной роли. Новизна подхода состоит в ежегодной экономической оптимизации посевов сельскохозяйственных культур, основанной на комплексном учете качества пахотных земель как средства и предмета труда, пространственного базиса, а также интенсивности изменения качества земли как средства труда.

3. Разработан методологический подход к обоснованию необходимости трансформации рабочих участков пахотных земель. Его суть состоит в сопоставлении обоснованных нами показателей экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в разрезе рабочих участков пахотных земель. Это позволит выявить участки пахотных земель, отличающиеся минимальной или неудовлетворительной рентабельностью, для отнесения к потенциальному фонду расширения менее продуктивных угодий либо для их

обязательной трансформации. Новизна подхода заключается в обосновании решений о трансформации пахотных земель, на основании сведений об ограничении в их использовании, а так же комплексного учета их производительных пространственных, технологических и биоэнергетических свойств, синтезированных в показателе экономической эффективности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, предлагаемая нами методика, а также разработанные для упрощения ее практического применения компьютерные программы, могут быть использованы специалистами УП «Проектный институт Белгипрозем» Госкомимущества для обобщения и систематизации данных, полученных в ходе недавно завершившегося второго тура широкомасштабных кадастровых обследований. Обработка имеющихся разнородных сведений о местоположении и качественном состоянии рабочих участков пахотных земель сельскохозяйственных организаций позволит представить эти данные в форме матриц, содержащих показатели прогнозной эффективности их использования в качестве средства производства основных сельскохозяйственных культур с учетом предшественников. Возможность последующего использования данных матриц сельскохозяйственными организациями для ежегодной оптимизации посевов культур с учетом экологических ограничений по критерию максимизации прибыли на единицу затрат представляет очевидный экономический интерес. Следовательно, систематизация имеющихся кадастровых данных второго широкомасштабного обследования посредством предлагаемой нами методики позволит преобразовать их в информационный продукт, пригодный для коммерческого распространения.

Кроме того, расчет в разрезе административных районов средневзвешенных по площади показателей, характеризующих продуктивные, пространственные, технологические и биоэнергетические свойства их фонда пахотных земель с последующим использованием в качестве исходных данных для разработанной нами методики позволяет рассчитать среднегеометрические показатели потенциальной эффективности возделывания сельскохозяйственных культур. Их сопоставление дает возможность объективно оценить и научно обосновать административные районы по степени благоприятности условий хозяйствования, связанных с основным средством производства и предметом труда – пахотными землями. Это, в свою очередь, дает возможность совершенствования организационно-экономического механизма повышения эффективности использования пахотных земель за счет выравнивания условий ведения сельскохозяйственного производства, основы которого заложены в Республике Беларусь на государственном уровне.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экономическая теория (Общие основы) : учебное пособие / М.И. Плотницкий, М.К. Радько, Г.А. Шмарловская и др.; под ред. М.И. Плотницкого. Мн.: ООО «Современная школа», 2006. – 392 с.
2. Курс лекций по экономической теории. В 2 ч. Ч.1 / Под общ. ред. С.Г. Голубева. – Пинск : ПГВБК, 2006 – 204 с.
3. Экономическая теория : учебное пособие для студентов неэкономических специальностей высших учебных заведений / Н.И. Базылев, С.П. Гурко, М.Н. Базылева и др; ред. Н.И. Базылев, ред. С.П. Гурко. – Минск : БГЭУ, 2002. – 430 с.
4. Мазур, В.В. Экономическая теория: курс лекций / В.В. Мазур. – Минск : Дизайн ПРО, 1998. – 319 с.
5. Зубко, Н.М. Экономическая теория / Н.М. Зубко, А.Н. Зубко. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Минск : НТЦ «АПИ», 2001. – 348 с.
6. Экономическая теория : учебное пособие для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений / Л.Н. Давыденко, А.И. Базылева, А.А. Дичковский и др; ред. Л.Н. Давыденко, рец. В.Л. Клюня. – Минск : Вышэйшая школа, 2002. – 366 с.
7. Экономическая теория: практикум для студентов всех специальностей / Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»; Сост. С. И. Барановский, сост. М. В. Коротков, сост. В. Г. Куртин, сост. Д. А. Жук, рец. Л. Н. Давыденко, рец. Н. Я. Кажуро. – Минск, 2004. – 149 с.
8. Экономическая теория: учебно–методическое пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / С.И. Барановский, А.С. Козлов, В.А. Усевич ; рец. А.В. Бондарь [и др.]; Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». – Минск, 2007. – 115 с.
9. Базылев, Н.И. Экономическая теория / Н.И. Базылев, М.Н. Базылева; рец.: Л.Н. Давыденко, А.И. Максимчук. – Минск : Современная школа, 2008.
10. Экономическая теория : учебно–методическое пособие для студентов специальностей 1–46 01 01 «Лесоинженерное дело», 1–36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» / И.М. Лемешевский, А. С. Козлов; рец. А.В. Бондарь, В.В. Козловский; Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». – Минск, 2008. – 135 с.
11. Лемешевский, И.М. Экономическая теория. Основы. Вводный курс : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / И. М. Лемешевский; рец.: В. А. Воробьев, Б. В. Сорвиоров. – 5-е изд., перераб. И доп. – Минск : ФУАинформ, 2012. – 495 с.
12. Экономическая теория : учебное пособие для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений / Л.Н. Давыденко [и др.]; ред. Л.Н. Давыденко, Рец. В.Л. Клюня. – Минск : Вышэйшая школа, 2002. – 366 с.
13. Экономическая теория: практикум для студентов всех специальностей / Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»; сост. С. И. Барановский, сост. М.В. Коротков, сост. В.Г. Куртин, сост. Д.А. Жук, рец. Л.Н. Давыденко, рец. Н.Я. Кажуро. – Минск, 2004. – 149 с.
14. Экономическая теория : учебно–методическое пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / С.И. Барановский, А.С. Козлов, В.А. Усевич ; рец. А.В. Бондарь [и др.];

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». – Минск : , 2007. – 115 с.

15. Базылев, Н.И. Экономическая теория / Н.И. Базылев, М.Н. Базылева; рец.: Л. Н. Давыденко, А. И. Максимчук. – Минск: Современная школа, 2008.

16. Экономическая теория : учебно–методическое пособие для студентов специальностей 1–46 01 01 «Лесоинженерное дело», 1–36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» / И. М. Лемешевский, А. С. Козлов; рец. А. В. Бондарь, В. В. Козловский. Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». – Минск, 2008. – 135 с.

17. Лемешевский, И.М. Экономическая теория. Основы. Вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / И.М. Лемешевский; рец.: В.А. Воробьев, Б.В. Сорвилов. – 5–е изд., перераб. И доп. – Минск : ФУАинформ, 2012. – 495 с.

18. Экономика предприятий агропромышленного комплекса: курс лекций для студентов высших, учащихся средних специальных учреждений образования, слушателей факультетов повышения квалификации, научных работников и специалистов агропромышленного комплекса / П. В. Лещиловский [и др.]; Рец. В.И. Борисевич, рец. В.И. Ильчик. – Минск, 2005. – 340 с.

19. Экономика предприятий и отраслей агропромышленного комплекса: методические указания для выполнения практических занятий студентами группы специальностей 74 06 «Агроинженерия» / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Кафедра экономики и организации предприятий АПК; сост. Р.Г. Овсянникова, О.Н. Шабуня ; рец. С. А. Матох, М.Ф. Рыжанков. – Минск : БГАТУ, 2009. – 55 с.

20. Кивейша, Е.И. Экономика предприятий АПК зарубежных стран: учебное пособие по специальности Э.01.03.00 «Экономика и управление на предприятии» по специализацией Э.01.03.14 «Экономика и управление на предприятии агропромышленного комплекса / Е.И. Кивейша, В.Н. Лешко; Министерство образования Республики Беларусь. Белорусский государственный экономический университет. – Минск : БГЭУ, 1997. – 75 с.

21. Зеленовский, А.А. Экономика предприятий и отраслей АПК: практикум: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Экономика и управление на предприятии» / А.А. Зеленовский, А.В. Королев, В.М. Синельников; рец.: М.К. Жудро, А.Н. Гридюшко. – Минск : Издательство Гревцова, 2009. – 319 с.

22. Зеленовский, А.А. Экономика организации (предприятия) АПК: пособие / А.А. Зеленовский, Н.Г. Королевич; рец.: Г.И. Гануш, А.В. Мозоль; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». – Минск : БГАТУ, 2010. – 293 с.

23. Королевич, Н. Г. Экономические основы производства в АПК : пособие для студентов агроинженерных специальностей / Н. Г. Королевич; рец.: А.А. Зеленовский, А.И. Янукович; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». – Минск, 2008.

24. Нечаев, В.И. Экономика предприятий АПК : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии АПК»: приложение CD–ROM / В.И.

Нечаев, П.Ф. Парамонов, И.Е. Халявк; рец. Ф.К. Шакиров [и др.]. – Москва : Лань, 2010.

25. Попков, В.А. Экономика АПК Республики Беларусь в условиях рыночных отношений / В.А. Попков; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусская сельскохозяйственная академия. – Горки, 1998. – 76 с.

26. Agricultural economics research. – Washington: U.S.Government Printing Office, 1994г. – Т. 45. – № 1.

27. American Journal of Agricultural Economics / American Agricultural Economics Association. – Menasha George Banta Company, Inc., 1994г. – Т.76. – N 1.

28. European Union food sector after the last enlargements – conclusions for the future CAP / Institute of agricultural and food economics, National research institute ; ed. Z. Florianczyk [et al.]. – Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, 2011. – 301 p.

29. Journal of agricultural economics / The American Agricultural Economics Association, Department of Agricultural Economics, The University College of Wales. – Aberystwyth: 1983г. Vol. 34 № 2

30. Expectation and challenges for food sector from the EU enlargements perspective / Institut of agricultural and food economics, National research institute; ed. Z. Floriańczyk. – Warszawa: [s. N.], 2011. – 128 p.

31. Barrett, S. The economics of international agreements for the protection of environmental and agricultural services [Text] / Barrett S.; FAO. – Rome : б.и., 1995. – 50p.

32. Организационно–технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник отраслевых регламентов. – Минск : Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2005. – 460 с.

33. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси – Центр аграрной экономики; сост.: Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов; ред. В. Г. Гусаков. – Минск : Белорусская наука, 2006. – 709 с.

34. Шапиро, С.Б. Нормирование труда в сельском хозяйстве: метод. пособие для специалистов АПК / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; Государственное учреждение «Республиканский нормативно–исследовательский центр»; С.Б. Шапиро [и др.] под ред. С.Б. Шапиро. – Барановичи : Баранов. Укруп. Тип., 2009. – 300 с.

35. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые и транспортные работы в сельском хозяйстве. В 3 ч. Ч.1. Основная и предпосевная обработка почвы / разраб.: С.В. Соусь [и др.]. – Барановичи : Баранов. Укрупн. Тип., 2007. – 160 с.

36. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. В 3 ч. Ч. 2. Посев, посадка, уход за посевами, внесение удобрений и ядохимикатов / С.В. Соусь [и др.]; Государственное учреждение «Республиканский нормативно–исследовательский центр» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : Филиал № 1 ОАО «Красная звезда», 2012. – 350 с.

37. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. В 3 ч. Ч. 3. Уборка сельскохозяйственных культур, транспортировка и погрузка сельскохозяйственных грузов / С.В. Соусь

[и др.]; Государственное учреждение «Республиканский нормативно-исследовательский центр» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : Красная звезда, 2014. – 514 с.

38. Технический кодекс установившейся практики «Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских фермерских хозяйств: Содержание и технология работ» / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, Минск, 2011, – 138 с.

39. Лапа, В.В. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь / В.В. Лапа [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 20 с.

40. Лапа, В.В. Методика расчета элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В.В. Лапа [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 24 с.

41. Проектирование противоэрозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси. Рекомендации / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; под общ. ред. А.Ф. Черныша. – Минск, 2005. – 52 с.

42. Межгосударственный стандарт : Почвы. Термины и определения : ГОСТ 27593–88. – Введ. 01.07.88. Переиздание 2005 г.; ред. Л.В. Коретникова. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 11 с.

43. Общая характеристика хозяйственного учета и его связь с другими дисциплинами: Лекция. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. 32 с.

44. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

45. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2009: официальное издание / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Белорусский научно-исследовательский центр «Экология» ; ред. С. И. Кузьмин ; рец.: В. Н. Киселев, С. П. Кундас. – Минск, 2010. – 344 с.

46. Экологоэкономические нормативы эффективного использования разнокачественных земель сельскохозяйственного назначения / Национальная академия наук Беларуси, Государственное научное учреждение «Институт аграрной экономики НАН Беларуси»; Сост. В.Г. Гусаков, Сост. В.Ф. Бондарчук, Сост. Ю.В. Цеханович, Сост. Л.В. Лагодич, Сост. С.В. Короткин, Сост. В.В. Мацукевич, Сост. К.С. Салтыков, Сост. Е.В. Тимошенко, Сост. Н.Н. Ветрова, Рец. А.П. Шпак, Рец. А.П. Святогор. – Минск, 2003. – 71 с.

47. Методические рекомендации по оптимизации структуры посевных площадей и ведению контурно-экологических севооборотов: методические рекомендации / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК»; Сост. П.И. Никончик, Сост. А.А. Усеня, Сост. А.Ч. Скируха, Сост. Л.Н. Грибанов, Сост. Н.Ф. Леонченко, Сост. С.В. Круглый, Сост. Н.И. Смян, Сост. А.В. Мучинский, Сост. И.И. Магер, Сост. А.Ф. Люндышев. – Минск, 2004. – 28 с.

48. Босак, В.Н. Органические удобрения: монография / УО «Полесский государственный университет». – Пинск : ПолесГУ, 2009. – 256 с.

49. Кодекс Республики Беларусь о земле: 23 июля 2008 г. № 425–З // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 187. – 2/1522.

50. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств: монография / Республиканское унитарное предприятие "Проектный институт Белгипрозем". Государственное предприятие "Информационный центр земельно–кадастровых данных и мониторинга земель". Научно–исследовательское государственное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии»; Республиканское унитарное предприятие «Проектный институт Белгипрозем», Государственное предприятие «Информационный центр земельно–кадастровых данных и мониторинга земель», Научно–исследовательское государственное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2000. – 136 с.

51. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств: Распределение площади обрабатываемых земель по благоприятности для земледелия / Г.И. Кузнецов [и др.], под ред. Г.И. Кузнецова и Г.М. Мороза / Комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь. Республиканское унитарное предприятие «Проектный институт Белгипрозем», Республиканское унитарное предприятие «Информационный центр земельно–кадастровых данных и мониторинга земель». – Минск, 2002. – 160 с.

52. Показатели кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств: сборник / Г. И. Кузнецов, Г. М. Мороз [и др.] ; ред.: Г.И. Кузнецов, Г.М. Мороз, Г.С. Цытрон ; Республиканское унитарное предприятие «Проектный институт Белгипрозем», Республиканское унитарное предприятие «Информационный центр земельно–кадастровых данных и мониторинга земель», Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 127 с.

53. Кадастровая оценка земель: кадастровая оценка земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств Брестской области [Электронный ресурс]. – Электрон. Табличные данные и прогр. (172 Мб). – Минск : ИЦЗем, 2000. – 1 электрон. Опт. Диск (CD–ROM).

54. Об утверждении перечня районов, относящихся к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции, и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 августа 2014 г. № 796.: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2014 г. №1277 // Эталон–Беларусь [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

55. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практическое пособие / Г. И. Кузнецов [и др.]; Ред. Г. И. Кузнецов, ред. Н. И. Смяян; Комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь. – Минск, 2001. – 432 с.

56. Об утверждении Инструкции об организации работ по проведению мониторинга земель: Постановление Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, 22 декабря 2009 г. №68 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

57. Волков, С.Н. Землеустройство. Т.7 Землеустройство за рубежом / С.Н. Волков. – М.: КолосС, 2005. – 408 с.

58. Нестеровский, В.А. Кадастр земель зарубежных стран: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Земельный кадастр» / Е.А. Нестеровский ; рец.: А.С. Сайганов, Н. И. Соловцов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 287 с.
59. Алпатов, А.А. Управление земельными ресурсами / А.А. Алпатов [и др.] // Зарубежный опыт государственного регулирования земельно-имущественных отношений : учебно-практическое пособие / Под ред. Л.И. Кошкина. – М.: ВШПП, 2004. С. 395–501.
60. Варламов, А.А. Земельный кадастр/ А.А. Варламов // Управление земельными ресурсами в зарубежных странах: В 6 т. Т. 2 / Под ред. Н.М. Щербаковой. – М.: КолоС, 2004. С. 435–522.
61. Варламов, А.А. Зарубежные земельно-кадастровые системы / А.А. Варламов // Имущественные отношения в РФ – №8(71). – 2007. – С. 74–79
62. Мишина, З.А. Зарубежный опыт в области земельных отношений / З.А. Мишина // Вестник НГИЭИ – №1(2) – 2011. – С. 107–116.
63. Скоков, А.М. Местное управление и самоуправление в зарубежных странах / А.М. Скоков. – Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова, №1–2, 2003. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/mestnoe-upravlenie-i-samoupravlenie-v-zarubezhnyh-gosudarstvah>. – Дата доступа : 30.08.2016.
64. Классификация основных моделей (систем) местного самоуправления в зарубежных странах / В.А. Сушко. – Международный научный журнал №8, 2015. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-osnovnyh-modeley-sistem-mestnogo-samoupravleniya-v-zarubezhnyh-stranah>. – Дата доступа : 30.08.2016.
65. Системы управления и оценки земельных ресурсов в развитых странах [Электронный ресурс] / Д.А. Ламерт. – Интерэкспо Гео-Сибирь., №2. – Т. 3. – 2014. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-upravleniya-i-otsenki-zemelnyh-resursov-v-razvityh-stranah>. – Дата доступа : 30.08.2016.
66. Оценка земельных ресурсов для целей налогообложения (зарубежный опыт) [Электронный ресурс] / Т.В. Межуева. – Интерэкспо Гео-Сибирь., №2. Т. 3, 2011. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-zemelnyh-resursov-dlya-tseley-nalogooblozheniya-zarubezhnyy-opyt>. – Дата доступа : 30.08.2016.
67. Медведев, Н.П. Местное самоуправление в зарубежных странах (информационный обзор) / Под ред. Н.П. Медведева и др. – М.: Юридическая литература, 1994. – 80 с.
68. Черник, И.Д. Основные теории местного самоуправления: происхождение и развитие. Сборник обзоров / Отв. Ред.: Фадеев В.И.; Отв. За вып.: Загоруйко К.Ф. – М.: Изд-во ИНИОН РАН, 1996. – 35 с.
69. Чекалин, В.И. Местное самоуправление в зарубежных странах. Информационный обзор / Сост.: В.И. Чекалкин, И.Д. Черник; Под общ. ред.: В.В. Бенкевич, С.И. Жупанов, Н.П. Медведева, А.И. Ракитов, А.Ю. Федорова – М.: Юрид. Лит., 1994. С.5–9.
70. Statement on the cadastre. FIG Publication [Electronic resource]. – FIG Bureau, Australia, 1995. – Mode of access : <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp>. – Date of access : 18.08.2016.
71. Land administration guidelines. With Special Reference to Countries in Transition [Electronic resource]. – Economic commission for Europe, United Nations. – New York and Geneva, 1996. – Mode of access :

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/land.administration.guidelines.e>. – Date of access : 22.08.2016.

72. Land Governance in Support of The Millennium Development Goals. FIG Publication № 45 [Electronic resource]. – World Bank Conference, Washington DC, USA 9–10 March 2009. – Mode of access : <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub45/figpub45.asp>. – Date of access : 19.08.2016.

73. Floss in Cadastre and Land Registration. Opportunities and Risks [Electronic resource] / D. Steudler, M. Törhönen, G. Pieper. – International Federation of Surveyors (FIG), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Federal Office of Topography swisstopo. – April 2010. – Mode of access : [http://www.fig.net/resources/publications/fao/floss/floss\\_cadastre.pdf](http://www.fig.net/resources/publications/fao/floss/floss_cadastre.pdf). – Date of access : 21.08.2016.

74. Управления земельными ресурсами в Европе: Тенденции развития и основные принципы / Европейская экономическая комиссия. – Нью-Йорк–Женева, Издание организации объединенных наций ЕСЕ/НВР/140 – 2005. – 146 с.

75. Гусаков, В.Г. Вопросы рыночного развития АПК : избранные труды : в 2 кн. Кн. 1 / В. Г. Гусаков ; рец.: Г. И. Гануш, З. М. Ильина ; Национальная академия наук Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 688 с.

76. Клебанович, Н.В. Методы обследований земель : пособие для студентов географического факультета специализации Н.05.01.14 «Геоинформационные системы» / Н.В. Клебанович. – Минск : БГУ, 2001. – 180 с.

77. Никончик, П.И. Агрэоэкономічныя асновы сістэм існавання зямлі / П. И. Никончик, рец. Н. И. Смяян, Л. И. Шибут ; Национальная академия наук Беларуси, Республиканское унитарное предприятие «Научно–практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск : Белорусская наука, 2007. – 532 с.

78. Волчек, А.А. Математические модели в природопользовании: учеб. Пособие / А.А. Волчек, П.В. Шведовский, Л.В. Образцов. – Минск : Издательский центр БГУ, 2002. – 282 с.

79. Колеснёв, В.И. Экономіко–матэматычныя метады і мадэліраванне ў землеўстрыі: практыкум : учебное пособие для студентов специальности «Землеустройство» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / В.И. Колеснев, И.В. Шафранская ; рец.: В.И. Буць, П.В. Расторгуев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 319 с.

80. Инструкция о порядке разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных организаций / Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь. – Минск : 2001. – 29 с.

81. Логинов, В.Ф. Причины и следствия климатических изменений. – Минск : Наука и техника, 1992. – 319 с.

82. Логинов, В.Ф. Изменения климата Беларуси и их последствия / В.Ф. Логинов, Г.И. Сачок [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Логинова. – Минск : ОДО «Тонпик», 2003. – 330 с.

83. Логинов, В.Ф. Изменение ветрового режима на территории Беларуси в XX в. / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, Г.В. Голубева // Природные ресурсы – №4 – 2005 г. – С. 5–11.

84. Логинов, В.Ф. Радиационные факторы и доказательная база современных изменений климата / В.Ф. Логинов. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 266 с.

85. Шестое Национальное сообщение по осуществлению Рамочной конвенции об изменении климата в контексте региональных проблем устойчивого развития Республики Беларусь. Материалы международного семинара 5–6 ноября 2014 г. / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь / Сост.: А.А. Савастенко, А.В. Яковенко. – Минск : «Бел НИЦ «Экология», 2014. – 162 с.

86. Струк, М.И. Подходы к оценке рисков, обусловленных экстремальными климатическими явлениями в Полесском регионе. М.И. Струк, Е.В. Санец. Европейское полесье – хозяйственная значимость и экологические риски: Материалы междунар. семинара, г. Пинск, 19–21 июня 2007 г. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] редкол.: И.И. Лиштван [и др.]. – Минск : Минсктиппроект, 2007. – 368 с.

87. Деревяго, И.П. Управление экологическими рисками в системе устойчивого природопользования И.П. Деревяго, Д.А. Невдах // Природные ресурсы. – 2005. – №2. – С. 65–75.

88. Ильина, З.М. Формирование рыночных отношений в АПК и перспективные направления аграрной политики Республики Беларусь / З.М. Ильина, В.Г. Гусаков, Г.И. Гануш и др. ; Государственное научное учреждение «Институт аграрной экономики Национальной академии наук Беларуси». – Минск, 2002. – 131 с.

89. Проблемы Экономики Беларуси и пути их решения. Научно–аналитический доклад // Национальная академия наук Беларуси, Институт Экономики [Электронный ресурс]. – Минск, 2015. – Режим доступа : <http://economics.basnet.by/files/Problem.pdf>. – Дата доступа : 09.07.2015.

90. Проблемы повышения эффективности функционирования АПК: вопросы теории и методологии / Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси» ; ред. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2016. – 155 с.

91. Научный прогноз экономического развития Республики Беларусь до 2030 года: монография / В. Г. Гусаков [и др.] ; ред. В. Г. Гусаков ; рец.: В. Ф. Медведев, Г. И. Гануш ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики, Центр системного анализа и стратегических исследований. – Минск : Беларуская навука, 2015. – 243 с.

92. Об особо охраняемых природных территориях : Закон Республики Беларусь, 20 окт. 1994 г., № 3335–XII // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

93. О развитии системы особо охраняемых природных территорий.: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 2 июля 2014 г. №649 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

94. Об утверждении Положения о порядке согласования, установления и обозначения границ санитарно–защитной зоны, зоны наблюдения ядерной установки и (или) пункта хранения и требования по их охране и использованию : Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 2 апр. 2009 г. №411 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

95. Об Утверждении Положения о порядке установления размеров и границ водоохраных зон и прибрежных полос водных объектов и режиме ведения в них хозяйственной деятельности и признании утратившими силу

некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь : Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 21 марта 2006 г. №377 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

96. Об утверждении Положения о порядке установления охранных зон объектов газораспределительной системы, размерах и режиме их использования : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 6 ноября 2007 г. №1474 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

97. О некоторых вопросах предотвращения деградации земель (включая почвы). Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 29 апр. 2015 г. №361 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

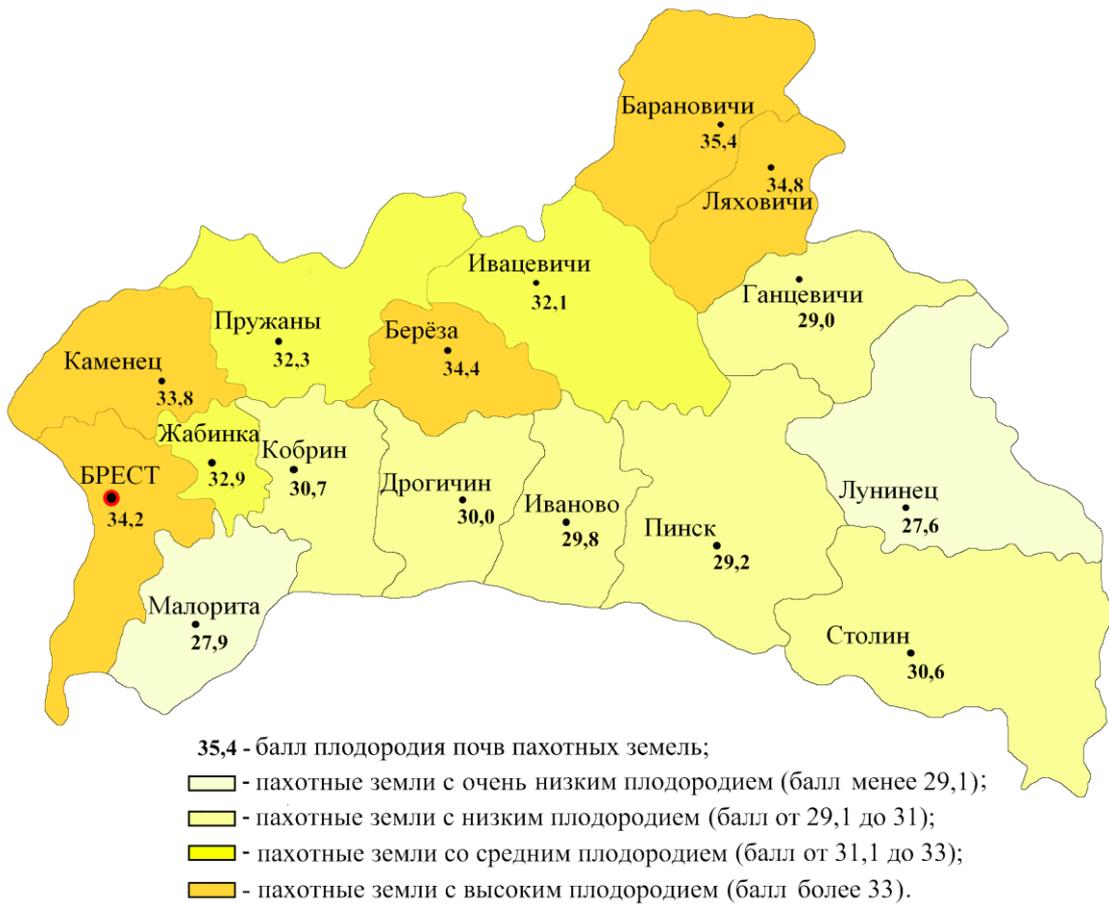
98. Порядок перевода земель в категорию радиационно–опасных с исключением из их хозяйственного использования, а так же исключения земель из категории радиационно–опасных с переводом их в хозяйственное использование. Утв. Постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 22 окт.. 1992 г. № 641 / в ред. постановления Совета Министров Респ. Беларусь 2 дек. 1999 г. № 1883. // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

99. Методические указания по проектированию почвозащитной системы земледелия с контурно–мелиоративной организацией территории в разных ландшафтных зонах Республики Беларусь под общ. ред. А.Ф. Черныша, Минск, 1997. – 44 с.

100. Черныш, А.Ф. Экологически безопасное использование земель в эрозионных ландшафтах Белорусского Поозерья. Рекомендации / А.Ф. Черныш [и др.], под общ. ред. И.М. Богдевича. – Минск, 2000. – 25 с.

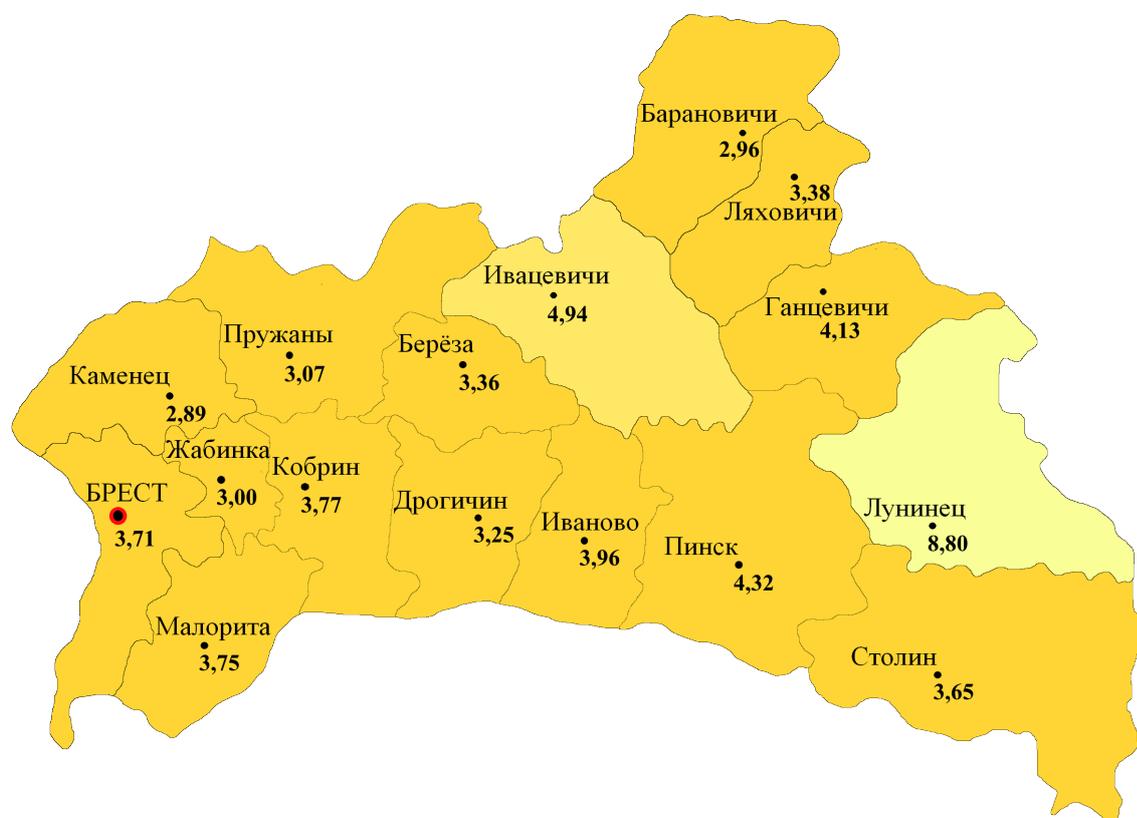
101. Методические указания по дифференцированному использованию и охране агроландшафтов Полесья с органогенными почвами / РУП «Науч.–практ. центр НАН Беларуси по земледелию»; РУП «Ин–т мелиорации»; УО «Белорус. Гос. ун–т». – Минск : Изд. Центр БГУ, 2008. – 71 с.

102. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. / В. Г. Гусаков [и др.]; ред. В.Г. Гусаков; Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 105 с.



**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенного балла плодородия пахотных земель**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [52].



2,96 - значение средневзвешенного расстояния от участка пахотных земель до  
хозцентра бригады;

- малое расстояние (от 2,8 до 4,8 км);
- среднее расстояние (от 4,81км до 6,8 км);
- большое расстояние (более 6,81 км).

**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов  
Брестской области по величине средневзвешенного расстояния от пахотных земель  
до хозцентров бригад**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].

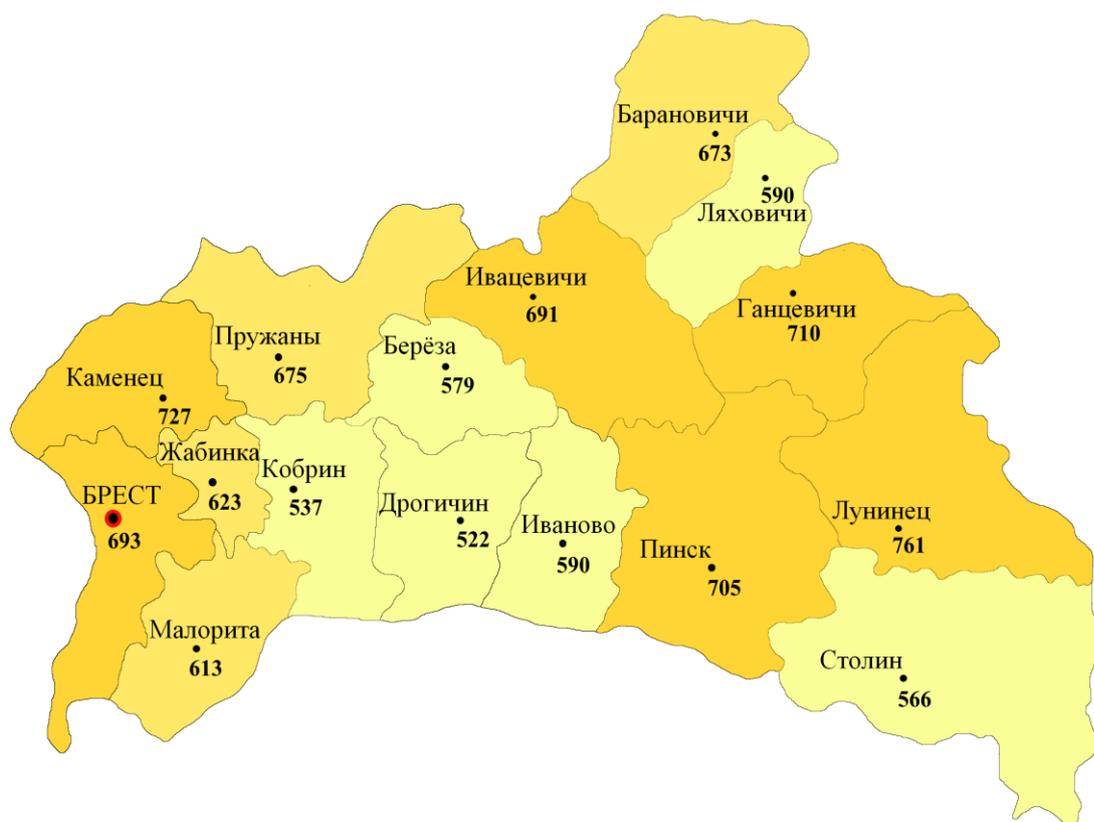


1,63 - значение средневзвешенного коэффициента качества дорог от участка пахотных земель до хозцентра бригады;

- дороги хорошего качества (значение коэффициента от 1,4 до 1,49);
- дороги среднего качества (значение коэффициента от 1,5 до 1,59);
- дороги плохого качества (значение коэффициента от 1,6 до 1,69)

**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенного коэффициента качества дорог от пахотных земель до хозцентров бригад**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].

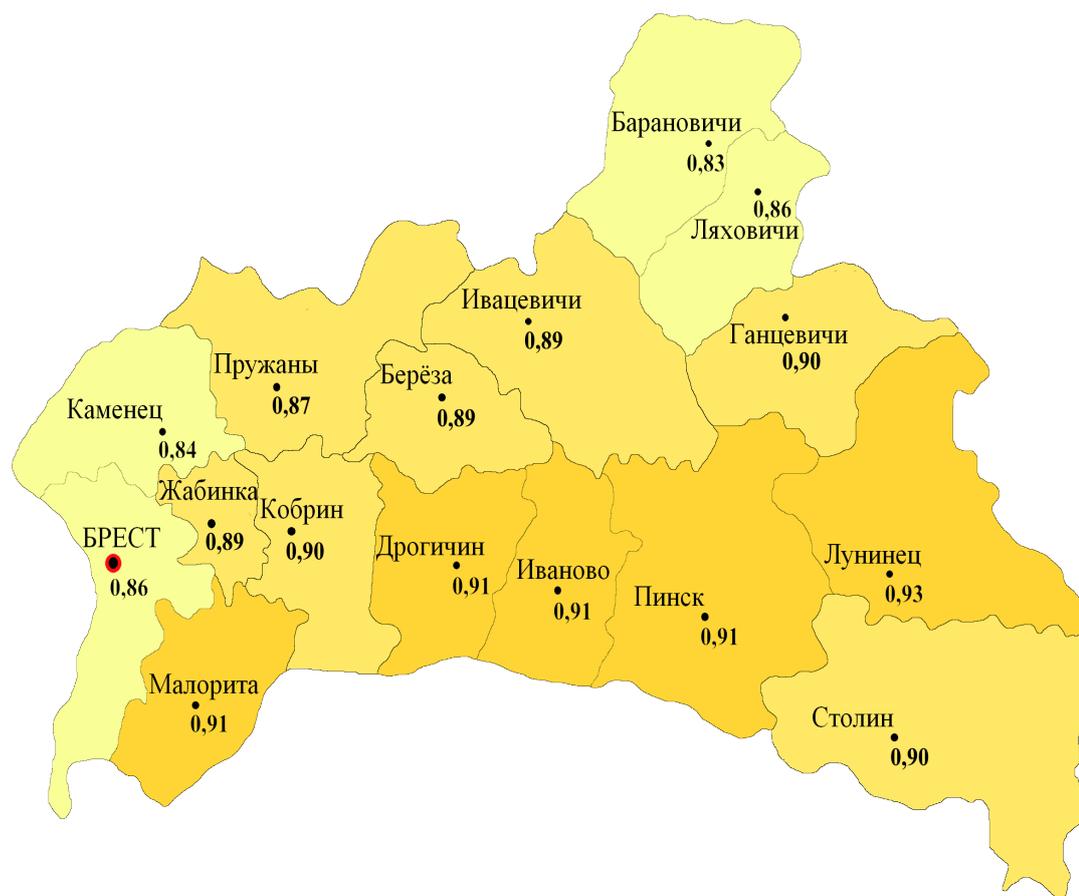


673 - значение средневзвешенной длины гона в основном направлении обработки участка пахотных земель, м;

- малая длина гона (значение от 522 м до 601 м);
- средняя длина гона (значение от 602 м до 682 м);
- большая длина гона (значение от 683 м до 761 м).

**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенной длины гона пахотных земель**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].

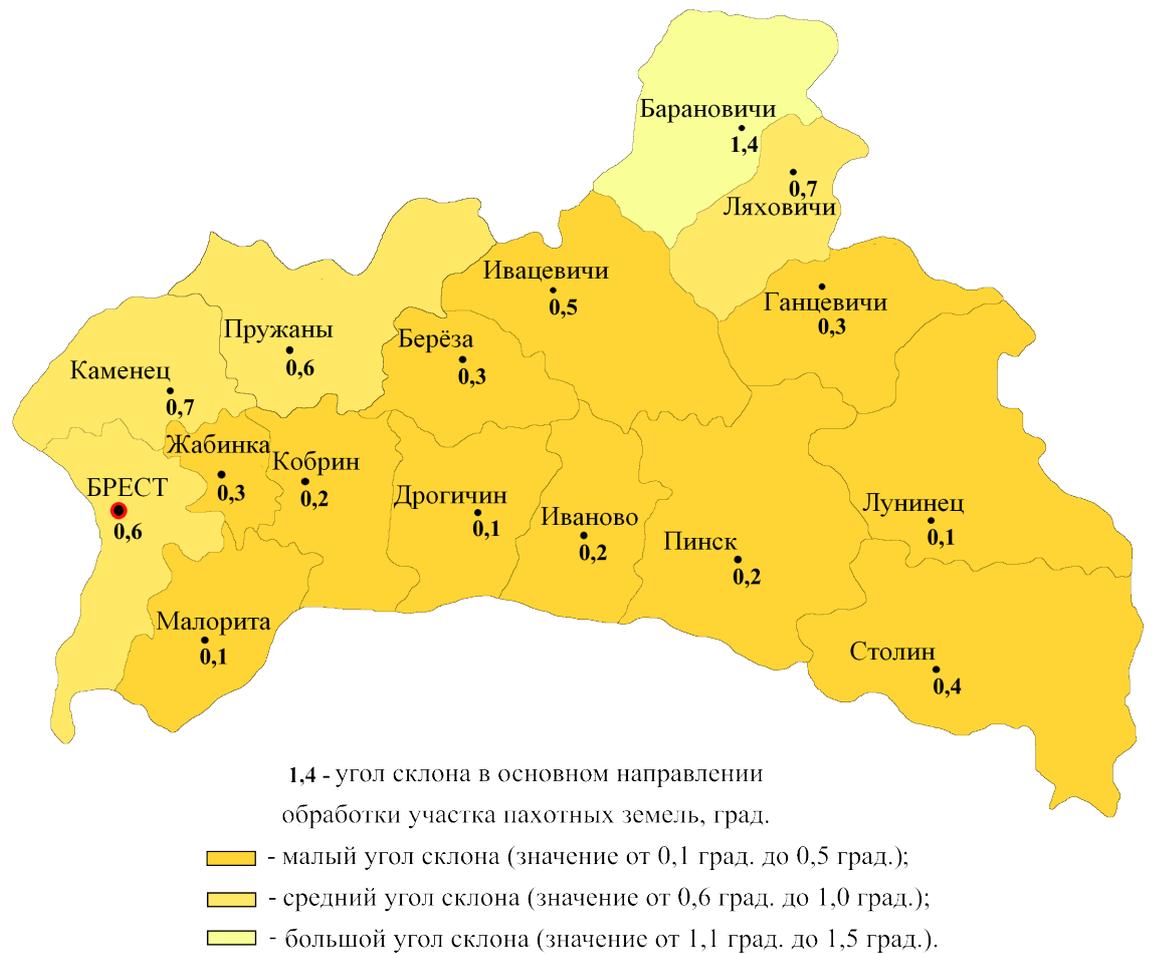


0,83 - значение средневзвешенного обобщенного правочного коэффициента к сменным нормам выработки на пахотных землях;

- наименьшее снижение сменных норм выработки (значение коэффициента от 0,901 до 0,93);
- среднее снижение сменных норм выработки (значение коэффициента от 0,861 до 0,90);
- наибольшее снижение сменных норм выработки (значение коэффициента от 0,83 до 0,86)

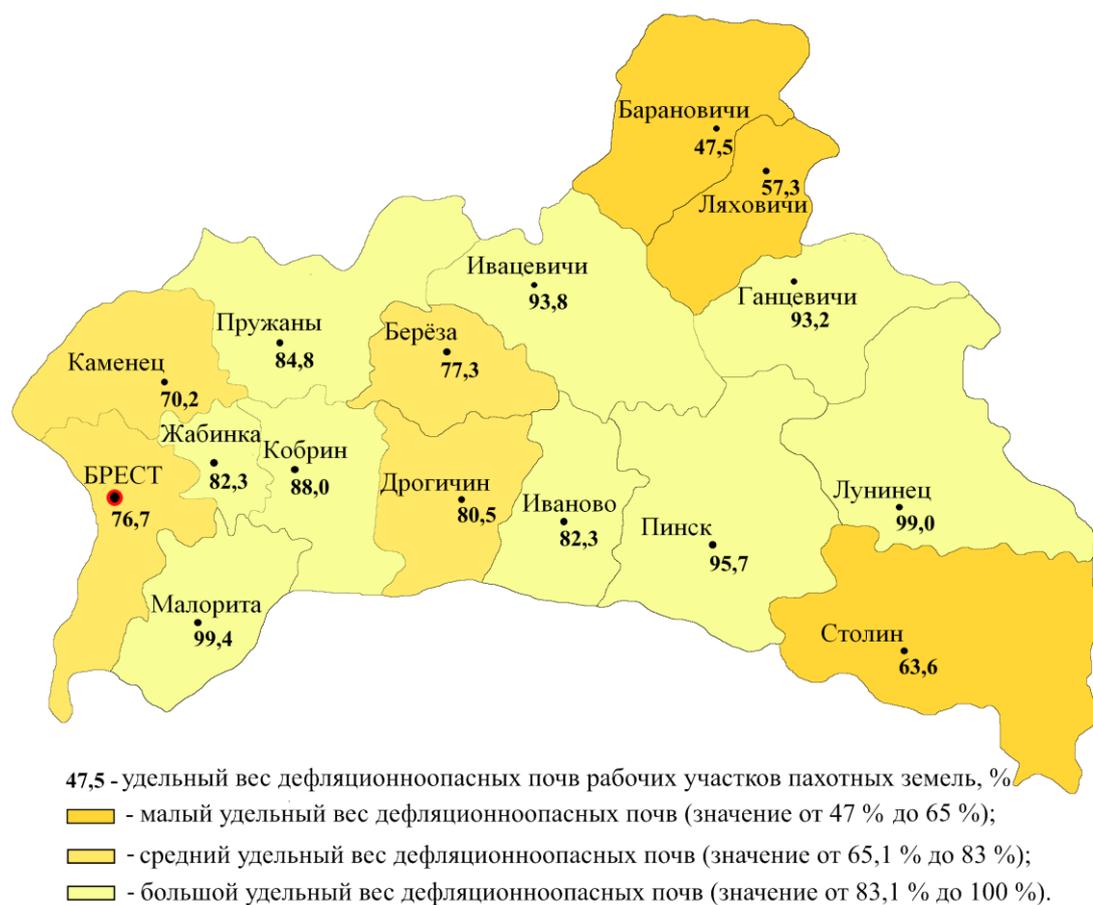
**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенной длины гона пахотных земель**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].



**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенного угла склона пахотных земель**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].



**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенного удельного веса дефляционно–опасных почв пахотных земель**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].



**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенного удельного веса почв пахотных земель, подверженных выщелачиванию**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].



**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенного удельного веса песчаных почв пахотных земель**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].



**Рисунок – Зонирование сельскохозяйственных организаций районов Брестской области по величине средневзвешенного удельного веса супесчаных почв пахотных земель**

Примечание – Собственная разработка на основании данных источника [53].

Научное издание

**Г.В. КОЛОСОВ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ  
(НА МАТЕРИАЛАХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Научно–методическая разработка

Ответственный за выпуск *П.Б. Пигаль*  
Редактор *С.В. Сухобокова*

Подписано в печать 29.03. 2017 Бумага типографская  
Формат 60×84/16 Гарнитура Times  
Усл. печ. л. 13,4. Уч.-изд.л. 3,75. Тираж 35. Заказ № 361.

Отпечатано в учреждении образования  
«Полесский государственный университет»  
225710, г. Пинск, ул. Днепровской флотилии, 23  
Лицензия № 02330/473 от 16 июля 2015.