

сентябрь 2017



научно-производственный журнал

ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ



№ 3

Земельные и имущественные отношения

Стр. 2

Доля в праве на земельный участок

Стр. 37

Эффективность применения удобрений



*Геологический памятник природы
республиканского значения «Парк камней», г. Минск*

Землеустройство, география, геодезия, ГИС-технологии, картография, навигация,
регистрация недвижимости, оценочная деятельность, управление имуществом



УДК: 911.6

Николай КЛЕБАНОВИЧ,
декан географического факультета,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аркадий КИНДЕЕВ,
стажер младшего научного сотрудника

Белорусский государственный университет

Оценка эффективности применения удобрений в районах Республики Беларусь

В статье рассматриваются уровень эффективного плодородия почв по регионам Беларуси и степень его соответствия потенциальному плодородию. Проанализированы различия в дозах внесения минеральных удобрений (НРК) под зерновые и зернобобовые культуры, определены различия между плановой и фактической урожайностью, оценена эффективность применения удобрений в разрезе районов Республики Беларусь, определены среднерайонные уровни окупаемости НРК и выявлены географические закономерности в их пространственном распределении

Введение

Самым важным и неотъемлемым свойством почвы, без сомнения, является ее плодородие. Сегодня нет другого природного ресурса, который мог бы заменить почву в качестве средства сельскохозяйственного производства, поэтому землепользователи должны проводить мероприятия по ее охране и соблюдать правила рационального использования почвенных ресурсов.

В настоящее время уровень эффективного плодородия почв сельскохозяйственных земель Беларуси целесообразно оценить как средний [1]; урожайность большинства культур в стране стабильно выше, чем в других странах СНГ. Комплексным показателем плодородия почв можно считать результаты кадастровой оценки сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения [2]. По каждому участку таких земель определяется балл плодородия и общий балл кадастровой оценки, который отражает степень благоприятности данного участка для возделывания культурных растений и является фундаментальной основой для решения комплекса прикладных задач в сфере земельных отношений, управления земельными ресурсами, а также сельскохозяйственного ме-

неджмента. В среднем по стране он равен 31,1, изменяется от 25,4 в Витебской до 34,6 в Гродненской области.

В целом названный показатель варьирует незначительно, что говорит о близком уровне землепользования в различных регионах республики и возможности повсеместного использования пахотных земель с экономической выгодой. Вместе с тем, балл кадастровой оценки, на наш взгляд, не в полной мере отражает фактическую эффективность использования земель, так как земли с высоким баллом можно использовать недостаточно рационально, что приводит к снижению урожайности, низкой рентабельности производства и даже к убыткам. К основным показателям агрономической эффективности следует отнести прибавку урожая и окупаемость удобрений урожаем продукции. Норматив окупаемости удобрений в республике в среднем составляет 30 кормовых единиц (к.ед.) на 1 т органических, 8,8 к.ед. на 1 кг действующего вещества (д.в.) минеральных удобрений [3]. По данным полевых опытов, проведенных в стране, оплата минеральных удобрений урожаем зерновых культур в Республике Беларусь в расчете на 1 кг д.в. составляет: азот-

ных — 9–15 кг зерна, фосфорных — 4–6 кг, калийных — 2–3 кг, полного минерального удобрения — 5–7 кг зерна [3].

Современное земледелие решает проблему повышения продуктивности агроценозов путем оптимизации применения традиционных и нетрадиционных видов органических и минеральных удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами [4]. При этом эффективное применение удобрений является одной из приоритетных задач земледелия. Научно-обоснованная система удобрения должна обеспечивать высокую урожайность сельскохозяйственных культур с оптимальными показателями качества продукции, сохранение или дифференцированное повышение плодородия почвы при соответствии требованиям экологической безопасности и охраны окружающей среды [5,6].

Использование показателей агрономической и экономической эффективности позволяет выделить наиболее выгодные варианты системы удобрения, которые могут быть использованы в сельскохозяйственном производстве [7]. Из экономических показателей эффективности обычно используются: условно чистый доход, руб./га; окупаемость затрат,

руб./руб. затрат; рентабельность, % [3]. При разработке оптимального варианта системы удобрения следует также учитывать их влияние на плодородие почвы, так как кроме высокой агроэнергетической и экономической эффективности, должно обеспечиваться воспроизводство почвенного плодородия [8, 9].

Целью наших исследований было оценить уровень агрономической и экономической эффективности применения минеральных и органических удобрений в административных районах Республики Беларусь для выявления пространственных закономерностей их применения и установления районов с высоко- и низкоэффективной системой применения удобрений.

В данной статье для проведения анализа эффективности применения удобрений, использовались материалы статистических сборников — «Сельское хозяйство Республики Беларусь 2015» и «Об использовании удобрений и пестицидов под урожай 2015 года в Республике Беларусь», а также данные кадастровой оценки сельскохозяйственных земель. На основании этих источников были проанализированы данные урожайности основных сельскохозяйственных культур за 2014 г. и дозы внесения удобрений под них. Для расчета показателей агрономической и экономической эффективности внесения удобрений использовалась методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений (Минск, 2010, под ред. Богдевича И.М.) [10].

Основная часть

Анализ показывает, что наибольший урожай зерновых культур и сахарной свеклы в 2014 г. был достигнут в Гродненской области (46,2 и 499,0 ц с 1 га, соответственно), а урожайность льно-волокна — в Брестской (16,2 ц/га). Наименьшие показатели по всем культурам наблюдались в Витебской области: зерновые — 25,5; лен — 9,6; картофель — 210,0 ц/га [11], что можно объяснить пониженным уровнем плодородия почв, о чем свидетельствуют результаты кадастровой оценки (низкий балл кадастровой оценки).

Для определения степени эффективности использования удобрений

был проведен пространственный анализ уровней внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений по районам Республики Беларусь в первую очередь по основной группе культур (половина и более посевных площадей) — зерновые и зернобобовые культуры. Пространственное (картографическое) отображение уровней использования отдельных видов удобрений четко указывает на наличие существенных территориальных различий (рисунок 1). По среднему уровню применения азотных удобрений различия достигают 4-х раз, фосфорных — 5-ти, калийных — 4-х, а по сумме NPK — 3-х раз. Самые высокие уровни применения всех видов удобрений отмечаются в Гродненском и прилегающих к нему районах (Щучинский, Мостовский, Берестовицкий).

Самым низким уровнем применения удобрений под зерновые культуры в 2014 г. отличался Климовичский район. В целом восточная часть Беларуси применяет заметно меньше удобрений (кроме Шкловского и Мозырского районов), чем западная часть. Визуальные закономерности распределения объемов применения удобрений по районам очень схожи с распределением значений урожайности зерна. Проведенные нами расчеты позволили оценить степень зависимости урожайности от каждого вида минеральных удобрений (таблица 1).

Ковариация, характеризующая линейную связь между изучаемыми переменными, дает количественную характеристику диаграммы рассеивания данных и свидетельствует о значительной прямой связи между параметрами. Особенно велика ковариация по азотным удобрениям, хотя она заметно меньше, чем по минеральным удобрениям в целом.

Данный вид удобрений (азотные), однако имеет наибольшую положительную взаимосвязь (коэффициент корреляции 0,80) с урожайностью, больше, чем в целом по минеральным удобрениям. Большинство районов Витебской области не только имеет низкий балл кадастровой оценки, но и, согласно картограммам (рисунок 1), также вносит наименьшее количество азотных и фосфорных удобрений, что усугубляет разницу в удельной продуктивности земель с ведущими

районами. В большинстве районов Витебской области особенно низкие дозы внесения фосфорных удобрений (16–30 кг/га), которые, как и азотные, в значительной степени влияют на урожайность (коэффициент корреляции 0,55). Кстати, дозы внесения калийных удобрений в районах Витебской области довольно большие — от 90 кг/га до 150 кг/га, но коэффициент корреляции урожайности и количества калийных удобрений составил 0,17, что свидетельствует (несмотря на неоспоримую необходимость внесения K_2O) о слабом влиянии этого фактора на урожай зерна.

Таким образом, сопоставляя полученные данные с урожайностью сельскохозяйственных культур по районам Республики Беларусь, можно выделить следующую географическую закономерность — районы Гродненской области, которые имеют наибольшие урожаи зерновых и зернобобовых культур [11], и максимальные показатели балла кадастровой оценки (34,6) применяют наибольшее количество минеральных удобрений. Фактически в районах с наименьшими кадастровыми баллами (Витебской области) минеральных удобрений вносится в 2,0–2,5 раз меньше, что не может не отражаться на урожайности.

Итак, рассматриваемый кадастровый балл дает определенное представление об агрономическом потенциале почв сельскохозяйственных земель, однако уровень фактической урожайности существенно зависит от развития производительных сил. Величина урожая, а, следовательно, и цена балла зависят от технологического уровня возделывания сельскохозяйственных культур и периодически уточняется, пересматривается, поэтому в различных источниках цена балла может различаться. Так, в методике определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур (1988 г.) цена балла и норма окупаемости минеральных удобрений для зерновых и зернобобовых культур составляют 50 кг и 6,2 кг/кг NPK [12], а согласно методике 2010 г. [10] аналогичные показатели составляют 60 кг и 7,0 кг/кг NPK, и именно они были взяты за основу расчетов.

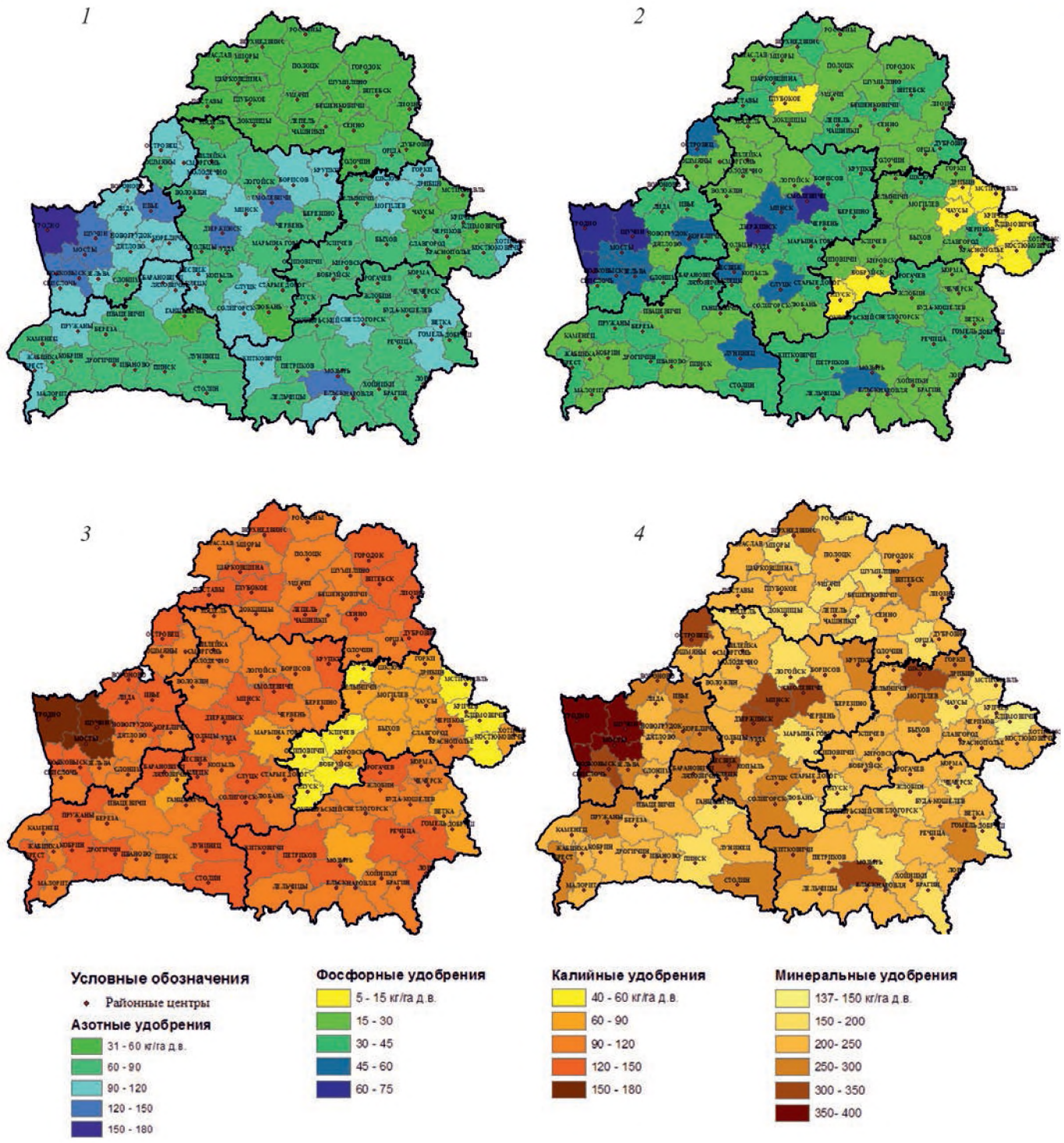


Рисунок 1 — Дозы внесения удобрений:
 1 — азотных; 2 — фосфорных; 3 — калийных; 4 — минеральных
 (в целом) под зерновые и зернобобовые культуры по районам Республики Беларусь (2014 г.)

Таблица 1 — Связь показателей урожайности зерновых культур с количеством применяемых минеральных удобрений по районам

Показатели, характеризующие зависимость	Зависимость урожайности зерновых культур от количества внесенных минеральных удобрений			
	всего	азотных	фосфорных	калийных
Ковариация	317,21	214,81	78,27	46,64
Коэффициент корреляции	0,70	0,80	0,55	0,17

Урожайность за счет плодородия почв, рассчитанная как произведение балла кадастровой оценки и его нормативной цены, характеризует возможную урожайность без внесения удобрений, при соблюдении агротехнических регламентов и использовании высокопродуктивных сортов интенсивного типа. Расчеты показывают, что величина урожая зерна, полученного теоретически за счет плодородия почв, существенно отличается по административным районам Республики Беларусь (рисунок 2).

Так, районы, относящиеся к области Белорусского Поозерья [13, с. 63], можно отнести к группе с низкими показателями урожайности (10–16 ц/га), минимальные показатели наблюдаются на севере Поозерья — Городокском и Россонском районах, где расчетная урожайность составляет 10,6 и 11,9 ц/га соответственно. Немного выше урожайность за счет плодородия на территории Полесья, с постепенным увеличением от 12–16 ц/га на юго-востоке до 20,0–24,0 ц/га на юго-западе. Средние показатели урожайности (16,0–24,0 ц/га) приурочены к области равнин и низменностей Предполесья, а также к Восточно-Белорусской подобласти Центрально-Белорусских возвышенностей и гряд, что соответствует в основном Могилевской и Минской областям. В свою очередь, самые вы-

сокие (более 24,0 ц/га) урожаи за счет плодородия получают на юге и юго-западе территории Западно-Белорусской подобласти в области Центрально-Белорусских возвышенностей и гряд [13 с. 63], где не только хорошие почвы по природным и приобретенным свойствам, но и высокий уровень культуры земледелия. Максимальная расчетная урожайность за счет плодородия почв в Республике Беларусь отмечена в Несвижском районе и составляет 26,5 ц/га.

Второй существенной составляющей урожая наряду с плодородием является уровень применения удобрений. Для определения урожайности за счет внесения минеральных удобрений и дальнейшего определения их окупаемости необходимо рассчитать планируемую урожайность. Один из способов обоснования плановой урожайности зерновых культур основывается на определении потенциального плодородия почв по их балльной оценке и возможной прибавки от внесения минеральных и органических удобрений. Расчет проводится по следующей формуле [10]

$$Y_{пл} = (B \times C_6 + NPK \times O_{NPK} + OY \times O_{OY}) / 100$$

где $Y_{пл}$ — плановая урожайность, ц/га;

B — кадастровый балл пашни;

C_6 — цена 1 балла, кг зерна;
 NPK — доза минеральных удобрений, кг д.в./га;

O_{NPK} — окупаемость 1 кг д.в. минеральных удобрений, кг зерна;

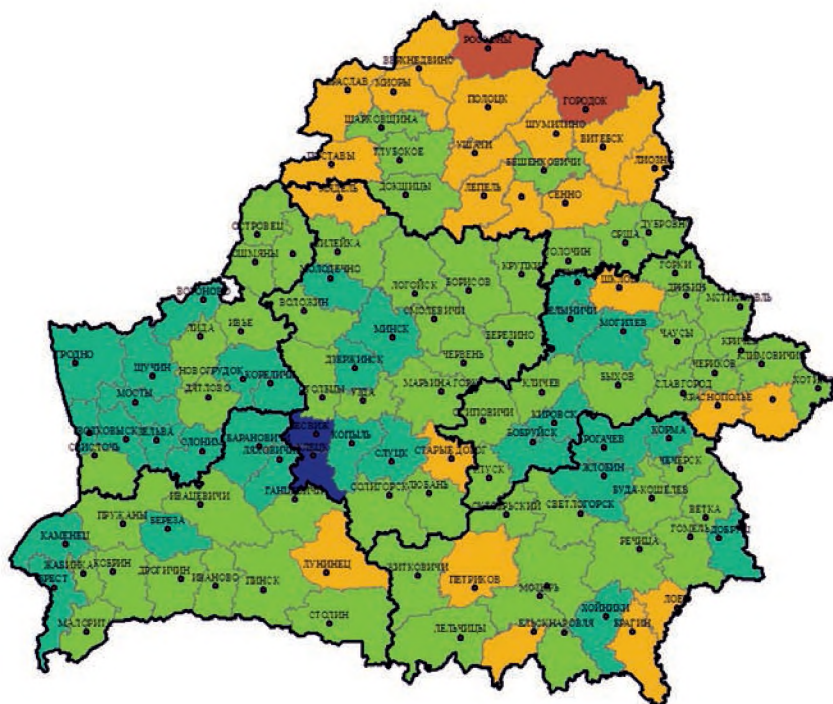
OY — доза органических удобрений, т/га;

O_{OY} — окупаемость 1 т органических удобрений, кг зерна;

100 — коэффициент перевода кг в ц.

При определении нормы окупаемости в разрезе административных районов Республики Беларусь использован относительный показатель — коэффициент эффективности ($K_{эф}$), определяемый как отношение фактической урожайности к плановой, который позволяет оценить степень реализации основных факторов формирования урожайности на 2014 г. (рисунок 3).

Важной особенностью полученных данных является подавляющее преобладание административных районов, в которых не была достигнута плановая норма по агрономической окупаемости удобрений, внесенных под зерновые и зернобобовые культуры ($K_{эф}$ меньше 1,00). В большинстве районов данный показатель варьирует от 0,80 до 1,00, но присутствуют районы, где норма была выполнена всего на 60–80%. Эти районы приурочены в основном к южной и западной частям Витебской об-



Условные обозначения

• Районные центры

Урожайность за счет плодородия почв

- менее 12 ц/га
- 12 - 16
- 16 - 20
- 20 - 24
- более 24

Рисунок 2 — Урожайность зерновых культур, полученная за счет плодородия почв в разрезе районов Республики Беларусь (2014 г.)

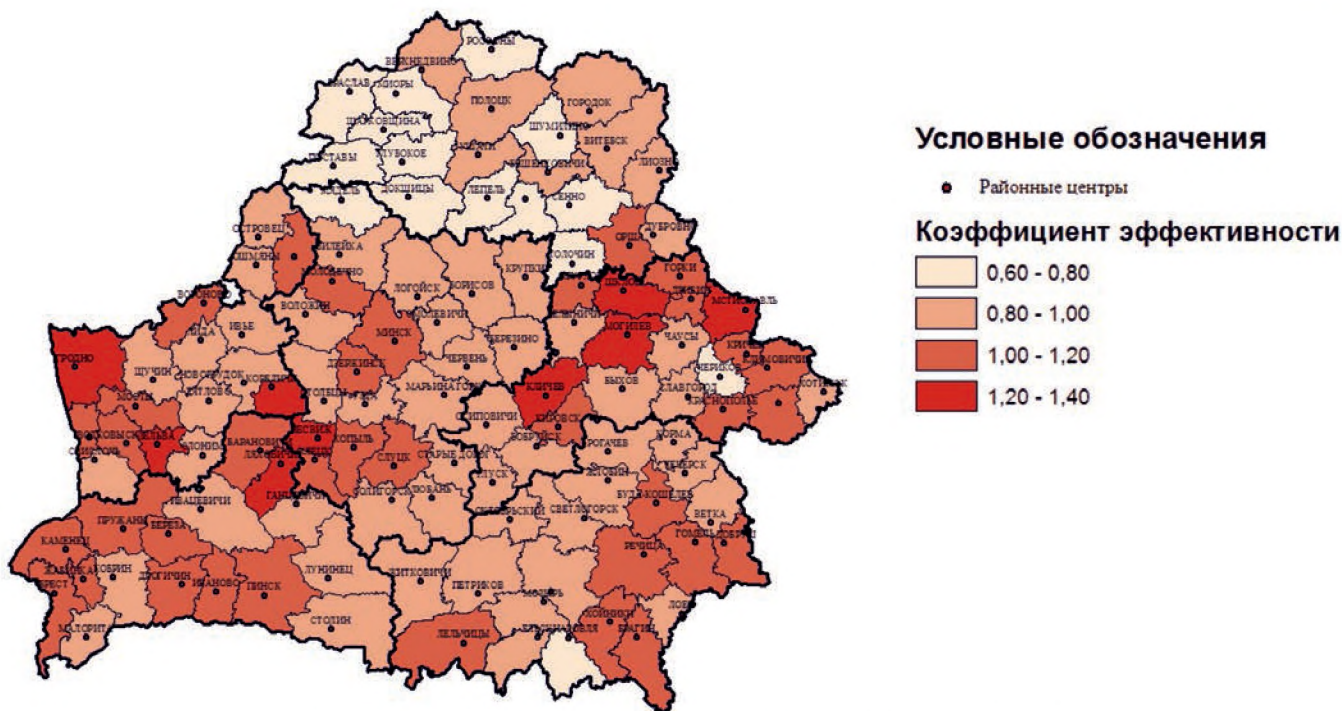


Рисунок 3 — Значения коэффициента эффективности удобрений, внесенных под зерновые и зернобобовые культуры, в разрезе районов Республики Беларусь (2014 г.)

ласти: Шарковщинский (0,61); Браславский (0,61); Шумилинский (0,67); Поставский (0,68); Сенненский (0,68); Докщицкий (0,70); Лепельский (0,70); Толочинский (0,70); Глубокский (0,74); Чашникский (0,77); Россонский (0,79) и Миорский (0,79).

В пространственном отношении (рисунок 3) эти районы привязаны к конкретной территории и сконцентрированы на севере Беларуси, что говорит о наличии общегеографических закономерностей, которые в той или иной степени могут отражаться на величине полученных урожаев. Ясно вырисовывается определенный географический детерминизм. Так, к упомянутой группе относятся и Мядельский район Минской области, географически примыкающий к ним. В свою очередь, на этой же территории присутствуют районы II

группы ($K_{эф}$ — 0,80–1,00). Это говорит о том, что урожайность сельскохозяйственных культур по районам Беларуси лишь частично зависит от природных факторов и является функцией многих переменных [15]. Наличие явных проблем в сфере применения удобрений в районах I группы ($K_{эф}$ — 0,60–0,80) требует проведения мероприятий по их выявлению и устранению с целью повышения урожайности.

Районы, где фактический показатель сбора зерна зерновых и зернобобовых культур превышает плановый на 20 %, приурочены к центральной и южной частям страны, часто к ареалам более плодородных суглинистых почв. Районы с максимальными показателями агрономической эффективности удобрений IV группы ($K_{эф}$ — 1,20–1,40) расположены на

западе и востоке центральной части республики. К ним относятся Зельвенский (1,22), Кореличский (1,22), Ляховичский (1,23), Могилевский (1,23), Кличевский (1,26), Мстиславский (1,26), Гродненский (1,30), Несвижский (1,31) и Шкловский (1,36) районы. Это говорит о наличии в этих районах сравнительно высокого уровня агротехники, по крайней мере в сфере применения удобрений.

В среднем по областям плановые показатели по оплате удобрений урожаям не достигнуты в Гомельской и Витебской областях (таблица 2). Сопоставляя данные указанной таблицы и рисунка 2, можно сказать, что минеральные удобрения обеспечивают около 50% общей урожайности зерновых и зернобобовых

В целом можно отметить, что всего 46 административных районов Бе-

Таблица 2 — Плановые и фактически показатели урожайности зерновых и зернобобовых культур по областям Республики Беларусь на 2014 г.

Название области	Общая урожайность ($Y_{обз}$), ц/га		$\Delta Y_{обз}$	Урожайность за счет NPK (Y_{NPK}), ц/га		ΔY_{NPK}
	план	факт		план	факт	
Брестская	38,0	39,2	1,2	16,7	17,9	1,2
Витебская	30,9	25,5	-5,4	15,1	9,7	-5,4
Гомельская	35,8	34,0	-1,8	16,0	14,2	-1,8
Гродненская	43,1	46,2	3,1	20,8	23,9	3,1
Минская	37,4	38,5	1,1	16,8	17,9	1,1
Могилевская	36,3	38,6	2,3	15,3	17,7	2,4

ларуси из 118 (рисунок 4) выполняют норму окупаемости NPK (более 7 кг зерна/кг NPK), а остальные 72 района — не окупают полностью урожаем зерна внесенные на их территории минеральные удобрения. Можно выделить 5 районов Витебской области, где окупаемость NPK имеет крайне низкие значения: Шарковщинский (1,3 кг зерна/кг NPK), Браславский (1,7), Докшицкий (1,9), Шумилинский (2,1) и Толочинский (2,4), где требуется кардинально перестроить систему работы с удобрениями.

Районами с максимальными показателями окупаемости являются Шкловский (11,6 кг зерна/кг NPK), Несвижский (12,0) и Мстиславский (12,0), а также ряд соседних с ними районов с высокими показателями окупаемости (10,0–11,5 кг зерна/кг NPK). Можно также выделить ряд самых

южных районов республики, где окупаемость NPK составляет 7,0–8,5 кг зерна/кг NPK (на картограмме представленных светло-зеленым тоном). Сопоставив картограммы урожайности за счет плодородия (рисунок 2) и окупаемости минеральных удобрений (рисунок 4) можно сделать вывод, что эффективность NPK увеличивается с увеличением плодородия почв, что подтверждается наличием сильной корреляции (0,58) между этими показателями.

На основании полученных данных: расчетной прибавки продукции на 1 кг NPK, прибавки урожая на 1 га за счет удобрений и нормативов затрат, связанных с применением удобрений, определяются экономические показатели. Ориентировочная оценочная средневзвешенная стоимость 1 т к.ед. урожая всех сельско-

хозяйственных культур, возделываемых на пашне, составила 126,5 долларов США с налогом на добавленную стоимость. Расчет экономической эффективности применения минеральных удобрений под зерновые и зернобобовые культуры в разрезе областей (таблица 3) показывает, что максимальная прибыль за счет внесения минеральных удобней приходится на Могилевскую и Гродненскую области (196,7 и 193,3 долл. США соответственно), но, несмотря на практически равную ее величину, рентабельность у этих областей существенно отличается — 88% в Могилевской области и 52% в Гродненской, что объясняется разницей в затратах на получение прибавки урожая от удобрений — 118,8 и 199,6 долл. США соответственно. Минималь-

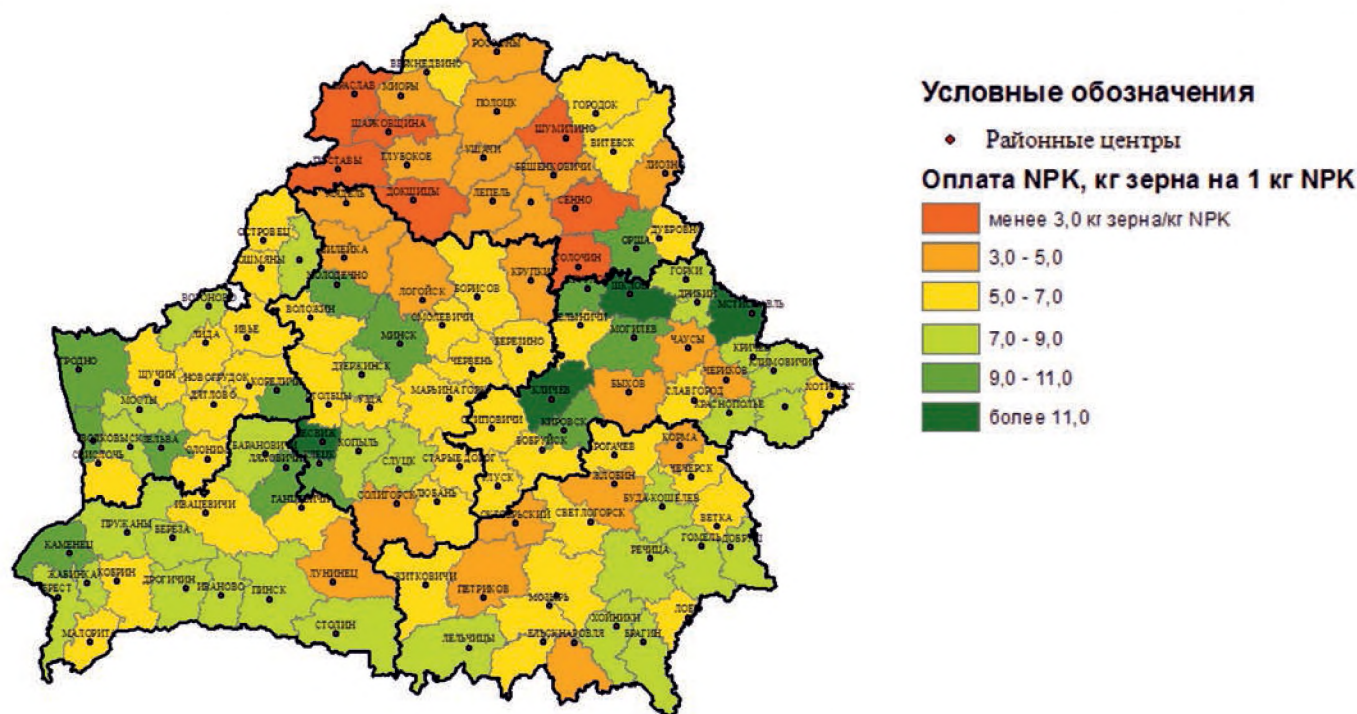


Рисунок 4 — Окупаемость применения (или внесения) минеральных удобрений в разрезе районов Республики Беларусь (2014 г.)

Таблица 3 — Расчет экономической эффективности применения минеральных удобрений в областях Республики Беларусь

Название области	Прибавка урожая за счет NPK, ц/га	Затраты, долл. США				Стоимость прибавки, долл. США	Прибыль, долл. США	Рентабельность, %
		NPK	внесение	уборка	всего			
Брестская	17,9	88,34	13,47	45,21	147,0	226,1	79,1	54
Витебская	9,7	61,31	10,29	26,01	97,6	122,9	25,3	26
Гомельская	14,2	85,43	13,05	36,44	134,9	179,7	44,8	33
Гродненская	23,9	118,75	17,31	63,59	199,6	302,6	102,9	52
Минская	17,9	91,24	13,75	47,09	152,1	226,2	74,2	49
Могилевская	17,7	63,51	9,49	45,78	118,1	223,6	104,8	88



ные показатели экономической эффективности отмечаются в Витебской и Гомельской областях, где прибыль от внесения минеральных удобрений составила 22,3 и 44,8 долл. США, а рентабельность — 26 и 33 % соответственно.

Отмечается высокая корреляция агрономической и экономической эффективности внесения минеральных удобрений в административных районах Беларуси — коэффициент корреляции 0,69, что свидетельствует о высокой степени зависимости между данными показателями (рисунок 5). Параметры, характеризующие степень нормальности распределения данных рентабельности, такие как коэффициент асимметрии и эксцесс, равняются -0,40 и 0,14 соответственно. Среднеквадратичные ошибки расчета коэффициента

асимметрии и эксцесса составили 0,37 и 0,71. Значение коэффициента асимметрии незначительно превышает допустимые, что говорит о преобладании районов с рентабельностью ниже среднего. Эксцесс находится в рамках допустимых значений, что свидетельствует об отсутствии районов с нетипичными, экстенсивными значениями рентабельности.

Установлена также существенная корреляция балла (плодородия почв) с прибылью, полученной за счет внесения NPK, и рентабельностью их внесения, которые составили 0,55 и 0,39 соответственно. Отсюда вытекает важный стратегический вывод, известный отечественной агрохимической науке, о более высокой окупаемости удобрений на более плодородных

почвах. Сравнительно меньшее значение коэффициента корреляции балла с рентабельностью указывает на возможную несбалансированность доз удобрений как по общей величине, так и по соотношению питательных элементов.

На основании проведенных расчетов была построена картограмма рентабельности внесения удобрений в разрезе административных районов Беларуси (рисунок 6), отражающая пространственную дифференциацию районов по уровню рентабельности внесения минеральных удобрений

Большинство районов Беларуси равномерно распределено между II, III и IV группами рентабельности, которым соответствует значения в 0–25 %, 25–50 % и 50–75 %. Районы с рентабельностью выше сред-

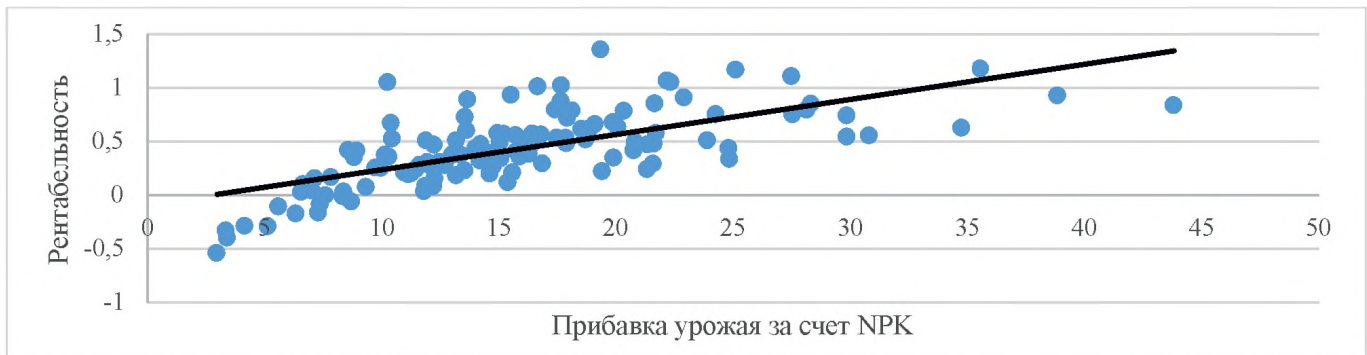


Рисунок 5 — Зависимость прибавки урожая зерна за счет внесения минеральных удобрений и рентабельности их применения

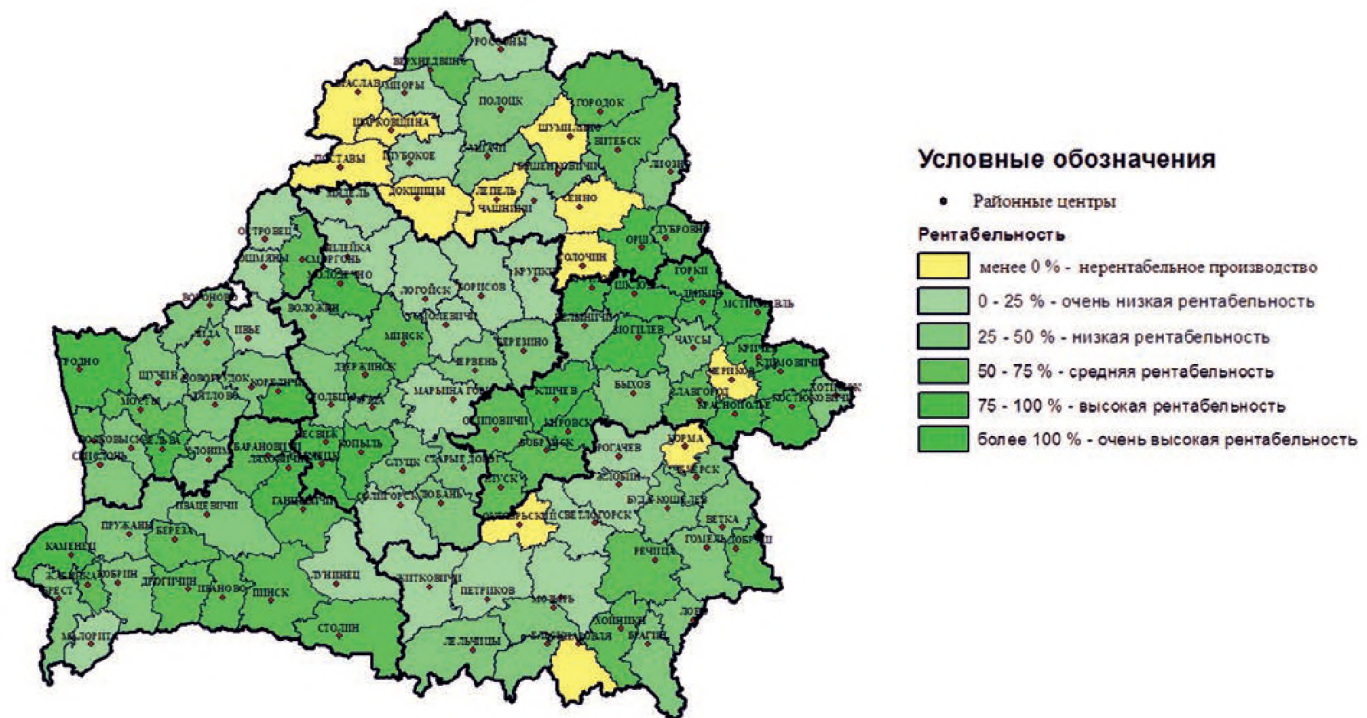


Рисунок 6 — Рентабельность внесения минеральных удобрений под зерновые и зернобобовые культуры в разрезе районов Республики Беларусь (2014 г.)

него (75–100%) приурочены к наиболее плодородным районам страны (Несвижский, Клецкий, Копыльский, Гродненский), в свою очередь районы с высокой рентабельностью (100–125%) — Кличевский, Могилевский и Шкловский, а также Мстиславский район, который имел в 2014 г. максимальный показатель рентабельности — 136%, приурочены к восточной части страны, где плодородие почв составляет 18–20 ц/га, что на 6–8 ц/га ниже, чем в районах наибольшего плодородия (рисунок 2).

Кроме районов с положительным показателем рентабельности существует ряд районов (12), где затраты на применение удобрений превышают доход (рентабельность меньше 0%). Данные районы на картограмме окрашены в светло-желтый цвет и в большинстве своем сконцентрированы в Витебской области. Стоит отметить, что районы с минимальными значениями рентабельности (Шарковщинский (–53,4%), Браславский (–38,8%), Докшицкий (–32,2% и др.) не относятся к районам с минимальным уровнем плодородия почв (Россонский и Городокский).

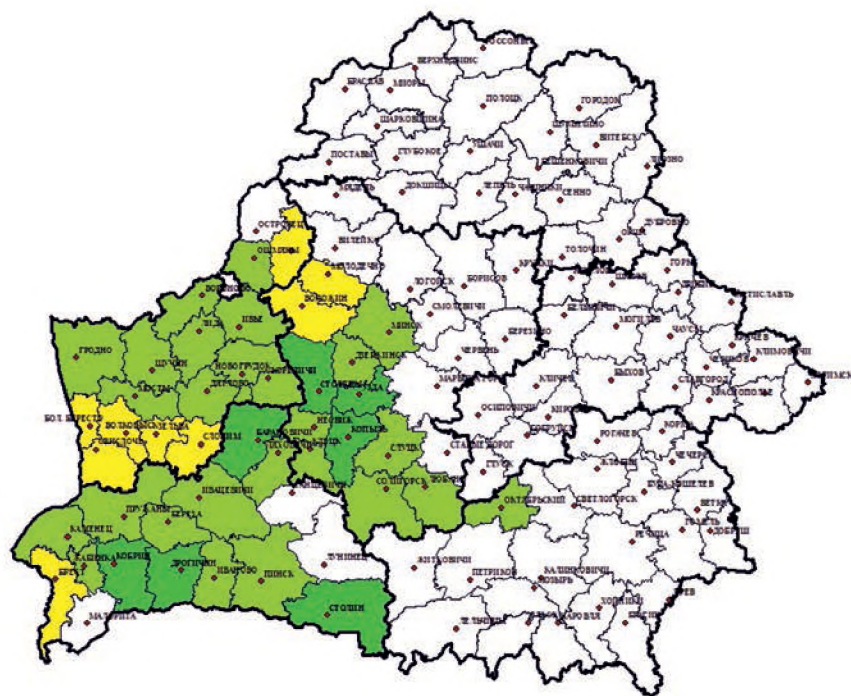
Несмотря на эти расхождения между плодородием и экономической эффективностью внесения удобрений в большинстве районов

сохраняется тенденция, что на более плодородных землях выше эффективность производства. Степень практической реализации плодородия и эффективности производства во многом определяется уровнем работы землепользователей. Следствием этого является значительное расхождение производственных показателей на землях одинакового уровня плодородия. Для преодоления этого, в интересах общего повышения эффективности аграрного производства, необходима действенная система мер в сфере отраслевого управления [16].

При расчете агрономической и экономической эффективности внесения удобрений мы попытались оценить эффективность не только минеральных удобрений, но и органических. Эффективность органических удобрений определялась как разность между урожаем, полученным за счет удобрений в целом и долями урожая, полученного за счет плодородия почвы и минеральных удобрений, которые были приняты за константу. Данные по культуре картофель по многим районам Беларуси имели сильные отклонения от установленных нормативов (окупаемость 1 т органических удобрений составляет 105 кг клубней). Так, в 35 районах окупаемость ОУ имела отрицательные значения,

а в некоторых районах превысила 4 т на 1 т органических удобрений, что явно не соответствует действительности. Проблема в оценке агрономической и, как следствие, экономической эффективности, заключается в специфике выращивания и реализации данной культуры на территории Беларуси. Схожая картина сложилась и при попытке анализа сахарной свеклы — 50% районов из тех, где возделывается данная культура (Брестская, Минская и Гродненская области) получили отрицательные значения окупаемости органических удобрений, что также не отражает реальную эффективность органических удобрений. В связи с этим можно сказать, что методика расчета фактической агрономической и экономической эффективности, которая использовалась для анализа внесения NPK под зерновые и зернобобовые культуры не может быть применена для определения эффективности внесения органических удобрений.

Уровень рентабельности внесения минеральных удобрений под сахарную свеклу в разрезе административных районов Республики Беларусь (рисунок 7) имеет определенную дифференциацию. Во всех районах рентабельность возделывания культуры положительна (больше 16%). В среднем уровень рентабельности



Условные обозначения

• Районные центры

Рентабельность

□ Не выращивается

□ 15,0 - 20,0 %

□ 20,0 - 25,0 %

□ более 25,0 %

Рисунок 7 — Рентабельность внесения минеральных удобрений под сахарную свеклу в разрезе районов Республики Беларусь (2014 г.)



20–25%, минимальные значения наблюдаются в Берестовицком (16%), Свислочском (16%) и Сморгонском (17%) районах. Наибольшие показатели рентабельности приходятся на Столбцовский (25,4%), Кобринский (26,1%), Копыльский (26,5%), Узденский (27,4%), Столинский (27,6%), Барановичский (29,1%) и Дрогичинский (29,2%) районы. Сравнительная уровни экономической эффективности зерновых и зернобобовых культур с эффективностью сахарной свеклы можно сказать, что в среднем рентабельность зерновых и зернобобовых культур на порядок выше, чем у сахарной свеклы, однако значения рентабельности у последней, в отличие от зерновых, не опускается ниже 16%, что означает повсеместную прибыльность выращивания сахарной свеклы.

Заключение

Несмотря на эти расхождения между плодородием и экономической эффективностью внесения удобрений в большинстве районов сохраняется тенденция, что на более плодородных землях выше эффективность производства. В целом можно говорить, что культура земледелия в Республике Беларусь сформирована и находится на достаточно высоком уровне, о чем свидетельствуют одни из самых высоких показателей урожайности среди стран СНГ. В свою очередь существует ряд проблемных районов, которые требуют проведения ряда мероприятий по оптимизации сельскохозяйственного производства, что позволит выйти на более высокие показатели в данной сфере. Однако, ввиду общемировых тенденций к переходу в постиндустриальную сферу мирового хозяйства, которая подразумевает использование высокоточных технологий во всех сферах производства, сельское хозяйство в нашей стране должно осваивать новые технологии в данной отрасли, особенно в аспекте применения удобрений, чтобы иметь возможность конкурировать на мировых рынках с высокоразвитыми странами мира.

В географическом аспекте более высокие уровни окупаемости удобрений характерны для районов Центральной Беларуси, особенно с высокой долей суглинистых почв. Можно

выделить 5 районов Витебской области, где окупаемость NPK имеет крайне низкие значения: Шарковщинский (1,3 кг зерна/кг NPK), Брас-

лавский (1,7), Докшицкий (1,9), Шумилинский (2,1), и Толочинский (2,4), где следует кардинально перестроить систему работы с удобрениями. ■

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Клебанович, Н.В. Почвоведение и земельные ресурсы: учеб. пособие / Н.В. Клебанович. — Минск: БГУ, 2013. — 343 с. (Классическое университетское издание).
2. Показатели кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств / Г.И. Кузнецов [и др.], Гос. комитет по имуществу Респ. Беларусь; под ред. Г.И. Кузнецова, Г.М. Мороза, Г.С. Цытрон. — Минск, 2010. — 127 с.
3. Лапа, В.В. Система применения удобрений: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Агрохимия и почвоведение», «Защита растений и карантин» / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапы. — Гродно: ГГАУ, 2011. — 418 с.
4. Kórschens, M. 100 Jahre Statistischer Diingungversuch Bad Lauchstadt / M. Kórschens, I. Merbach, E. Schulz. UFZ Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, 2002. — 64 p.
5. Nutritional and Environmental Research in the 21st Century the Value of Long-Term Field Experiments / F. Ellmer [u.a.] Halle-Wittenberg, 2002. — 114 p.
6. Лапа, В.В. Применение удобрений и качество урожая / В.В. Лапа, В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. Минск, 2006. — 120 с.
7. Босак, В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. Минск, 2003. — 176 с.
8. Никончик, П.И. Интенсивное использование пашни / П.И. Никончик. Минск: Ураджай, 1995. — 192 с.
9. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы. — Минск: Беларусь, 2005. — 96 с.
10. Богдевич, И.М. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. — Минск, 2010. — 24 с.
11. Сельское хозяйство Республики Беларусь 2015 [электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 1998–2014. — Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/publikatsii_4/index_687. — Дата доступа: 03.02.2017.
12. Богдевич, И.М. Методика определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.]. — Минск, 1988. — 30 с.
13. Национальный атлас Беларуси: учеб.-метод. пособие. — Министерство образования Республики Беларусь, Комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь. — Минск, 2002. — 63 с.
14. Чергейко, О.А. Организация сельскохозяйственного производства. Методические указания и задания для практических занятий для студентов // О.А. Чергейко, О.В. Гришанова. — Гродно, 2013. — 28 с.
15. Клебанович, Н.В. Территориальные особенности эффективности сельскохозяйственного производства / Н.В. Клебанович, С.Н. Прокопович // Географические науки в обеспечении стратегии устойчивого развития в условиях глобализации (к 100-летию со дня рождения профессора Н.Т. Романовского): матер. Междунар. науч.-практ. конф., 25–28 окт. 2012 г., Минск, Беларусь / редкол.: И.И. Пирожник (гл. ред.) [и др.]. — Минск: Изд. центр БГУ, 2012. — С. 103–105.
16. Мороз, Г. Плодородие сельскохозяйственных земель и его влияние на эффективность производства сельскохозяйственной продукции / Г. Мороз // Земля Беларуси. — 2015 — № 1. — С. 27–33.

Поступила в редакцию 13.07.2017

**N.KLEBANOVICH,
A.KINDEEV**

EVALUATION OF FERTILIZER APPLICATIONS IN AREAS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The article considers the level of effective soil fertility in the regions of Belarus and the degree to which it corresponds to potential fertility. The differences in the doses of mineral fertilizers (NPK) for grain crops and legumes were analyzed, the differences between planned and actual yields were determined; the effectiveness of fertilizer application in the context of administrative regions of the Republic of Belarus was estimated.