УДК 338.43
EDN AMSJMF

Попович В. В., Дунаева Е. А., Вечерков В. В.

ЦИФРОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА УРОВНЕ РАЙОНОВ КРЫМА

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

Реферат. *Сельское хозяйство Республики Крым занимает важное место в формировании экономики региона, на его долю приходится 5,9 % валового регионального продукта. Главной задачей аграрного производства является создание мощной сырьевой базы для формирования продовольственного комплекса, способного не только удовлетворять потребности населения и отдыхающих в основных видах продовольствия, но и повысить продовольственную безопасность страны. Решению этих задач способствует применение современных технологий, в частности цифровизация сельского хозяйства. Существующие и разрабатываемые цифровые технологии играют важную роль при принятии решений производителями сельскохозяйственной продукции в режиме реального времени, а также при стратегическом планировании. Использование цифровых технологий даёт возможность видеть, хранить и анализировать любые данные о почвах, посевах, культурах, урожайности, применении необходимых агротехнологий, что является существенной помощью для сельхозпроизводителей. В статье приведены и проанализированы экономические показатели развития растениеводства в районах Республики Крым за последние годы и их сравнение с периодом максимального развития (1990 г.). Анализ и сравнение данных показали, что всего по районам РК площади зерновых культур сохранились приблизительно на том же уровне, площади овощных сократились почти в три раза, а площади многолетних насаждений уменьшились почти в четыре раза, объем валовой продукции растениеводства, рассчитанный в зерновых единицах, уменьшился по сравнению с 1990 г. почти наполовину – на 47,2 %, выход зерновых культур, рассчитанный в зерновых единицах, уменьшился на 23,8 % в целом по районам Крыма. Только два района – Джанкойский и Раздольненский показали превышение выхода зерновых по сравнению с 1990 г., уровень рентабельности сельского хозяйства значительно снизился и составляет 33,2 % от уровня 1990 г., хотя за последние годы наблюдается его рост. Кроме того, приведены примеры визуализации экономических показателей для районов и отдельных сельхозпредприятий, что отвечает требованиям цифровизации сельского хозяйства и применения современных технологий. При проведении исследований использовали следующие методы: статистико-экономический, экономического сопоставления и накопления информации, группировки, расчётный, графическое изображение экономических показателей производства продукции растениеводства. Визуализация показателей даёт возможность аграриям более качественно решать следующие вопросы: сопоставлять между собой различные компоненты системы развития сельских территорий, выявлять проблемы или слабые места в их деятельности, планировать будущие мероприятия.*

Ключевые слова: *сельскохозяйственное производство, урожайность, валовая продукция, рентабельность, цифровизация сельского хозяйства, визуализация.*

Для цитирования: *Попович В. В., Дунаева Е. А., Вечерков В. В. Цифровые подходы к мониторингу развития сельских территорий на уровне районов Крыма // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 4(32). С. 181–192. EDN: AMSJMF.*

For citation: *Popovich V.V., Dunaieva Ie. A., Vecherkov V.V. Digital approaches to monitoring rural development at the regional level of Crimea // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2022. No. 4(32). P. 181–192. EDN: AMSJMF.*

Введение

Общая площадь сельскохозяйственных угодий Республики Крым составляет 1,7 млн га, в том числе пашня – 1,2 млн га. Основная площадь сельхозугодий занята зерновыми культурами, которые выращиваются в зоне степного Крыма. С 1989 г. валовые сборы зерна составляли почти 1 т на душу населения. В наше время производство зерна в Крыму существенно снизилось – так, в 2021 г. на душу населения приходилось 444 кг зерна. Решение вопросов импортозамещения, обеспечения продовольственной безопасности требует увеличения производства всей сельхозпродукции, поэтому повышение социально-экономического и экологического потенциала сельских территорий является важной насущной проблемой, а применение новых современных методологических подходов в соответствии с требованиями цифровизации сельского хозяйства позволит более адекватно проводить выбор и формирование оптимальных направлений социально-экономического и экологического развития сельских территорий [1]. С этой целью показатели, характеризующие степень и потенциал их устойчивости, должны быть проанализированы и интерпретированы [2].

Сельские территории представляют собой сложные социально-экономические системы, представленные сельскими поселениями и прилегающими к ним межселенными территориями с характерной для них низкой плотностью населения, имеющего свой жизненный уклад и культуру, наличием сельскохозяйственных угодий, с разнообразным ресурсным потенциалом и определёнными условиями его использования. Поэтому вопросам развития сельских территорий уделяется большое внимание [3].

В настоящее время разработанные Программы Российской Федерации «Информационное общество» и «Цифровая экономика Российской Федерации» предусматривают создание сквозных цифровых технологий и безопасной цифровой среды в социальной сфере, сфере здравоохранения, образования, строительства, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства [4, 5]. Одним из важных направлений является развитие в сельских населённых пунктах информационной и коммуникационной инфраструктуры, что способствует освоению современных технологий, данная задача отражена в «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [6].

Потенциал развития сельских территорий включает в себя долгосрочную устойчивую деятельность, конкурентоспособность, использование инновационных технологий. Цифровизация является важной частью развития сельских территорий, дающая возможность «совершенствовать стадии производственного процесса, снижать производственные затраты, повышать эффективность управления и гибко реагировать на новые запросы потребителей» [7]. Переход экономики сельских территорий на современные технологии должен повысить экономическую эффективность и обеспечить их конкурентоспособность [8–10]. По мнению ряда исследователей, цифровизация, представляющая собой переустройство всех направлений общественной жизни на основе цифровых информационных технологий, является важнейшим условием устойчивого развития сельских территорий [11–13]. Учёные установили, что «..для принятия почти 30 % управленческих решений требуется картографическая информация, а для ещё 20 % – значительно улучшается качество её представления» [14].

Проведение мониторинга развития сельских территорий и производства сельскохозяйственной продукции в настоящее время и сравнение показателей с лучшими периодами сельхозпроизводства является важным процессом, помогающим сельхозпроизводителям принимать оптимальные решения при ведении агропроизводства. Перевод этих показателей в цифровую форму помогает и ускоряет этот процесс.

Цель исследований – проведение сравнительного анализа показателей растениеводства Республики Крым (РК) в настоящее время и в лучшие годы развития агрокомплекса РК в разрезе районов и фермерских хозяйств и их визуализация в цифровом виде.

Материалы и методы исследований

При проведении исследований руководствовались данными Управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю за 1990–2021 гг. и коэффициентами перевода в зерновые единицы сельскохозяйственных культур, утверждёнными приказом Минсельхоза РФ от 6 июля 2017 года № 330 [15, 16]. При проведении исследований использовали методы экономической науки: статистико-экономический, который предусматривает мониторинг, то есть накопление статистических материалов, анализ и использование существующих показателей производства продукции растениеводства; метод экономического сопоставления и накопления информации, метод группировки, расчётный метод, графическое изображение экономических показателей производства продукции растениеводства по годам и их сравнение с 1990 годом. Визуализация показателей сельхозпроизводства осуществлялась в среде ГИС (QGIS 2.18, 3.10).

Расчёт выхода валовой продукции растениеводства в зерновых единицах производился по формуле (1):

$$W = (\sum_1^n (V_i \times k_i))/1000 \quad (1)$$

где W – выход валовой продукции растениеводства в зерновых единицах со всей площади в тыс. тонн;

V_i – валовый сбор i-той сельскохозяйственной культуры в тоннах;

k_i – коэффициент перевода в зерновые единицы i-той сельскохозяйственной культуры;

n – количество сельскохозяйственных культур.

Рентабельность растениеводства за 1990 год рассчитывалась авторами по данным Годовых отчетов всех хозяйств районов АРК (данные Крымстатуправления) по формуле (2):

$$R = \frac{B}{C/c} \times 100, \% \quad (2)$$

где R – рентабельность растениеводства;

B – выручка от продажи сельхозпродукции, руб., рассчитывается по формуле (3):

$$B = Ст. - C/c, руб. \quad (3)$$

Ст. – стоимость реализации продукции, руб.;

С/с – полная себестоимость сельхозпродукции, руб.

Рентабельность растениеводства по районам РК за последующие годы выбиралась из Статистических ежегодников «Сельское хозяйство Крыма» за 2001–2012 гг. [17].

Результаты и их обсуждение

Одними из основных показателей оценки деятельности сельхозпредприятия являются натуральные: площади сельскохозяйственных культур, валовый сбор и урожайность сельскохозяйственных культур. Сбор и обработка информации, создание баз данных показателей аграрного производства с применением современных технологий способствуют и облегчают принятие решений по производственным и управленческим задачам. Пример баз данных по посевным площадям основных культур, выращиваемых в районах РК, и объёмам их производства приведён на рисунке 1.

Динамика площадей основных сельскохозяйственных культур по годам, тыс. га

Наименования районов	Зерновые и зернобобовые				Овощи				Плодовые				Виноград			
	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.
Бахчисарайский	7,9	8,6	5,5	4,6	0,5	0,4	0,8	0,4	9,8	3,3	26,8	3,25	8,4	5,5	6,2	5,5
Белогорский	26,8	25,1	35,5	18,5	0,5	0,3	0,9	0,3	5,1	0,9	3,8	0,91	2,0	0,1	1,0	0,1
Джанкойский	52,7	57,2	69	71,2	4,7	1,92	3,6	1,9	6	1,6	5,6	1,55	3,2	0,1	1,5	0,1
Кировский	19,4	19,3	31,5	22,63	1,0	0,3	1,1	0,3	4,4	1,8	5,5	1,8	5,7	1,6	3,0	1,6
Красногвардейский	61,6	66,0	77,8	67,3	1,5	0,7	2,1	0,7	7,1	2,3	4,4	2,29	4,1	0,7	1,7	0,7
Красноперекопский	32,4	38,4	34,1	32,6	0,7	0,3	1,0	0,3	0,6	0,2	2,4	0,16	0,3	0,05	0,01	0,1
Ленинский	55,7	42,7	59,2	54,6	1,1	0,3	0,9	0,3	0,9	0,2	1,1	0,21	3,1	0,1	0,5	0,1
Нижнегорский	28,2	39,5	51,7	37,1	1,0	0,4	1,4	0,4	8,7	1,4	22,6	1,41	1,1	0,2	0,4	0,2
Первомайский	46,2	44,8	54,3	51,0	0,7	0,3	1,4	0,3	3,9	0,3	1,6	0,3	1,3	0,04	0,6	0,0
Раздольненский	39,4	33,1	47,5	47,9	0,3	0,3	1,1	0,3	1,3	0,1	0,9	0,14	2,0	0,03	0,7	0,0
Сакский	63,2	57,6	72,6	61,1	2,6	0,3	1,9	0,3	3,9	1,3	2,2	1,25	5,9	1,4	3,4	1,4
Симферопольский	34,6	26,9	38,9	35,6	1,8	0,5	1,7	0,5	6,3	1,8	16,3	1,84	7,8	4,3	5,7	4,3
Советский	25,5	30,1	40,8	32,4	0,6	0,1	1,5	0,1	3,3	0,2	10,0	0,2	1,3	0,03	0,6	0,0
Черноморский	33,7	31,5	40,4	39,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,9	0,7	0,6	0,7	3,8	0,4	2,5	0,4
Всего по районам Крыма	527,3	520,8	658,8	575,7	17,2	6,2	19,6	6,3	62,2	16,1	103,8	16,01	50,0	14,6	27,7	14,4

Объёмы выхода валовой продукции основных сельскохозяйственных культур по районам республики Крым по годам, тыс.тонн

	Зерновые и зернобобовые				Овощи				Плодовые				Виноград			
	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.	1990г.	2000г.	2010г.	2021г.
Бахчисарайский	40,6	18,9	11,2	10,6	6,9	0,8	11,8	15,6	74,6	24,1	7,9	28,9	62,0	37,6	25,8	32,1
Белогорский	90,4	41,3	70,6	35,9	6,7	0,9	13,0	10,3	25,2	2,9	1,5	6,9	7,3	1,9	0,1	0,3
Джанкойский	168,1	92,8	143,3	180,6	97,7	3,7	39,1	43,6	34,3	3,2	3,7	5,0	14,7	6,9	0,3	1,3
Кировский	71,1	33,7	87,6	41,5	20,3	1,1	17,0	7,0	29,4	4,3	1,8	15,7	18,7	4,4	10,8	11,3
Красногвардейский	211,8	138,6	196,5	161,1	42,0	2,1	23,3	16,4	48,2	2,6	24,1	52,9	19,7	4,8	0,5	5,4
Красноперекопский	117,9	88,0	109,9	104,4	13,2	1,0	15,8	6,0	3,2	0,6	2,6	1,2	1,5	0,1	0,3	0,8
Ленинский	161,5	71,1	123,9	135,2	14,0	0,9	17,4	5,6	1,4	0,1	1,7	1,9	8,2	0,9	0,4	1,2
Нижнегорский	118,0	100,9	122,1	66,9	18,2	1,4	22,7	16,1	86,0	20,3	21,3	20,6	4,5	1,2	0,1	0,8
Первомайский	140,5	71,7	90,3	136,2	11,6	1,4	28,6	7,0	26,7	1,0	2,3	1,9	4,3	2,2	0,1	0,2
Раздольненский	127,6	66,2	83,7	152,1	4,2	1,1	12,2	6,4	4,7	0,4	1,0	0,8	10,2	1,5	0,1	0,5
Сакский	232,3	111,2	116,1	151,5	40,2	1,9	52,9	6,4	11,4	0,6	4,1	3,7	21,6	1,6	2,2	12,2
Симферопольский	154,5	68,3	85,2	92,7	38,0	1,7	37,5	16,8	30,8	8,2	14,7	16,1	40,5	21,4	5,5	25,5
Советский	84,0	89,2	89,2	55,2	11,0	1,5	14,5	3,7	23,0	8,9	1,5	1,1	4,0	1,8	0,8	0,2
Черноморский	107,6	58,6	67,8	102,3	1,7	0,2	8,0	1,3	1,8	0,2	0,9	1,0	18,6	5,1	5,6	1,7
Всего по районам РК	1825,9	1050,5	1397,4	1426,2	325,7	19,7	313,8	162,2	400,7	77,4	89,1	157,7	235,8	91,4	52,6	93,4

Рисунок 1 – Пример баз данных показателей растениеводства по районам РК

Собранную информацию используют для расчётов и переводят в цифровой вид. Сравнение площадей за 1990 и 2021 гг. и расчёт их увеличения (уменьшения) приведены в таблице 1.

Данные таблицы показывают, что всего по районам площади зерновых культур сохранились приблизительно на том же уровне, площади овощных сократились почти в три раза, а площади многолетних насаждений уменьшились почти в четыре раза. На рисунке 2 приведено сравнение объёмов валовой продукции по районам и годам.

На основе полученных объёмов рассчитан общий выход продукции в зерновых единицах (таблица 3), вычислен валовой и чистый доход, а также показатели рентабельности (таблица 4).

Таблица 1 – Увеличение (уменьшение) площадей выращивания основных сельскохозяйственных культур в районах РК по сравнению с 1990 г.

Район	Зерновые и зернобобовые			Овощи			Виноград		
	1990 г.	2021 г.	1990 г. к 2021 г.	1990 г.	2021г.	1990 г. к 2021 г.	1990 г.	2021 г.	1990г. к 2021 г.
Бахчисарайский	7,90	4,60	1,72	0,50	0,4	1,25	7,40	4,39	1,69
Белогорский	26,80	18,50	1,45	0,40	0,3	1,33	1,60	0,08	20,00
Джанкойский	52,70	71,20	0,74	4,70	1,92	2,45	2,80	0,74	3,80
Кировский	19,40	22,63	0,86	0,90	0,3	3,00	4,60	1,32	3,47
Красногвардейский	61,60	67,30	0,92	1,50	0,7	2,14	3,20	0,64	5,04
Красноперекопский	32,40	32,60	0,99	0,70	0,3	2,33	0,30	0,01	23,08
Ленинский	55,70	54,60	1,02	1,10	0,3	3,67	2,90	0,14	20,71
Нижнегорский	28,20	37,10	0,76	1,00	0,4	2,50	0,90	0,06	14,52
Первомайский	46,20	51,00	0,91	0,60	0,3	2,00	1,10	0,04	27,50
Раздольненский	39,40	47,90	0,82	0,30	0,3	1,00	3,30	0,20	16,50
Сакский	63,20	61,10	1,03	2,60	0,3	8,67	4,80	0,62	7,77
Симферопольский	34,60	35,60	0,97	1,80	0,5	3,60	6,30	3,80	1,66
Советский	25,50	32,40	0,79	0,60	0,1	6,00	1,00	0,18	5,49
Черноморский	33,70	39,20	0,86	0,20	0,1	2,00	3,10	0,36	8,61
Всего по РК	527,30	575,73	0,92	16,90	6,22	2,72	43,30	12,58	3,44

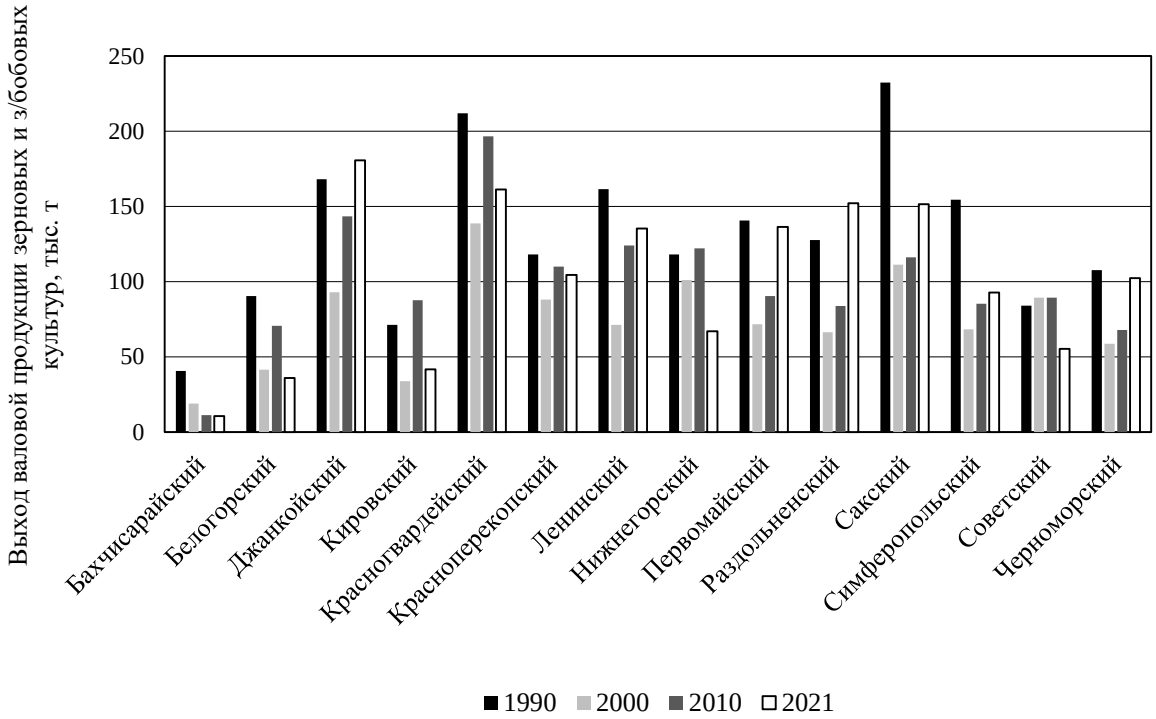

Рисунок 2 – Сравнение объёмов выхода зерновых и зернобобовых культур по годам по районам РК

Как видно из таблицы 3, объем валовой продукции растениеводства, рассчитанный в зерновых единицах, уменьшился по сравнению с 1990 г. почти наполовину – на 47,2 %, выход зерновых культур, рассчитанный в зерновых единицах, уменьшился на 23,8 % в целом по районам Крыма. Только два района –

Джанкойский и Раздольненский показали превышение выхода зерновых по сравнению с 1990 г.

Таблица 3 – Выход зерновых единиц со всей площади посевов РК

Район	1990 г.		2021 г.		Превышение 1990 г. по сравнению с 2021 г., %	
	всего	в т. ч. зерно	всего	в т .ч. зерно	всего	в т. ч. зерно
Бахчисарайский	980,3	402,8	289,4	105,2	70,5	73,9
Белогорский	1351,7	878,4	466,6	350,2	65,5	60,1
Джанкойский	4273,8	1670,9	2261,8	1741,4	47,1	–4,2
Кировский	1685,0	697,1	587,6	395,7	65,1	43,2
Красногвардейский	4635,4	2090,6	2194,3	1534,2	52,7	26,6
Красноперекопский	2378,4	1105,2	1384,7	1032,5	41,8	6,6
Ленинский	2563,3	1596,4	2769,4	1324,0	-8,0	17,1
Нижнегорский	2713,5	1123,5	896,6	652,0	67,0	42,0
Первомайский	2969,4	1377,3	1709,5	1267,5	42,4	8,0
Раздольненский	2595,6	1226,6	1859,0	1496,8	28,4	–22,0
Сакский	4407,6	2289,8	1864,6	1415,8	57,7	38,2
Симферопольский	2754,3	1524,8	1215,3	852,7	55,9	44,1
Советский	1771,6	820,7	630,2	504,3	64,4	38,6
Черноморский	1579,8	1057,7	1242,4	942,1	21,4	10,9
Всего по районам РК	36659,7	17861,8	19371,4	13614,4	47,2	23,8

Таблица 4 – Показатели рентабельности растениеводства по районам РК, %

Район	1990 г.		2000 г.		2005 г.		2010 г.		2012 г.	
	всего	в т.ч. зерно	всего	в т.ч. зерно	всего	в т.ч. зерно	всего	в т.ч. зерно	всего	в т.ч. зерно
Бахчисарайский	75,6	84,8	9,7	28,6	16,0	–5,9	117,8	–8,8	78,7	8,3
Белогорский	70,4	105,7	15,7	37,8	–3,3	–3,7	24,2	15,8	10,3	4,1
Джанкойский	77,6	123,9	34,0	41,2	19,4	13,3	–24,8	–24,3	–12,5	–12,8
Кировский	66,1	129,3	–8,3	30,8	3,1	–1,7	170,3	13,8	58,8	19,0
Красногвардейский	97,0	139,1	33,9	55,8	23,3	14,2	13,5	17,1	9,7	14,8
Красноперекопский	88,4	125,1	20,2	40,2	5,8	6,1	–3,6	–11,7	5,4	4,9
Ленинский	105,9	195,7	26,5	48,0	2,4	2,9	6,4	6,0	–5,2	–3,0
Нижнегорский	111,8	132,3	22,4	55,4	21,0	21,8	17,8	15,8	13,5	5,7
Первомайский	111,1	153,1	10,3	31,9	15,6	15,8	23,9	17,8	–4,8	–7,0
Раздольненский	110,5	171,1	18,5	37,6	12,1	17,3	2,1	2,3	38,1	11,1
Сакский	83,7	156,1	38,1	70,0	1,6	0,5	–27,7	–47,7	–30,3	–65,5
Симферопольский	83,8	203,5	18,2	62,1	13,9	4,8	15,6	15,1	11,9	1,5
Советский	87,0	117,7	17,5	53,9	12,1	13,1	17,4	–1,9	15,6	11,8
Черноморский	109,4	159,3	19,5	45,4	5,5	8,0	7,4	–25,9	–4,3	–57,0

В последние годы доступ к бесплатной информации по районам, а особенно по сельскохозяйственным предприятиям затруднён. В свободном доступе существует информация по макропоказателям экономического и социального развития. На рисунке 3 представлена динамика рентабельности сельского хозяйства по РК в целом.

На диаграмме 3 видно, что уровень рентабельности значительно снизился и составляет 33,2 % от уровня 1990 г. Обработка и анализ больших объёмов пространственной и атрибутивной информации выполняются при помощи специального программного обеспечения, учитывающего пространственную привязку и специальные сведения о районах в целом, об отдельных хозяйствах и полях.

Созданная ГИС содержит в себе слои информации по экономическим, экологическим, социальным показателям развития районов РК в целом и для

отдельных сельхозпроизводителей и сельских поселений [18, 19]. Векторные слои пространственной информации созданы в формате *.shp, такие как границы районов и границы сельских поселений внутри этих районов, а также слой землепользования.

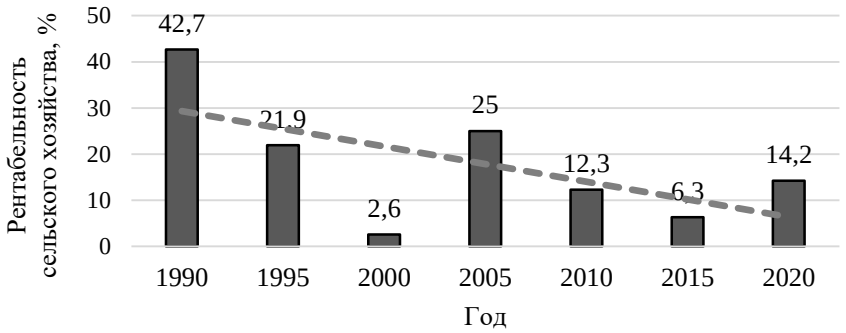

Рисунок 3 – Динамика уровня рентабельности сельского хозяйства по РК

На рисунке 4 представлены примеры визуализации показателей для административных единиц РК разных уровней, показаны слои, содержащие данные по разным направлениям развития. Формирование соответствующих БД различного уровня детализации напрямую зависит от доступности информации по данным направлениям и вызывает значительные трудности сбора, особенно для сельских поселений, хозяйств и полей.

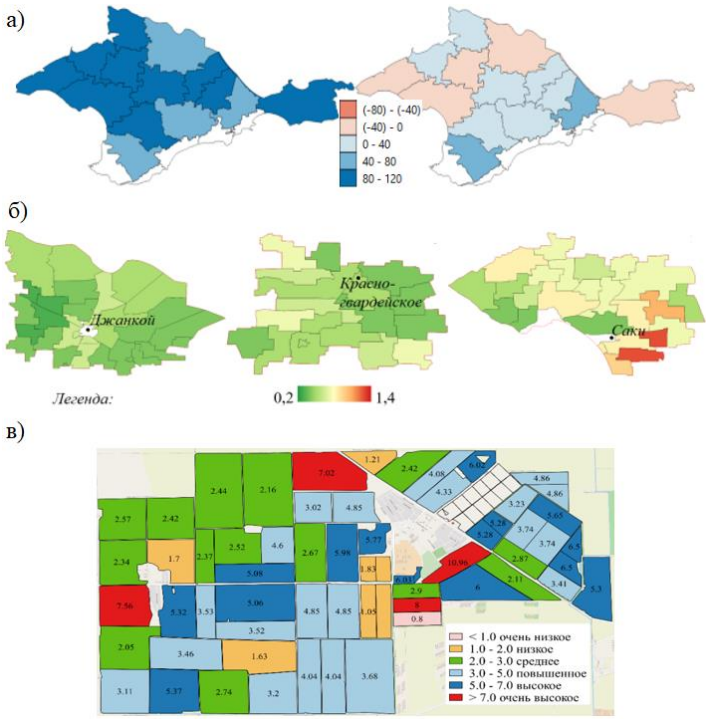

Рисунок 4 – Визуализация показателей развития сельских территорий для различных административных уровней

Примечание. *а) – уровень рентабельности растениеводства по районам РК, данные 1990 и 2012 гг.; б) – средний уклон территорий сельских поселений Джанкойского, Красногвардейского и Сакского районов; в) – картограмма параметров почв полей ФГБУН «НИИСХ Крыма», Красногвардейский район, с/п Клепинино, 2020 г., содержание подвижных фосфатов).*

Визуализация показателей сельхозпроизводства осуществляется в среде ГИС (программное обеспечение с открытым исходным кодом QGIS 2.18, 3.10).

Для комплексного анализа состояния сельскохозяйственных территорий дополнительно созданы следующие точечные shape-файлы с соответствующими базами данных, например, площадь территории административной единицы, количество населения, плотность населения, значения средних уклонов местности, виды почвы, протяжение уличной водопроводной сети, протяжение уличной газовой сети, количество вывезенных за год твёрдых и жидких бытовых отходов, протяжённость автодорог местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, инвестиции в основной капитал, площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя, и другие.

Выводы

Проведение мониторинга и анализа развития сельскохозяйственного производства в регионах и на муниципальном уровне является инструментом, обеспечивающим эффективность развития потенциала сельских территорий регионов Крыма. Сбор и обработка информации, создание баз данных показателей аграрного производства с применением современных технологий, способствуют и облегчают принятие решений по производственным и управленческим задачам. Анализ и сравнение данных показали, что всего по районам РК площади зерновых культур сохранились приблизительно на том же уровне, площади овощных сократились почти в три раза, а площади многолетних насаждений уменьшились почти в четыре раза, объем валовой продукции растениеводства, рассчитанный в зерновых единицах, уменьшился по сравнению с 1990 г. почти наполовину – на 47,2 %, выход зерновых культур, рассчитанный в зерновых единицах, уменьшился на 23,8 % в целом по районам Крыма. Только два района – Джанкойский и Раздольненский показали превышение выхода зерновых по сравнению с 1990 г., уровень рентабельности сельского хозяйства значительно снизился и составляет 33,2 % от уровня 1990 г., хотя за последние годы наблюдается его рост. Эффективный анализ больших объёмов информации позволяет получить реальную картину ведения агропроизводства и использовать при прогнозировании дальнейшего развития аграрного сектора РК, районов и отдельных хозяйств. Проведение обработки и анализ больших объёмов пространственной и атрибутивной информации выполняются при помощи специального программного обеспечения, учитывающего пространственную привязку и информационные сведения о районах в целом, об отдельных хозяйствах, имеющиеся в свободном доступе. Визуализация показателей сельскохозяйственного производства осуществляется в среде ГИС (программное обеспечение с открытым экологических показателей даёт возможность более качественно решать следующие вопросы: сопоставлять между собой различные компоненты системы развития сельских территорий, выявлять проблемы или слабые места в управлении и их деятельности, планировать будущие мероприятия, повысить конкурентоспособность.

Литература

1. Яркова Т. М. Современные технологии развития сельских территорий в России и за рубежом // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 2. С. 379–392. DOI: 10.18334/ce.15.2.111607.

2. Sustainable Development for Agriculture and Environment // Ed. by Singh J., Nigam R., Hasan W., Kumar A. An International Publisher Anu Books: Delhi · Meerut · Glasgow (U.K.), 2018. 280 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/329611518_Sustainable_Development_for_Agriculture_and_Environment (дата обращения 01.10.2022).

3. Battino S., Lampreu S. The role of the sharing economy for a sustainable and innovative development of rural areas: a case study in Sardinia (Italy) // Sustainability. 2019. Vol. 11. No. 11. Art. No. 3004. DOI: 10.3390/su11113004.

4. Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество». Сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/programs/1/ (дата обращения 10.08.2022).

5. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://government.ru/rugovclassifier/614/events/ (дата обращения: 10.08.2022).

6. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002 (дата обращения 10.08.2022).

7. Советова Н. П. Цифровизация сельских территорий: от теории к практике // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 2. С. 105–124. [Электронный ресурс]. https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-selskih-territoriy-ot-teorii-k-praktike?ysclid=l8y6 cgxefn883907871 (дата обращения 12.08.2022). DOI: 10.15838/esc.2021.2.74.7.

8. Тарасов А. С. Формирование экономического механизма устойчивого развития сельских территорий // Экономика и экология территориальных образований. 2018. № 3 (6). С. 6-17. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekonomicheskogo-mehanizma-ustoychivogo-razvitiya-selskih-territoriy (дата обращения 30.07.2022). DOI: 10.23947/2413-1474-2018-2-3-6-17.

9. Айтпаева А. А. Цифровизация сельского хозяйства в контексте повышения конкурентоспособности отечественного АПК // Вестник АГТУ. Серия «Экономика№. 2019. № 3. С. 56–63. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-selskogo-hozyaystva-v-kontekste-povysheniya-konkurentosposobnostiotechestvenn (дата обращения 30.07.2022). DOI: 10.24143/2073-5537-2019-3-56-63.

10. Rondinelli D. A. Applied Methods of Regional Analysis: The Spatial Dimensions of Development Policy. Abingdon: Routledge, 2021. 282 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780429038044/applied-methods-regional-analysis-dennis-rondinelli (дата обращения 12.07.2022).

11. Ахметов В. Я., Галикеев Р. Н. Перспективы социально-экономического развития сельских территорий в условиях цифровизации экономики // Вестник евразийской науки. 2019. № 6. DOI: 10.15862/03ECVN619.

12. Варич М. И., Давлетшин Р. Р. Цифровизация сельского хозяйства в рамках проекта развития сельского хозяйства в Российской Федерации до 2025 года // Молодой ученый. 2020. № 2 (292). С. 354–357.

13. Касимова Ж. В., Касимов А. А. Цифровая трансформация сельских территорий // Вестник НГИЭИ. 2020. № 8 (111). С. 117–126. DOI: 10.24411/2227-9407-2020-10079.

14. Карпенко С. А., Ефимов С. А., Лагодина С. Е., Подвигин Ю. Н. Информационно-методическое обеспечение управления территориальным развитием Симферополь: Таврия Плюс, 2002. 186 с.

15. Официальная статистика ФСГС по Республике Крым. [Электронный ресурс Режим доступа: http://crimea.gks.ru (дата обращения 07.06.2022).

16. Приказ министерства сельского хозяйства РФ «Об утверждении коэффициентов перевода в зерновые единицы сельскохозяйственных культур» № 330 от 6 июля 2017 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/456080031?marker=6540IN (дата обращения 09.06.2022).

17. Статистический ежегодник «Сельское хозяйство Крыма» за 2001–2010 гг. Главное управление статистики в АРК: под общим руководством А.Я. Щербакова. 2010. 239 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https;//po-teme.com.ua/statistika/statisticheskie-dannye/1599-osnovni-ekonomichni-pokazniki-roboti-silskogospodarskikh-pidpriemstv-avtonomnoji-respubliki-krim-2008.html?ysclid=l9dwn6awtw374057700 (дата обращения 09.06.2022).

18. Дунаева Е. А., Попович В. В., Вечерков В. В. Методологические подходы к оценке состояния сельских территорий // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 4(28). С. 69–81. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-4-28-69-81.

19. Popovych V. F., Dunaieva I. A. Assessment of the GPM IMERG and CHIRPS precipitation estimations for the steppe part of the Crimea // Meteorology Hydrology and Water Management. 2021. Vol. 9. No. 1-2. DOI: 10.26491/mhwm/133088.

References

1. Yarkova T. M. Modern technologies of rural territories development in Russia and abroad // Creative Economy. 2021. Vol. 15. No. 2. P. 379–392. DOI: 10.18334/ce.15.2.111607.

2. Sustainable Development for Agriculture and Environment // Ed. by Singh J., Nigam R., Hasan W., Kumar A. An International Publisher Anu Books: Delhi · Meerut · Glasgow (U.K.), 2018. 280 p. [Electronic resource]. Access point: https://www.researchgate.net/publication/ 329611518_Sustainable_Development_for_Agriculture_and_Environment (reference's date 01.10.2022).

3. Battino S., Lampreu S. The role of the sharing economy for a sustainable and innovative development of rural areas: a case study in Sardinia (Italy) // Sustainability. 2019. Vol. 11. No. 11. Art. No. 3004. DOI:10.3390/su11113004.

4. State Program of the Russian Federation "Information Society". Website of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Communications of the Russian Federation. [Electronic resource]. Access point: https://digital.gov.ru/ru/activity/programs/1/ (reference's date 10.08.2022).

5. National program "Digital Economy of the Russian Federation". [Electronic resource]. Access point: http://government.ru/rugovclassifier/614/events / (reference's date 10.08.2022).

6. Decree of the President of the Russian Federation dated 09.05.2017 No. 203 "On the Strategy for the development of the information society in the Russian Federation for 2017-2030". [Electronic resource]. Access point: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002 (reference's date 10.08.2022).

7. Sovetova N. P. Rural territories' digitalization: from theory to practice // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2021. Vol. 14. No. 2. P. 105–124. [Electronic resource]. Access point: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-selskih-territoriy-ot-teorii-k-praktike?ysclid=l8y6cgxefn883907871 (reference's date 12.08.2022). DOI: 10.15838/esc.2021.2.74.7.

8. Tarasov A. S. Formation of economic mechanism of a sustainable development of rural areas // Economics and ecology of territorial formations. 2018. No. 3 (6). P. 6-17. [Electronic resource]. Access point: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekonomicheskogo-mehanizma-ustoychivogo-razvitiya-selskih-territoriy (reference's date 30.07.2022). DOI: 10.23947/2413-1474-2018-2-3-6-17.

9. Aitpaeva A. A. Digitalization of agriculture in the context of increasing competitiveness of national agroindustrial complex // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics. 2019. No. 3. P. 56–63. [Electronic resource]. Access point: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-selskogo-hozyaystva-v-kontekste-povysheniya-konkurentosposobnostiotechestvenn (reference's date 30.07.2022). DOI: 10.24143/2073-5537-2019-3-56-63.

10. Rondinell D. A. Applied Methods of Regional Analysis: The Spatial Dimensions of Development Policy. Abingdon: Routledge, 2021. 282 p. [Electronic resource]. Access point: https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780429038044/applied-methods-regional-analysis-dennis-rondinelli (reference's date: 12.07.2022).

11. Akhmetov V. Ya., Galikeev R. N. Prospects for the socio-economic development of rural areas in the context of digitalization of the economy // The Eurasian Science Journal. 2019. No. 6. DOI: 10.15862/03ECVN619.

12. Varich M. I., Davletshin R. R. Digitalization of agriculture within the framework of the agricultural development project in the Russian Federation until 2025 // Young Scientist. 2020. No. 2 (292). P. 354–357.

13. Kasimova Zh. V., Kasimov A. A. Digital transformation of rural areas // Bulletin NGIEI. 2020. No. 8 (111). P. 117–126. DOI: 10.24411/2227-9407-2020-10079.

14. Karpenko S. A., Efimov S. A., Lagodina S. E., Podvigin Yu. N. Information and methodological support of territorial development management. Simferopol: Tavria Plus, 2002. 186 p.

15. Official statistics of the FSGS for the Republic of Crimea [Electronic resource]. Access point: http://crimea.gks.ru (reference's date 07.06.2022).

16. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation "On approval of conversion coefficients to grain units of agricultural crops" No. 330 dated July 6, 2017. [Electronic resource]. Access point: http://docs.cntd.ru/document/456080031?marker=6540IN (reference's date 09.06.2022).

17. Statistical yearbook "Agriculture of the Crimea" for 2001–2010. The Main Department of Statistics in the ARC: under the general leadership of A.Ya. Shcherbakov. 2010. 239 p. [Electronic resource]. Access point: http//po-teme.com.ua/statistika/statisticheskie-dannye/1599-osnovni-ekonomichni-pokazniki-roboti-silskogospodarskikh-pidpriemstv-avtonomnoji-respubliki-krim-2008.html?ysclid=l9dwn6awtw374057700 (reference's date 09.06.2022).

18. Dunaieva Ie. A., Popovich V. V., Vecherkov V. V. Methodological approaches to assessing the conditions of rural areas // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2021. No. 4(28). P. 69–81. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-4-28-69-81.

19. Popovych V. F., Dunaieva I. A. Assessment of the GPM IMERG and CHIRPS precipitation estimations for the steppe part of the Crimea // Meteorology Hydrology and Water Management. 2021. Vol. 9. No. 1-2. DOI: 10.26491/mhwm/133088.

UDC 338.43

Popovich V. V., Dunaieva Ie. A., Vecherkov V. V.

DIGITAL APPROACHES TO MONITORING RURAL DEVELOPMENT AT THE REGIONAL LEVEL OF CRIMEA

Summary. *Agriculture of the Republic of Crimea occupies an important place in the region economy formation; it accounts for 5.9 % of the gross regional product. The main task of the agricultural sector is to create a powerful raw material base for food complex formation capable not only to meet the population needs in basic types of food, but also to increase food security of the country. Modern technologies, in particular digitalization of agriculture, significantly contributes to the solution of these tasks. Existing and developing digital technologies play an important role in creating high-quality data to improve decision-making by agricultural producers in real time and for strategic planning. Digital technologies using makes it possible to see, store and analyze any data on soils, crops, yields, application of necessary agricultural technologies, which is a significant help for agricultural producers. The article presents and analyzes the economic indicators of crop production development in the regions of the Republic of Crimea in recent years and their comparison with the period of maximum development (1990). Data analysis and comparison showed that the total area of grain crops in the regions of the Republic of Crimea remained approximately at the same level; vegetable crops acreage decreased by almost three times; perennial plantings decreased by almost four times. The volume of gross crop production, calculated in grain units, decreased by almost half compared to 1990 – by 47.2 %, the yield of grain crops, also calculated in grain units, decreased by 23.8 % throughout the regions of Crimea. Only two districts – Dzhankoysky and Razdolnensky showed an excess of grain yield compared to 1990; the level of profitability of agriculture has significantly decreased and is 33.2 % of the 1990 level, although its growth has been observed in recent years. In addition, examples of visualization of economic indicators for districts and individual agricultural enterprises are given, which meets the requirements of agriculture digitalization and modern technologies use. During the research, the following methods of economics were used: statistical and economic, method of economic comparison and information accumulation, method of grouping, calculation method, graphic representation of economic indicators of crop production. Visualization of indicators enables farmers to better solve the following issues: compare different components of the rural development system, identify problems or weaknesses in their activities, and plan future activities.*

Keywords: *agricultural production, productivity, gross output, profitability, digitalization of agriculture, visualization.*

Попович Валентина Владимировна, научный сотрудник отдела цифрового мониторинга и моделирования агроэкосистем ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295043, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: valentina_v_p@mail.ru.

Дунаева Елизавета Андреевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела цифрового мониторинга и моделирования агроэкосистем ФГБУН «Научно исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: dunaeva_e@niishk.ru.

Вечерков Валентин Валериевич, младший научный сотрудник отдела цифрового мониторинга и моделирования агроэкосистем ФГБУН «Научно исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: v.valenteen11@yandex.ru.

Popovich Valentina Vladimirovna, researcher of digital monitoring and agroecosystems modeling Department, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295493, Russia; e-mail: valentina_v_p@mail.ru.

Dunaieva Ielizaveta Andreevna, Cand. Sc. (Techn.), leading researcher of digital monitoring and agroecosystem modeling Department, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295493, Russia; e-mail: dunaeva_e@niishk.ru.

Vecherkov Valentin Valerievich, junior researcher of digital monitoring and agroecosystem modeling Department, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295493, Russia; e-mail: v.valenteen11@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию – 14.09.2022.
Дата принятия к печати – 21.10.2022.