

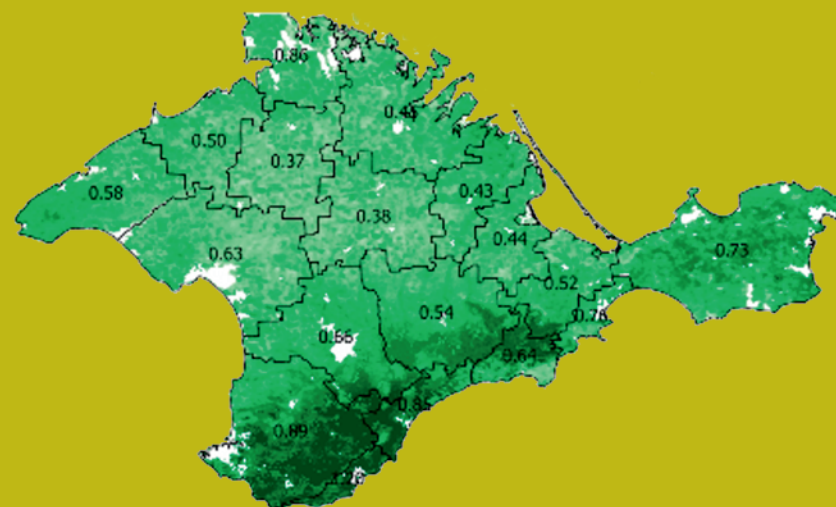
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КРЫМА

Дунаева Е.А., Барботкина Е.С., Вечерков В.В.,
Попович В.В., Попович В.Ф., Филина Я.А.

В рекомендациях приведены результаты исследований и методологические подходы к оценке экосистемного состояния сельских территорий с использованием данных статистической информации, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и инструментария ГИС.

Предназначены для специалистов хозяйств всех категорий, органов управления сельским хозяйством и управлений статистики, научных работников, преподавателей высших и средних учебных заведений.

РЕКОМЕНДАЦИИ «МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА УРОВНЕ РАЙОНОВ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ»



Симферополь · ИТ «АРИАЛ» · 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российская академия наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

**РЕКОМЕНДАЦИИ
«МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ
ТЕРРИТОРИЙ НА УРОВНЕ РАЙОНОВ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ»**

Симферополь
ИТ «АРИАЛ»
2022

УДК: 631.95:504.062
ББК 65.32
Р 36

СОДЕРЖАНИЕ

*Рекомендовано к печати Ученым советом
ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»
Протокол № 4 от 17.10.2022 г.*

Коллектив авторов:

Дунаева Е.А., Барботкина Е.С., Вечерков В.В.,
Попович В.В., Попович В.Ф., Филина Я.А.

Рецензент:

Шеряко Д.И. - Министр экономического развития Республики Крым

Р 36 **Рекомендации «Мониторинг динамики развития сельских территорий на уровне районов и сельских поселений» /**
Дунаева Е.А. [и др.]. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2022. – 48 с.
ISBN 978-5-907656-64-2
EDN MTOZCV

В рекомендациях приведены результаты исследований и методологические подходы к оценке экосистемного состояния сельских территорий с использованием данных статистической информации, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и инструментария ГИС.

Предназначены для специалистов хозяйств всех категорий, органов управления сельским хозяйством и управлений статистики, научных работников, преподавателей высших и средних учебных заведений.

УДК: 631.95:504.062
ББК 65.32

- © Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», 2022
- © Коллектив авторов, 2022
- © ИТ «АРИАЛ», макет, оформление, 2022

ISBN 978-5-907656-64-2

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	с. 4
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 Цели и задачи проведения мониторинга	7
2 Методы оценки состояния сельских территорий	9
3 Мониторинг состояния сельских территорий на уровне сельских поселений и муниципальных районов	12
3.1 Гео-базы данных показателей состояния территорий различного уровня детализации	13
3.2 Мониторинг состояния сельских территорий – формализованные способы, принципы и критерии его оценки	14
3.3 Методология оценки чистой первичной продукции с использованием данных ДЗЗ	22
3.4 Доступность исходных данных для оценки	25
3.5 Методика оценки количества неиспользуемых земель с задействованием инструментария ДЗЗ	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	34
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	38
ПРИЛОЖЕНИЕ А Визуализация показателей экономического, социального и экологического развития территории	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Показатели и индикаторы устойчивого развития муниципальных районов Крыма	40
ПРИЛОЖЕНИЕ В Структура БД исходных параметров для расчета	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) Земельные ресурсы и их использование.....	45

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В методических рекомендациях используются следующие сокращения и обозначения:

АЗС – автозаправочные станции
БД – база данных
ГИС – геоинформационная система
ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли
КОС – канализационно-очистные сооружения
ПО – программное обеспечение
с/п – сельское поселение
ТКО – твердые коммунальные отходы
ФАП – фельдшерско-акушерский пункт
ЦУР – цели устойчивого развития ООН, включающие 17 основных целей (в области устойчивого развития на период до 2030 года) по искоренению нищеты, обеспечению защиты нашей планеты, повышению качества жизни и улучшению перспектив для всех людей во всем мире
FAO – (Food and Agriculture Organization) Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
MODIS – (Moderate Resolution Imaging Spectrometer) спектрометр среднего разрешения
NASA – (National Aeronautics and Space Administration) Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства, США
NCDC – (National Climate Data Centre(s) / NOAA) Национальный центр климатических данных, США
NDVI – (Normalized Difference Vegetation Index) нормализованный разностный вегетационный индекс
NPP – (Net Primary Production) чистая первичная продукция
WMO – (World Meteorological Organization) Всемирная метеорологическая организация

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Неиспользуемый земельный участок – земельный участок, не используемый в течение трех и более лет подряд со дня возникновения права собственности.

Сельские территории - территории сельских поселений и межселенные территории.

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение населения продовольствием является глобальной мировой проблемой. Вопросы формирования урожая, факторов, которые влияют на получение необходимого объема сельскохозяйственной продукции, являются приоритетными задачами для территории Республики Крым. Решение данных вопросов вызвано необходимостью покрытия собственных потребностей за счет использования местных ресурсов.

Устойчивое развитие сельских территорий является фундаментом успешного социально-экономического развития любого из аграрно-ориентированных регионов или территорий с существенной долей аграрной продукции в совокупном доходе.

Главной задачей стратегии развития сельских территорий является обеспечение процесса их устойчивого развития, при котором сельхозпроизводство экономически, социально и экологически обосновано, а показатели качества и уровня жизни сельского населения повышаются за счет финансирования и инвестиций, диверсификации основных видов деятельности, обеспечивая тем самым их прибыльность и стабильность.

Исторически сельское хозяйство играет важную роль в развитии сельских территорий и регионов. Особенностью сельского хозяйства является его многофункциональность, что связано не только с воспроизводством растительной продукции, но также с охраной почв, управлением водными ресурсами и обустройством социальной инфраструктуры, что в свою очередь придает уникальность развитию региона и обеспечивает его конкурентоспособность.

Развитие сельских территорий является динамичным процессом, который зависит от множества факторов, которые представляют собой взаимосвязанную систему и изменяются в зависимости от условий хозяйственной деятельности, что требует адаптации сельских территорий к этим изменениям. Оценка уровня адаптации сельских территорий к изменению условий хозяйственной деятельности производится на основе экосистемного подхода, который является основным в управлении сельских территорий. Он позволяет определять возникающие проблемы и пути их оптимального решения с учетом полученных результатов, а также выполнять моделирование возможных путей дальнейшего развития.

Развитие сельских территорий определяется рядом факторов, однако наиболее существенным является уровень сельскохозяйственного производства, которое зависит от природно-ресурсного и трудового потенциалов. Развитие инфраструктуры и доступность ресурсов определяет потенциал и направление / ориентацию хозяйственной деятельности. Устойчивое развитие территории определяется комплексом показателей и их взаимодействием между собой. Критериями эффективности растениеводства являются уровень рентабельности, урожайность культур и степень влияния на экологическое состояние окружающей среды. Ключевым показателем

состояния растительного покрова является уровень развития биомассы, который может быть оценен по данным полевых наблюдений, путем обработки данных ДЗЗ с получением соответствующих косвенных оценок или сравнением данных ДЗЗ с расчетными параметрами, полученными методами имитационного моделирования.

1 Цели и задачи проведения мониторинга

Для отражения состояния сельских территорий и оценки вклада в развитие сельской экономики необходим мониторинг развития сельских территорий. Данная функция возлагается на несколько организаций и учреждений, однако цели мониторинга сельского развития отличаются. Например, Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации предоставляет оперативную информацию о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах, по выборочному методу, который строится на принципах добровольного участия; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации характеризует сельские территории только с экономической стороны. Таким образом, применение полученной информации для оценки развития сельских территорий на муниципальном уровне является оценочным и не всегда однозначно сопоставимым с другими территориями.

Концепция устойчивого развития широко разрабатывается на мировом глобальном уровне, в разрезе стран и континентов, а также на региональном уровне внутри страны. На мировом уровне разработано множество направлений мониторинга и предупреждения рисков для сельского хозяйства, вызывающих снижение уровня развития сельских территорий, в т.ч. с использованием спутниковых данных, которые представляют собой хоть и косвенный, но независимый источник информации, который позволяет получать сопоставимые оценки состояния территорий, основанные на единообразной методологии не только для близко расположенных / соседних территорий, но и для различных регионов в мире.

Целью данных рекомендаций является внедрение в практику методологического подхода, основанного на совместном использовании разнородных информационных потоков (централизованной статистической информации, данных ДЗЗ и др.) для повышения уровня достоверности мониторинговых оценок степени развития сельских территорий на различных уровнях (от сельского поселения и выше).

В рамках рекомендаций решаются следующие задачи:

- анализ текущего состояния и мониторинг динамики развития сельских территорий на уровне муниципальных районов;
- анализ текущего состояния и мониторинг динамики развития сельских территорий на уровне сельских поселений;
- обеспечение сопоставимости оценок степени социально-экономического развития на различных уровнях (муниципальном и сельских поселений) с другими регионами;
- получение интегрального индекса уровня развития муниципальных районов и сельских поселений и сравнение с уровнем развития РК в целом;
- создание информационных БД, содержащих фактические значения отобранных показателей на основании данных государственной статистической отчетности и гео-баз данных, включающие атрибутивные

таблицы с полями, содержащими большинство основных показателей, а также ряд дополнительных;

- визуализация исходных данных и результатов их расчета.

2 Методы оценки состояния сельских территорий

Теоретической и методологической основой оценки состояния сельских территорий являются труды отечественных и зарубежных ученых, законодательные и нормативно-правовые документы органов государственной власти Российской Федерации, Республики Крым, решений законодательных органов местного самоуправления по проблемам управления аграрной экономикой, развития сельских территорий муниципальных образований.

Законодательной базой, в которой сформулированы основные стратегические направления развития сельских территорий, и отражающей целевые индикаторы, на достижение которых направляются основные усилия являются следующие документы:

«Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 2 февраля 2015 г. №151-р). [1].

«Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий», утв. постановлением Правительства РФ от 31.05.2019 № 696 (ред. от 10.07.2020) [2].

«Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Республики Крым», утверждена постановлением Совета министров Республики Крым от 13.12.2019 №732 [3].

В настоящее время методики оценки устойчивого развития территорий делятся на методики для городских (или урбанизированных) территорий и для регионов в целом, в том числе сельских территорий с учетом влияния социо-эколого-экономического фактора. Уровень адаптационного потенциала сельских территорий оценивается различными методами путем расчета интегральных показателей.

В своей методике Alaimo L.S. и Maggino F. [4] для оценки ситуации внутри страны по регионам используют 3 первые ЦУР, которые являются социальными параметрами, и применяют 19 базовых показателей, разделенных по целям, за период 2007–2019 гг. Для расчета интегрального показателя используют модифицированный индекс Маджотто-Парито.

Методика оценки устойчивого развития сельских поселений на территории шахтных разработок, предложенная Constantin и др. [5], основана на 55 параметрах, характеризующих территорию, и расчете количественной оценки уязвимости сельских поселений. Указанные параметры предоставляют информацию по трем основным компонентам поселения (территория, население, экономика), а также по динамике развития анализируемого поселения, вызванного социальными, психологическими, политическими, административными и экологическими факторами.

Газизов Р.М. [6] в своей работе описывает методику, основанную на 3 индикаторах в социальной, экономической и экологической сферах,

которые состоят из индикаторов отраслей. С помощью индикаторов определяется уровень развития сельских территорий в целом и по сферам деятельности и проводится типологизация сельских поселений, тем самым выделяются отрасли, требующие развития.

Методика, предложенная в работе Меренковой И.Н. и Медкова А.Л. [7], опирается на комплексную оценку по 3 показателям: экономический, социальный и институциональный. Проводится оценка состояния и динамики, а также устойчивости развития сельских территорий.

Расширить индикаторный подход к оценке устойчивого развития сельских территорий предложено в исследовании Фролова В.И. и Агафоновой Е.О. [8], где сформулированы эталонные или нормативные значения, по отклонению от которых, можно определить степень устойчивости развития той или иной территории.

Оценка устойчивости развития сельских территорий по методу экспресс-анализа представлена в работе Черданцев В.П. и Шаклеина С.А. [9]. Экспресс-анализ состоит из 5 этапов: вводный, теоретический, экспертный, расчётный и заключительный, в результате проводится типизация сельских территорий в текущем периоде, а также ретроспективный и перспективный анализы.

Экономическому развитию сельских территорий посвящены исследования учёных, таких как Медолазова А.С. [10], Ускова Т.В. [11], Староверова Г.С. и Медведева А.Ю. [12]. В работах ученых были проанализированы пути повышения благосостояния сельского населения [13], проблема социальных и территориальных неравенств [14] и конкурентоспособность сельских районов [15], микрофинансирование, как механизм расширения доступа к финансовым услугам для бедных [16], влияние сельского туризма на устойчивое развитие сельских территорий [17, 18]. Также уделено внимание вопросам международной иммиграции [19], социальной поддержки пожилых людей [20], разницы образования в сельских и городских довузовских учреждениях [21], внедрения социальных инноваций для создания более равноправного и устойчивого общества [22, 23].

Универсальная система оценки устойчивого развития сельских районов, основанная на концепции экологической пригодности, разработана Li X. и др. [24].

Экологические аспекты устойчивого развития территорий рассмотрены с различных точек зрения, а именно: управление водными ресурсами при водном конфликте на примере Ирана [25], воздействие повышения уровня моря вследствие изменения климата на прибрежные территории [26], анализ динамики экологической среды с применением ГИС-технологий [27].

По мнению Бобылева С.Н. [28], измерение, мониторинг и оценку устойчивого развития необходимо производить при помощи индикаторов, которые отражают определённый аспект устойчивого развития или степень устойчивости развития в целом. Придерживаются такой системы оценки также Третьякова Л.А. и Лаврикова Н.И. [29].

Вопросам эколого-социально-экономического развития Крыма посвящены труды Тарасенко С.В., Калафатова Э.А. [30-33]. В них рассматриваются базовые функции сельских территорий (на примере Крымского полуострова), а также общие проблемы устойчивого развития Республики Крым. Особое внимание уделяется вопросам экологии Крыма.

3 Мониторинг состояния сельских территорий на уровне сельских поселений и муниципальных районов

В данном разделе приведена детальная методика расчета уровня современного экономического, социального и экологического состояния сельских территорий, а также их интегральные оценки, сопоставимые на уровне муниципальных районов с интегральной социально-экономической оценкой регионов Российской Федерации. Приведена характеристика формируемых баз данных, необходимых для моделирования развития сельскохозяйственных культур, формат и структура гео-баз данных, используемых для визуализации результатов расчета оценки состояния сельских территорий на уровне сельских поселений, муниципальных районов и Крыма в целом, а также информация об источниках данных и их доступности.

В соответствии с аналитической оценкой, выполненной учеными РФ [34] отклонение природной среды территории федерации от равновесия существенно хуже, чем во многих экономически развитых странах, при этом в целом ряде регионов, особенно на сельскохозяйственных территориях, продолжается снижение уровня плодородия почв и, соответственно, падение уровня их биопродуктивности [35]. Аналогичные тенденции наблюдаются и на территории Крымского полуострова [36], а также подтверждаются данными анализа спутниковой информации [37]. Учитывая, что поддержание в равновесном состоянии и, при необходимости, восстановление агроэкосистем относится к одной из важнейших функций государства [38], использованные в данной работе подходы ориентированы на задействование в первую очередь материалов государственной статистической отчетности для оценки и мониторинга текущего состояния сельских территорий, а также получения сопоставимых с другими регионами оценок уровня из развития, которые в дальнейшем могут использоваться для корректировки существующих диспропорций при разработке планов стратегического развития.

Решение вопросов обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения в сфере АПК требует устойчивого развития сельских территорий, через реализацию их социально-экономического и ресурсно-экологического потенциала. Решение этих задач требует использования новых методологических подходов, которые в соответствии с современными требованиями к разработке и внедрению цифровых технологий позволят более обоснованно проводить выбор и формирование наиболее рациональных стратегий развития сельских территорий при улучшении их общего интегрального экосистемного состояния. Реализация устойчивого развития сельских территорий должна осуществляться с учетом мониторинга динамики состояния всех факторов и ресурсов – экономических и социальных, природных и инфраструктурно-технических при сохранении и улучшении экологического баланса территории [39]. Экосистемный подход

является одним из ключевых компонентов в решении этой задачи, позволяя выявить основные факторы, воздействующие на устойчивое развитие территории и выделить перечень характеризующих их показателей, влияющих на направленность и динамику ее развития, при этом они обычно группируются в такие направления как: экономическое, социальное и экологическое для дальнейшей их интегральной оценки.

3.1 Гео-базы данных показателей состояния территорий различного уровня детализации

Для комплексной / интегральной оценки состояния сельских территорий используется предварительная группировка ключевых факторов, влияющих на состояние анализируемого объекта, и проводится их группировка. На рисунке 3.1 приведен перечень ключевых индикаторов, влияющих на развитие сельских территорий и предварительно сгруппированных в три основных направления оценки их состояния: экономическое, социальное и экологическое.



Рисунок 3.1 – Индикативная система устойчивого развития сельских территорий ([6], адаптировано)

После проведения соответствующего анализа создается информационная БД, в которую заносятся как фактические значения отобранных показателей, так и формируемые на основании данных государственной статистической отчетности. Ориентировочный перечень показателей, полученных по результатам дополнительного анализа (с использованием методологии создания когнитивных карт взаимосвязи факторов в ПО Vensim PLE 7.2a для уровня муниципальных районов приведен на рисунке 3.2.

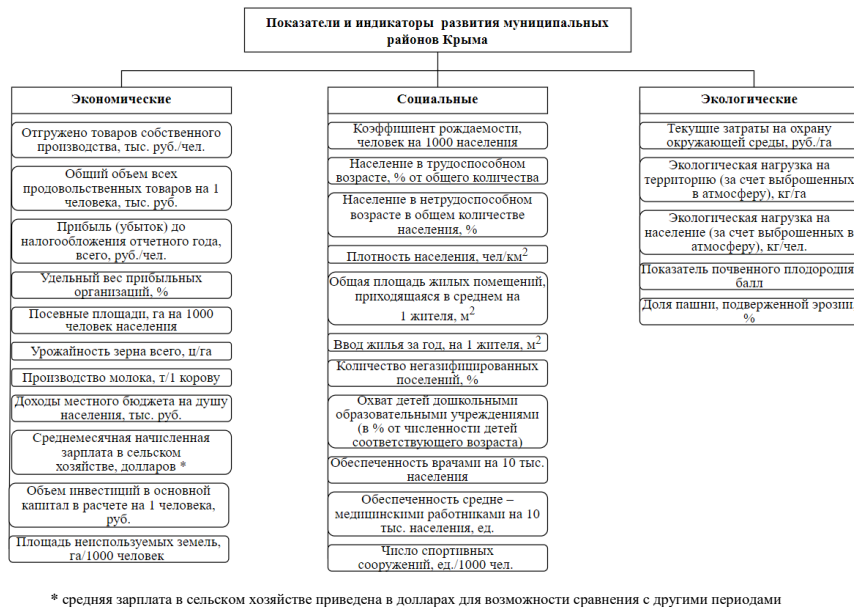


Рисунок 3.2 – Основные показатели развития муниципальных районов

На начальном этапе для анализируемых муниципальных районов в среде открытой ГИС (QGIS 2.14, 2.18 и выше) создаются соответствующие векторные маски границ сельских поселений и формируются гео-базы данных, включающие атрибутивные таблицы с полями, содержащими большинство показателей, приведенных на рисунке 3.2, а также ряд дополнительных, таких как общая площадь, средний уклон территории, преобладающий тип почв и другие.

Для всех муниципальных районов уточняются их векторные границы для возможности визуализации результатов анализа интегрального состояния сельских территорий районов и для Крыма в целом.

Для получения сопоставимых оценок внутри муниципальных районов и возможности их ранжирования физические показатели по каждому из параметров внутри района переводятся в относительные значения от 0 до 1

(см. подраздел 3.2). Значения относительных показателей заносятся в гео-базу данных для возможности их визуализации и пространственного анализа. Аналогичный подход используется при расчете интегральных индексов, результирующие показатели по которым заносятся в соответствующие БД на уровне сельских поселений и районов. Примеры визуализации результатов ранжирования относительных показателей на уровне сельских поселений для Джанкойского, Красногвардейского и Сакского районов за 2020 г. приведены на рисунке 3.3, а интегральных оценок на рисунке 3.4.

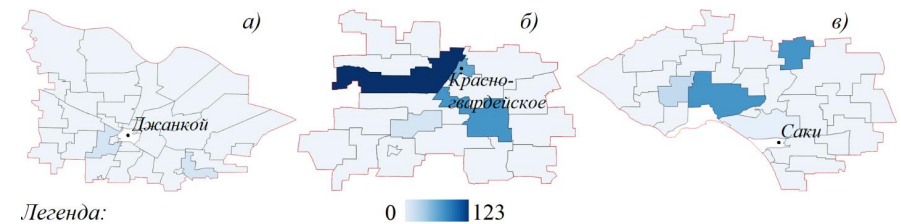


Рисунок 3.3 – Пример картирования показателя инвестиций в основной капитал, тыс. руб./чел. (за 2020 г.)

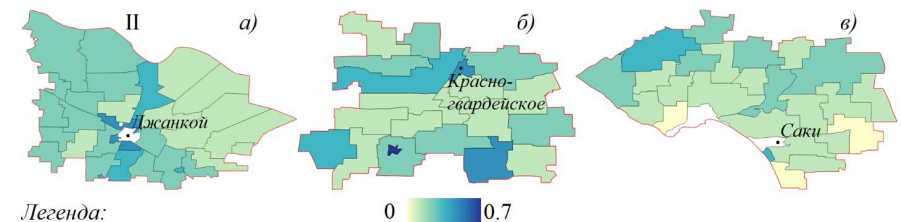
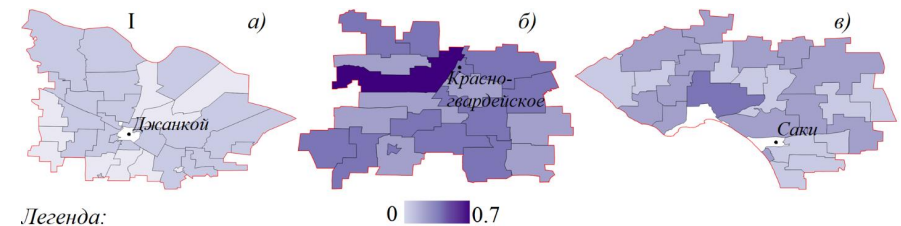


Рисунок 3.4 – Экономический (I) и социальный (II) показатели развития сельских поселений Джанкойского (а), Красногвардейского (б) и Сакского (в) районов (по данным на 01.01.2021 г.)

Учет экосистемных требований реализуется через формирование интегрального показателя на основании агрегированных оценок состояния экономики, социальной сферы и экологии объекта анализа. В качестве исходных оценочных параметров используются статистические данные по районам и сельским поселениям, а также данные ДЗЗ (NPP, см. подраздел 3.4).

Примеры исходных данных, результатов расчета и их визуализации приведены в Приложениях А, Б, В к рекомендациям.

3.2 Мониторинг состояния сельских территорий – формализованные способы, принципы и критерии его оценки

Выявленные в результате анализа ключевые факторы и показатели, влияющие на социально-экономическое и экологическое состояние территории (см. подраздел 3.1), имеющие в большинстве своем (но не обязательно) соответствующие физические единицы измерения переводятся (для сопоставимости) в относительные значения.

Перевод индексов в относительные величины можно осуществлять несколькими методами. Так при сравнении между собой небольшого количества объектов наблюдений, например, при сравнении показателей для трёх выбранных пилот-районов (например, Джанкойского, Красногвардейского, Сакского) возможно использование метода парных сравнений (алгоритм Саати) [40], который предполагает создание шкалы парных сравнений от 1 до 9, что дает возможность выявить не только лучший, средний и худший показатели, но и принять в расчет диапазон различия между ними.

Вместе с тем, этот метод не дает реальную картину уровня развития регионов, т.е. полученные оценки не могут использоваться для сопоставимого анализа с другими регионами и территориями, если они не включены в состав матриц, и данный метод применим только для относительного сравнения отдельных территорий или районов между собой, кроме того, при увеличении количества объектов сравнения резко возрастает объем матриц и, соответственно, вычислительная нагрузка при реализации алгоритма.

Рейтинговая оценка наиболее эффективна для большого ряда сравниваемых показателей, она также включает в расчет коэффициенты 0 и 1, значительно влияющие на окончательный результат при небольшом количестве показателей [6]. Данная система принята в качестве основной модели в данных рекомендациях. Расчет относительных безразмерных значений показателей в каждой группе направлений развития (экономическое, социальное, экологическое) при использовании данной модели производится по формулам (3.1 и 3.2). Если связь между критерием оценивания и уровнем развития прямая используется формула (3.1):

$$Y_i = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (3.1)$$

в случае обратной связи в расчетах использовалась формула (3.2):

$$Y_i = 1 - \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (3.2)$$

где Y_i – относительное значение показателя;
 X_i – фактическое значение показателя;
 X_{min} – худшее значение показателя;
 X_{max} – лучшее значение показателя.

Использование формул (3.1) и (3.2) позволяет перевести размерные величины в безразмерные (от 0 до 1) и чем ближе значение к 1, тем выше уровень развития по данному показателю.

Рейтинговые показатели по каждому направлению рассчитывались как среднее арифметическое, учитывая возможность наличия нулевых значений коэффициентов Y_i (формула 3.3):

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (3.3)$$

где E – рейтинговый агрегированный показатель определенного направления развития;

Y_i – относительное значение показателей;
 n – количество показателей.

Интегральный индикатор устойчивого развития рассчитывается как среднее геометрическое индикаторов социального, экономического и экологического развития и при количестве агрегированных показателей равно трем расчет выполняется по формуле 3.4, а при использовании только экономического и социального (двух) показателей по формуле 3.5:

$$I_{интегр.} = \sqrt[3]{E_{экон.} \times E_{соц.} \times E_{экол.}} \quad (3.4)$$

где $I_{интегр.}$ – интегральный индикатор устойчивого развития;
 $E_{экон.}$ – индикатор экономического развития;
 $E_{соц.}$ – индикатор социального развития;
 $E_{экол.}$ – индикатор экологического развития,

$$I_{соц_экон.} = \sqrt{E_{экон.} \times E_{соц.}} \quad (3.5)$$

где $I_{соц_экон.}$ – интегральный индикатор социально-экономического развития.

Для получения сопоставимых значений индикатора социально-экономического состояния Крыма с другими регионами производится расчет промежуточного индикатора социально-экономического развития полуострова ($I_{соц_экон.}$) с использованием только двух показателей $E_{экон.}$ и $E_{соц.}$ (формула 3.5). Полученное итоговое для РК значение сравнивается со значением индикативного показателя для Крыма по РИА-Рейтинг [41] и, если они отличаются, осуществляется пропорциональный перерасчет значений агрегированных индикаторов по этим двум направлениям для всех районов и Крыма в целом.

Для проведения расчетов на уровне муниципальных районов сбор информации о фактических значениях отдельных показателей проводился на основе данных официальной статистической отчетности ФСГС по Республике Крым за 2017-2020 годы в стоимостном и натуральном выражении [42]. При этом в расчет приняты дополнительные показатели, отдельные показатели заменены на равноценные, что связано с доступностью данных. Для уровня сельских поселений кроме статистической отчетности также использовалась находящаяся в открытом доступе информация районных администраций и районных Советов.

Дополнение БД показателей развития муниципальных районов может осуществляться, при необходимости, по любому из трех основных направлений: экономическому, социальному и экологическому. Проведенные расчеты интегральных индикаторов с использованием рейтингового метода показывают лучшие возможности как по проведению сравнительного анализа с другими регионами, так и по снижению затрат времени на обработку данных [43].

Разработка показателей устойчивого развития возможна на разных уровнях: федеральном, региональном, местном. На этих уровнях могут разрабатываться свои собственные системы показателей, обладающие индивидуальными особенностями. К числу таких показателей принадлежат экологические показатели, которые в большей мере отражают региональную специфику. Учитывая данную особенность экологического индикатора, а также необходимость иметь ряд показателей, сопоставимых с другими регионами, в работе использован двухэтапный пошаговый расчет, на первом этапе которого рассчитывается интегральный показатель социально-экономического развития районов и региона в целом, который сравнивается с аналогичной оценкой более высокого (федерального) уровня, рассчитанной агентством РИА-Рейтинг [41]. При расхождении данных оценок региональная оценка приравнивалась к оценке более высокого уровня, и был произведен перерасчет по каждому из направлений (социальному и экономическому) для Крыма в целом и для каждого из районов. Пример оценочных данных РИА-Рейтинг для РК и соседних регионов за 2019 и 2020 гг. приведен в таблице 3.1, которые показывают снижение абсолютных значений оценок для Крыма в 2020 г. по сравнению с 2019 годом, вместе с тем уровень этого снижения ниже, чем в соседних регионах РФ.

Таблица 3.1

Рейтинг социально-экономического развития Республики Крым и близлежащих регионов РФ за 2019 и 2020 годы [44]

Место по итогам 2019 / 2020 гг.	Наименование региона	Рейтинг за 2019 / 2020 гг. Баллы/доли
8 / 10	Краснодарский край	68/0,68 / 58,3/0,583
39 / 36	Республика Крым	43/0,43 / 39,9/0,399
30 / 37	Ставропольский край	47/0,47 / 39,5/0,395

На втором этапе проводится расчет интегральных индикаторов для всех анализируемых районов с учетом экологического направления. Учитывая специфику и индивидуальность экологии Крымского полуострова, экологический индикатор принимается без пересчета. В таблице 3.2 приведен пример результатов расчета индикаторов развития районов и РК в целом.

Для Республики Крым индикатор социально-экономического направления в 2020 г. снизился на 7% по сравнению с 2019 г. (см. табл. 3.1), при этом за данный период стабильная ситуация наблюдается в Кировском и Ленинском районах (см. табл. 3.2).

Расчет интегральных индикаторов для всех районов с учетом экологического направления приведен в нижней части таблицы 3.2. Учитывая специфику и индивидуальность экологии Крымского полуострова, экологический индикатор принят без пересчета. При учете экологического индикатора общий интегральный показатель для Крыма в целом снизился по сравнению с 2019 г. на 3,6%.

Данные таблицы 3.2 показывают, что за 2020 г. только один район (Красногвардейский) приближается к общекрымскому уровню социально-экономического развития (отставание около 22%). Разница между коэффициентами показывает уровень необходимости развития того или иного направления, а также первоочередность поддержки их развития.

Таблица 3.2

Показатели развития муниципальных районов Крыма за 2018 – 2020 гг.

Индикаторы	Годы	Показатели по районам														РК*, всего
		Бахчисарайский	Белогорский	Джанкойский	Кировский	Красногвардейский	Красноперевский	Ленинский	Нижнегорский	Первомайский	Раздольненский	Сакский	Симферопольский	Советский	Черноморский	
Экономический	2018	0,30	0,29	0,17	0,20	0,35	0,24	0,26	0,18	0,24	0,18	0,25	0,32	0,18	0,19	0,47
	2019	0,23	0,19	0,21	0,24	0,40	0,27	0,25	0,26	0,29	0,26	0,20	0,25	0,20	0,19	0,41
	2020	0,25	0,22	0,20	0,19	0,40	0,17	0,27	0,18	0,28	0,27	0,21	0,30	0,18	0,18	0,40
Социальный	2018	0,37	0,31	0,36	0,37	0,34	0,27	0,24	0,32	0,30	0,34	0,32	0,38	0,32	0,29	0,38
	2019	0,35	0,27	0,31	0,22	0,30	0,23	0,23	0,31	0,26	0,30	0,35	0,38	0,31	0,29	0,45
	2020	0,24	0,18	0,26	0,29	0,24	0,24	0,21	0,23	0,17	0,24	0,28	0,27	0,21	0,23	0,40
Экологический	2018	0,61	0,58	0,64	0,66	0,76	0,34	0,54	0,70	0,63	0,52	0,51	0,44	0,63	0,44	0,74
	2019	0,63	0,64	0,61	0,64	0,70	0,34	0,63	0,71	0,64	0,55	0,54	0,49	0,53	0,51	0,71
	2020	0,60	0,56	0,63	0,62	0,69	0,36	0,54	0,73	0,60	0,52	0,44	0,53	0,59	0,37	0,72
Интеграл (соц.-экон.)	2018	0,33	0,30	0,25	0,27	0,34	0,25	0,25	0,24	0,27	0,25	0,28	0,35	0,24	0,23	0,42
	2019	0,28	0,23	0,26	0,23	0,35	0,25	0,24	0,28	0,27	0,28	0,26	0,31	0,25	0,23	0,43
	2020	0,25	0,20	0,23	0,23	0,31	0,20	0,24	0,20	0,22	0,25	0,24	0,28	0,19	0,20	0,40
Интегральный	2018	0,41	0,37	0,34	0,37	0,45	0,28	0,32	0,34	0,36	0,32	0,34	0,38	0,33	0,29	0,51
	2019	0,37	0,32	0,34	0,32	0,44	0,28	0,33	0,39	0,36	0,35	0,34	0,36	0,32	0,30	0,51
	2020	0,33	0,28	0,32	0,32	0,40	0,24	0,31	0,31	0,31	0,32	0,30	0,35	0,28	0,25	0,49

Примечание – * Республика Крым в целом, включая города и ЮБК

Для визуального представления результатов расчетов в облачном хранилище NextGIS создан Web-проект «Интегральные показатели развития сельских территорий» (<http://integraldb.nextgis.com/resource/18/display?panel=layers>). Созданный интерактивный проект содержит в себе слои информации по экономическим, экологическим, социальным и интегральным показателям развития территорий сельских поселений трех пилот-районов (Джанкойского, Красногвардейского и Сакского) и всех муниципальных районов Крыма в целом. БД проекта может дополняться результатами обработки спутниковой информации (например, чистая первичная продукция, NPP) для территорий сельских поселений пилот-районов. Пример визуализации результатов расчета интегральных показателей для всех районов Крыма (по данным за 2020 г.) приведен на рисунке 3.5.

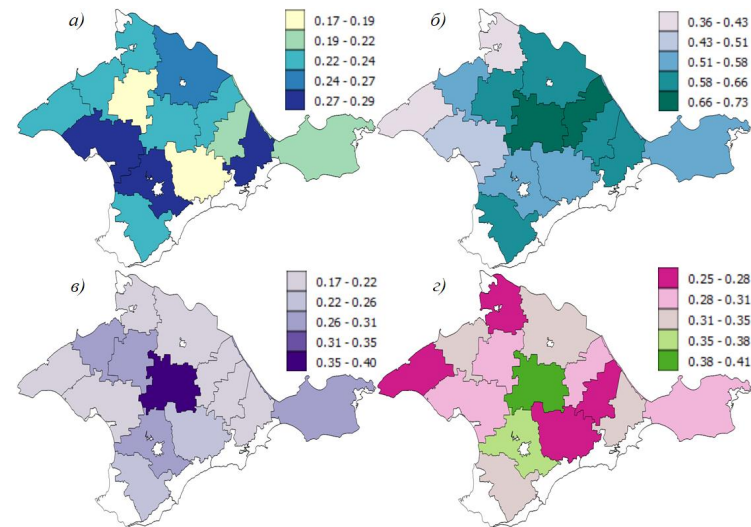


Рисунок 3.5 – Социальный (а), экологический (б), экономический (в) и интегральный (г) показатели развития районов Крыма (на 01.01.2021)

Для улучшения уровня социально-экономического состояния сельских территорий государство предусматривает целевую поддержку в рамках стратегий развития регионов и муниципальных районов соответственно. Например, для устойчивого развития сельских территорий разработан ряд Государственных программ в этом направлении. Так в Государственной программе РФ "Комплексное развитие сельских территорий" утвержденной постановлением Правительства РФ от 31 мая 2019 г. N 696 [2] Республика Крым входит в состав приоритетных территорий по опережающему развитию.

Согласно подпрограмме "Создание условий для обеспечения доступным и комфортным жильем сельского населения" на цели обеспечения в Республике Крым улучшения жилищных условий граждан, проживающих на сельских территориях, на период 2021-2023 гг. выделяется почти 240 млн. рублей.

Согласно подпрограмме "Создание и развитие инфраструктуры на сельских территориях" планируется на 2021-2023 гг. выделение для РК почти 66 млн. руб. Правительством Крыма разработана «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия РК», утвержденная постановлением Совета министров РК от 13.12.2019 № 732 [3], в которой названы основные индикаторы развития сельских территорий.

В Подпрограмме 3 «Комплексное развитие сельских территорий» на цели удовлетворения потребностей сельского населения в благоустроенном жилье; повышения уровня комплексного обустройства сельских населенных пунктов РК объектами социальной инженерной инфраструктуры; активизации граждан, проживающих в сельской местности, в реализации общественно значимых объектов (целевые индикаторы и показатели: объем ввода (приобретения) жилья для граждан, проживающих на сельских территориях; ввод в действие распределительных газовых сетей; количество реализованных на сельских территориях проектов по благоустройству сельских территорий) на период 2020-2025 гг. предусмотрено выделение более 523 млн. рублей.

Пример сформированной таблицы исходных параметров расчета уровня развития сельских территорий для всех муниципальных районов Крыма приведен в приложении Б (таблица Б.1). Анализ динамики показателей экономического, социального и экологического показателей для трех районов Крыма (Джанкойского, Красногвардейского и Сакского) за период 2017–2020 гг. приведен в приложении Б (таблица Б.2).

3.3 Методология оценки чистой первичной продукции с использованием данных ДЗЗ

В общем количестве органической продукции, продуцируемой экосистемой на определенной территории, можно выделить часть продукции, производимой на сельскохозяйственных землях. При этом, как и для экосистемы в целом, для агроэкосистемы соотношение общего (валового) количества органического вещества продуцируемое агроэкосистемой и его количеством (нетто) с учетом затрат на потери при дыхании выражается следующим уравнением (3.6):

$$NPP = GPP - Ra, \quad (3.6)$$

где: GPP – валовая первичная продукция,
NPP – чистая первичная продукция,
Ra – потери органического вещества при дыхании.

Чистая первичная продукция является базовым параметром, характеризующим количество солнечной энергии, конвертированной в процессе фотосинтеза в органическое вещество растений и измеряемая в единицах энергии или количеством углерода, аккумулированного в биомассе растений.

Мониторинг динамики его годовых значений для земель сельскохозяйственного назначения позволяет оценить баланс углерода и возможное влияние направленности трендов его значений на экосистемное состояние территории, включая уровень биопродуктивности, почвенное плодородие и др., а также получать сопоставимые оценки данного параметра с другими регионами.

Использование однотипной методологии для мониторинга и анализа территориальных объектов от уровня поселения и выше имеет несомненные преимущества в плане получения сопоставимых оценок на разных уровнях. Вместе с тем, на нижнем уровне (сельское поселение) отсутствует или является трудно доступным большой перечень стандартизированной статистической информации, доступной от уровня района и выше (т.е. объем используемой для анализа информации существенно ниже, что может приводить к искаженным и трудно сопоставимым оценкам). Для повышения уровня информационной обеспеченности на нижнем уровне анализа может быть дополнительно использована спутниковая информация, одним из возможных источников которой являются данные о годовой динамике чистой первичной продукции, получаемые по результатам обработки данных сенсора MODIS ([44], разрешение 500 м, т.е. точность достаточная для оценки полей площадью более 100 га, севооборотных участков, сельских поселений, муниципальных районов и региона в целом).

Для проверки степени связи показателя NPP с урожайностью для уровня муниципальных районов степной части Крымского полуострова данные статистической отчетности по полевым культурам были переведены в зерновые единицы (<https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minselhoza-Rossii-ot-06.07.2017-N-330/>). Совместный анализ спутниковых данных ДЗЗ об уровне NPP с данными статистической отчетности о валовой сельскохозяйственной продукции (переведенной для сопоставимости между культурами в зерновые единицы) показал различную степень их связи для районов степной части Крымского полуострова от слабой (коэффициент корреляции $r < 0,4$) до очень сильной ($r > 0,8$), что показало возможность задействования открытых материалов ДЗЗ для косвенного анализа динамики продуктивности территорий по годам и их сопоставления на уровне районов, а также внутри районов в границах сельских поселений.

Пример уровня связи NPP – урожайность (в центнерах зерновых единиц на 1 га) для Черноморского муниципального района за период 2014 – 2020 гг. приведен на рисунке 3.6 (для данного района уровень связи наиболее высокий).

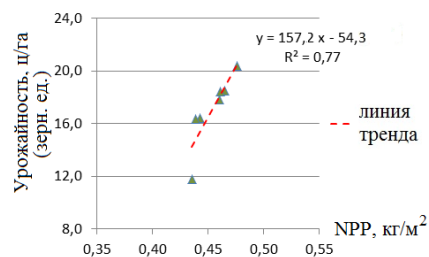


Рисунок 3.6 – Пример уровня годовых значений чистой первичной продукции (NPP) и урожайности в зерновых единицах для Черноморского района за период 2014 – 2020 гг.

При заданном разрешении (размер пикселя 500x500 м) использование данных ДЗЗ позволяет получать гео-привязанные значения годовых значений параметра NPP сразу для всего региона с возможностью получения выборочных оценок для уровней сельских поселений и муниципальных районов. Пример визуализации уровня NPP для территории Крыма и муниципальных поселений в границах Красногвардейского района по данным за 2020 г. приведен на рисунке 3.7.

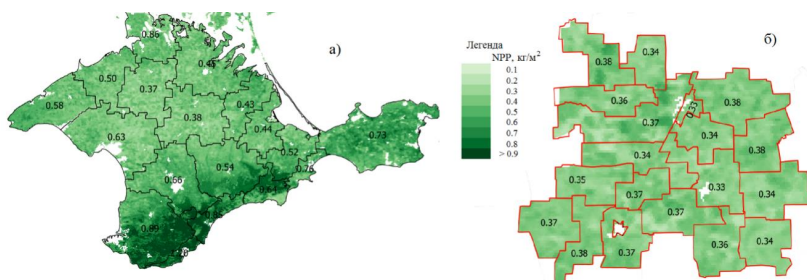


Рисунок 3.7 – Годовые значения чистой первичной продукции (NPP) за 2020 г. по муниципальным районам для территории всего Крыма а), для сельских поселений Красногвардейского района б) (средние по территории)

Анализ за период 2014 – 2020 гг. показал, что из 12 районов Крыма с высоким уровнем развития растениеводства только для одного района (Джанкойского) уровень связи NPP – урожайность (в зерновых единицах) оказался слабым ($r = 0,39$), для двух районов – средним ($r = 0,41 - 0,46$), для шести районов – сильным ($r = 0,64 - 0,78$) и для трех – очень сильным ($r = 0,82 - 0,88$).

Общие тенденции динамики варьирования NPP на уровне районов Крыма достаточно схожи с преобладающим линейным трендом на снижение уровня продуктивности для периода 2000 – 2020 гг. (см. рисунок 3.8).

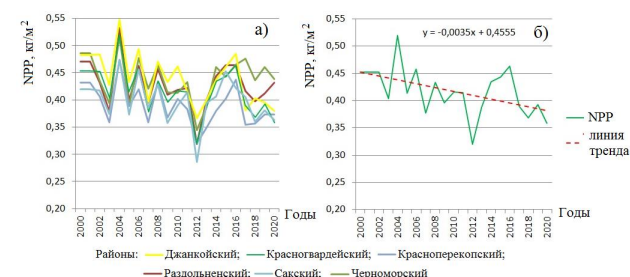


Рисунок 3.8 – Пример динамики годовых значений чистой первичной продукции (NPP) для шести районов степного Крыма а) и линейного тренда для Красногвардейского района б) для периода 2000 – 2020 гг.

Средняя скорость снижения тренда осредненного по районам степной части Крыма значения чистой первичной продукции (NPP) за период 2000 - 2020 гг. составляет около 0,4% в год.

Использование спутниковой информации дает возможность получения дополнительного инструментария для контроля динамики и тенденций, происходящих на сельских территориях процессов от уровня поля/севооборота и выше.

3.4 Доступность исходных данных для оценки

Одним их эффективных инструментов мониторинга состояния параметров земной поверхности является использование данных дистанционного зондирования Земли, в т.ч. для оценки величины и пространственного распределения GPP и NPP. Одной из задач, запущенных в начале 2000 г. спутников AQUA и TERRA (со сканером MODIS, пространственное разрешение от 250 до 1000 м) было задействование их возможностей для мониторинга состояния растительного покрова, что позволило получить и ряд параметров, используемых для пространственного картирования валовой и чистой первичной продукции экосистем (GPP и NPP). Один из продуктов обработанных данных этих спутников – MODIS MOD17A2.006 [44], позволяет получить текущие оценки прироста биомассы и годовые значения GPP и NPP используя, например, онлайн сервис NASA LP DAAC.

Центр архивированных распределенных обработанных данных о Земле (The Land Process Distributed Active Archive Center, LP DAAC) является одним из нескольких, ориентированных на определенную отрасль знания, центров в

системе данных о Земле NASA (NASA Earth Observing System Data and Information System, EOSDIS). Архив LP DAAC расположен в центре Науки и наблюдений за ресурсами Земли (the USGS Earth Resources Observation and Science, EROS) Геологической службы США в Су-Фолс (Sioux Falls), Южная Дакота.

Одной из возможностей доступа к данным этого архива является инструмент AppEEARS (The Application for Extracting and Exploring Analysis Ready Samples), который представляет простой и эффективный путь доступа и преобразования гео-пространственных данных из различных архивов федерального уровня. Данные могут быть представлены через запросы двух типов: точечные, по координатам и пространственные – путем задания нового или считывания существующего векторного полигона (<https://lpdaacsvc.cr.usgs.gov/appeears/>). Пример выбора нового прямоугольного участка для считывания данных с использованием инструментария AppEEARS приведен на рис. 3.9.

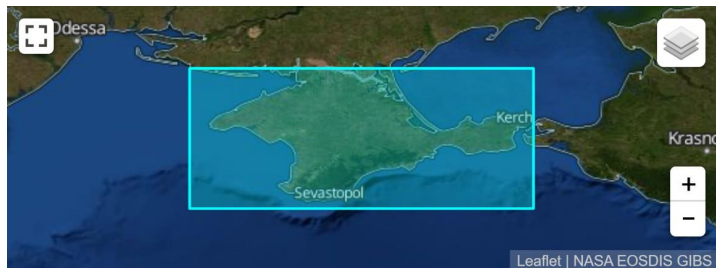


Рисунок 3.9 – Пример выбора территории для выгрузки данных о величине NPP для территории всего Крымского полуострова из онлайн сервиса LPDAAC, инструмент – AppEEARS

3.5 Методика оценки количества неиспользуемых земель с задействованием инструментария ДЗЗ

Крым имеет уникальное физико-географическое положение и геоморфологическое строение, что обуславливает исторически сложившуюся неравномерность распределения природно-ресурсного, производственного и социально потенциала. При этом социально-экономическое развитие муниципальных районов степной части Крыма обуславливается уровнем развития сельского хозяйства, и, в настоящее время, уровнем развития богарного земледелия.

Современный уровень развития технологий ДЗЗ и программных средств обработки спутниковой информации представляет все больше онлайн сервисов для мониторинга текущего состояния сельскохозяйственных

территорий от уровня поля или полевого участка, территории сельских поселений до районов и регионов в целом. Часть данных сервисов являются платными (особенно с разрешением спутниковой информации лучше 10 м), часть представляет бесплатные услуги и на этот сегмент сервиса был сделан акцент в рамках данных рекомендаций.

Наиболее развитый онлайн сервис в направлении, связанном с открытым бесплатным доступом к геоинформационным услугам представляет компания Google, вместе с тем, доступ к большинству сервисов данной компании на территории Крыма закрыт, поэтому возможности сервиса в данных рекомендациях задействуются в минимальном объеме, включающем создание или уточнение векторных масок полей, визуализация пилот-участков, границ пилот-районов и сельских поселений. Наличие актуальных векторных масок геопространственных объектов от уровня поля и выше (сельское поселение, муниципальный район, регион) является одним из обязательных условий эффективного использования инструментария современных ГИС и данных ДЗЗ для мониторинга текущего состояния или ретроспективного развития сельских территорий на различных пространственных уровнях и позволяет решать следующие задачи:

- контроль статистической информации, связанной с показателями площади пространственных объектов на территории сельского поселения или муниципального района (площадь пахотных земель, площадь многолетних насаждений, удельные показатели определяемые на 1 га площади и т.п.);
- мониторинг уровня биопродуктивности земель сельскохозяйственного назначения (текущий, годовой, сравнение с нормой), контроль и мониторинг наличия и площади неиспользуемых земель (совместно с текущими и ретроспективными данными ДЗЗ);
- визуализация распределения по территории значений отдельных показателей в физических единицах или относительных ранжированных рейтинговых значениях, а также комплексных экономических, социальных, экологических и интегральных оценок.

Одной из актуальных задач в современных условиях развития сельских территорий Крымского полуострова является идентификация наличия неиспользуемых в сельском хозяйстве площадей и оценка динамики их количества от уровня сельского поселения и выше. Наличие неиспользуемых пахотных земель и их площадь является одним из показателей социально-экономического развития территории и для его контроля эффективным является задействование спутниковых данных и инструментария ГИС.

Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения является приоритетным направлением в Республике Крым. Достаточно остро стоит решение вопроса неиспользования земель сельскохозяйственного назначения в сельскохозяйственном производстве, в основном это касается пахотных угодий. В связи с этим выявление и пространственная локализация таких земель являются актуальной задачей для повышения эффективности

использования земельного фонда Республики Крым и обеспечения продовольственной безопасности региона.

Определение неиспользуемых сельскохозяйственных земель фиксируется в ФЗ № 101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [45]. Признаки неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации утверждены Постановлением Правительства РФ от 18 сентября 2020 г. N 1482 [46].

В связи с существенными расхождениями данных различных ведомств, предоставляющих статистическую информацию о площадях неиспользуемых земель в муниципальных образованиях Крыма, для дополнительного контроля или уточнения этих данных могут применяться косвенные методы, использующие материалы ДЗЗ.

Зачастую данные ДЗЗ привлекают как дополнительную информацию к наземным и картографическим материалам, используя визуальное дешифрирование аэрокосмических изображений, анализ разновременных снимков, сочетание различных каналов съемки, использование обучающих выборок при классификации изображений, методы автоматической кластеризации по величине коэффициента спектральной яркости и др.

Единой методики идентификации заброшенных земель по данным ДЗЗ, которая была бы применима в различных почвенно-климатических зонах на данный момент не утверждено. Далее приведены общие подходы и этапы выявления и локализации неиспользуемых земель с использованием ГИС и спутниковой информации.

Для организации работ по выявлению неиспользуемых сельскохозяйственных земель необходимы следующие исходные материалы:

- для реализации процедуры идентификации необходимо программное обеспечение ГИС. Возможно использование коммерческого (ArcView, MapInfo и др.) или бесплатного открытого ПО с открытым исходным кодом, например, QGIS (доступно для загрузки с сайта qgis.org). Требования к ПК определяются устанавливаемой версией ПО и необходимой скоростью обработки информации. Рекомендуемые параметры: процессор Intel Core i3 с тактовой частотой не менее 2 ГГц (2 ядра) или аналог; оперативная память не менее 4 Гб; соответствующая материнская плата для выбранных процессоров со встроенной видеокарты; жесткий диск 300 Гб. Операционная система: Windows 7 и выше; ОС Linux Ubuntu, Fedora, CentOS; ОС Mac OS X/macOS;

- маска сельскохозяйственных земель в формате *.shp (ESRI shape-файл) с классификацией сельскохозяйственных угодий, включая пашню, сенокос, пастбища, залежи, земли занятые многолетними насаждениями и с присвоением соответствующего значения в базе данных *.dbf;

- наличие достоверной информации о расположении неиспользуемых земель в природе (в географических координатах) для создания выборки и проведения процедуры обучаемой классификации по данным ДЗЗ;

- данные ДЗЗ высокого пространственного разрешения за несколько лет (не менее 3 лет) для периода года, когда перечисленные категории земель будут представлены максимально. Наиболее оптимальные сроки анализа – период, когда убраны зерновые культуры, проведен второй и третий укос многолетних трав и распашка территории для будущего сева озимых культур. Для территории Крыма это период середина июля – середина августа.

К визуальным признакам неиспользуемых (заброшенных) земель относятся: форма полей типична для сельскохозяйственных полей (в отличие от балок и оврагов); расположение на удаленных участках, вблизи лесных массивов, рек, вдали от основных дорог; наличие на таких землях беспорядочной сети дорог или разнообразной текстуры; отсутствие активно вегетирующей растительности на протяжении большей части вегетационного сезона и, как следствие, ярко-розовой окраски в комбинациях каналов данных ДЗЗ, использующих ближний инфракрасный, красный и зеленый спектральный диапазоны. Основные этапы идентификации неиспользуемых земель приведены на рисунке 3.10.

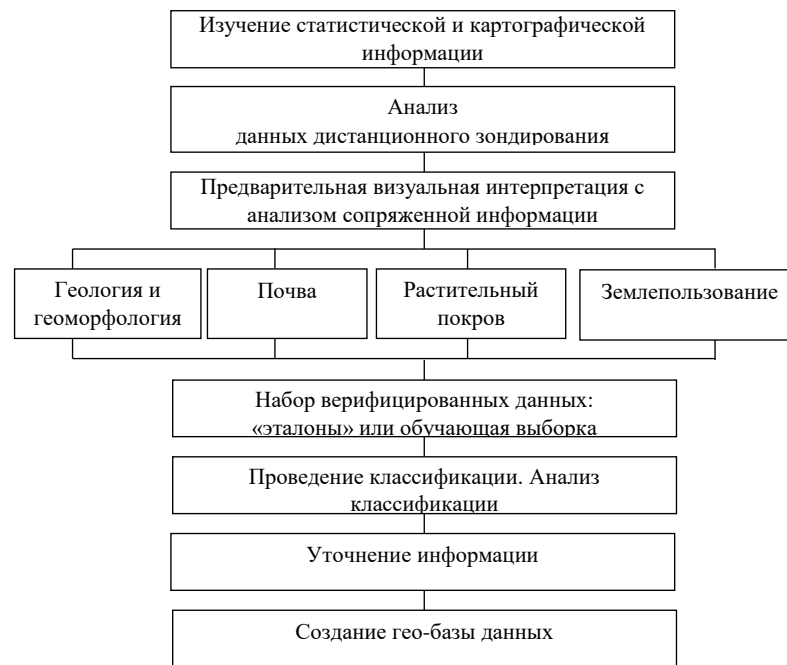


Рисунок 3.10 – Этапы идентификации неиспользуемых земель

Для территории Крымского полуострова, имеющего особые природные и климатические условия, наиболее применимыми являются следующие подходы и методы обнаружения неиспользуемых земель.

Использование веб-сервиса спутникового мониторинга «ВЕГА-Science» (научная разработка Института космических исследований РАН, ИКИ РАН) [47] базируется для выявления неиспользуемых земель на методе исключения, т.е. на исключении озимых, яровых, многолетних культур и паров из маски сельскохозяйственных угодий. Для идентификации заброшенных земель в Крыму использован метод анализа временных серий MODIS данных ДЗЗ совместно с наземными данными расположения пахотных земель.

На первом этапе исключаются поля, которые однозначно не относятся к неиспользуемым: распаханное поле, поля с активно вегетирующей растительностью, а также поля, на которых наблюдаются следы недавнего кошения многолетних трав или сбора урожая зерновых. Далее используется вкладка «Анализ состояния. Анализ рядов наблюдений объекта» и проводится визуальное сравнение графика исследуемого поля с «эталоном» (графиком хода NDVI характерным для типа растительности), что позволяет принять решение о виде сельскохозяйственного угодья и сельскохозяйственной культуре на поле. Ниже представлен пример графика значений 7-дневного NDVI по MODIS (интерполяция) динамики роста растительности (озимых и яровых культур, паров, многолетних трав, а также неиспользуемых земель) за 2019 г. для территории Красногвардейского района Республики Крым (см. рисунок 3.11).

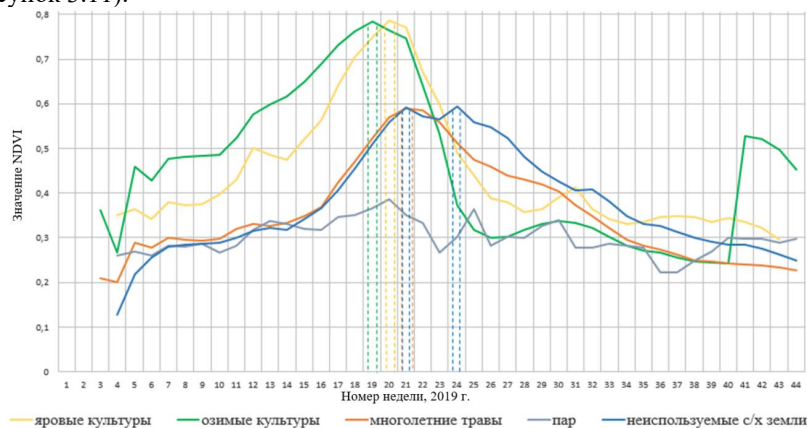


Рисунок 3.11 – Пример идентификации посевов и неиспользуемых земель по NDVI

Методы классификации, встроенные в ВЕГА-Science, также позволяют классифицировать неиспользуемые земли.

Использование инструмента «Классификация», который позволяет провести процедуру классификации без обучения, с обучением, с обучением по одному классу и без классификации. Метод обучаемой классификации объектов по данным ДЗЗ непосредственно доступен с использованием различных методов (RandomForest и др.) при наличии необходимого количества точек или полигонов для обучающих выборок.

Использование контролируемой классификации Semi-Automatic Classification в ПО QGIS v. 2.18 также может быть задействовано для классификации неиспользуемых земель.

Для проведения классификации изображений в QGIS необходимо установить модуль (Plugin) полуавтоматической классификации Semi-Automatic Classification. Контролируемая классификация или классификация с обучением выполняется по значениям яркости пикселей после того, как были заданы «эталоны» (сигнатуры) для будущих кластеров – несколько диапазонов яркости пикселей.

Обязательным этапом является подготовка выборки верифицированного местоположения неиспользуемых сельскохозяйственных земель (в виде векторного слоя с «эталоными» полигонами – Training shapefile), которая будет использована в качестве «обучающей» при проведении классификации. Кроме этого, необходимо формирование списка подписей файла (Signature list file): вкладка SCP: Classification \ Signature list file \ Save.

Рекомендуется использовать спутниковые снимки среднего и высокого пространственного разрешения, например, полученные со спутников Sentinel-2, Landsat-8. Источниками получения бесплатных снимков являются: сайт EarthExplorer от USGS (Геологическая служба США), портал LandViewer и некоторые др.

Данные по площади неиспользуемых земель в РК приведены в Приложении Г.

Консультационная поддержка для выполнения такого анализа может быть получена в ФГБУН «НИИСХ Крыма» (<https://niishk.ru/>) или ИКИ РАН (<http://www.iki.rssi.ru/>).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание и доработка методики расчета интегральных показателей развития сельских территорий на уровне районов и сельских поселений, а также региона в целом, с использованием новых подходов и количественно-качественных оценок, в т.ч. с задействованием (на внутрирайонном уровне) материалов ДЗЗ, данных ретроспективного анализа статистической информации и моделирования урожайности сельскохозяйственных культур с целью их использования при мониторинге состояния сельских территорий и анализе стратегий их развития выполнено в рамках бюджетного финансирования тематики исследовательских работ ФГБУН «НИИСХ Крыма»).

Мониторинг динамики развития сельских территорий на уровне районов и сельских поселений включает в себя создание гео-баз данных урожайности и структуры посевов, а также комплексированных материалов спутниковой информации для оценки уровня адаптации сельских территорий к изменению условий хозяйственной деятельности для трех уровней детализации оценки: по единичному критерию; по блокам (экономический, экологический и социальный); интегральную оценку социально-экономического развития, сопоставимую с регионами РФ и интегральную экосистемную оценку с учетом экологических особенностей региона. Для визуального представления результатов расчетов в облачном хранилище NextGIS создан Web-проект «Интегральные показатели развития сельских территорий» (<http://integraldb.nextgis.com/resource/18/display?panel=layers>). Созданный интерактивный проект содержит в себе слои информации по экономическим, экологическим, социальным и интегральным показателям развития территорий сельских поселений.

Оценка уровня развития сельских территорий в границах сельских поселений до настоящего времени осложняется отсутствием централизованной статистической информации на данном уровне. Одним из возможных вариантов улучшения ситуации для проведения мониторинговых оценок на внутрирайонном уровне является задействование данных ДЗЗ, в т.ч. годового показателя чистой первичной продуктивности (NPP), получаемого по материалам сенсора MODIS (спутники AQUA и TERRA) с разрешением 500 м и доступные, как и материалы статистической отчетности, через несколько месяцев после завершения календарного года.

Доработанные и апробированные элементы методологии интегрального подхода к оценке экосистемного состояния сельских территорий подтвердили возможность задействования аналогичных подходов не только на районном уровне, но и на уровне сельских поселений Крыма.

Совместный анализ спутниковых данных ДЗЗ об уровне первичной продуктивности (Net Primary Production, NPP) с данными статистической отчетности о валовой сельскохозяйственной продукции показал различную степень их связи для районов степной части Крымского полуострова

(коэффициенты корреляции от 0,39 до 0,88), что показывает возможность задействования открытых материалов ДЗЗ, в ряде случаев, для косвенного анализа динамики продуктивности территорий по годам и их сопоставления на уровне районов, а также внутри районов в границах сельских поселений.

Основой экосистемного подхода являются методологические разработки оценки уровня биопродуктивности посевов по данным ретроспективного анализа, агрогидрологических расчетов и косвенных оценок ДЗЗ. Эффективность разработки заключается в применении новых методологических подходов, которые позволяют более обосновано проводить выбор и формирование наиболее адекватных векторов социально-экономического развития сельских территорий при условии устойчивого повышения показателей их интегрального экосистемного состояния.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» (утвержденная распоряжением Правительства РФ от 2 февраля 2015 г. № 151-р).
2. «Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий», утв. постановлением Правительства РФ от 31.05.2019 № 696 (ред. от 10.07.2020)
3. «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Республики Крым», утвержденной постановлением Совета министров Республики Крым от 13.12.2019 № 732
4. Alaimo, L. S. Sustainable development goals indicators at territorial level: Conceptual and methodological issues – the Italian perspective / L. S. Alaimo, F. Maggino // *Social Indicators Research*. – 2020. – Vol. 147. – P. 383–419.
5. Constantin, V. Vulnerability assessment methodology: A tool for policy makers in drafting a sustainable development strategy of rural mining settlements in the Apuseni Mountains, Romania / V. Constantin, L. Ștefănescu, C. M. Kantor // *Environmental Science & Policy*. – 2015. – Vol. 52. – P. 129–139. DOI : 10.1016/j.envsci.2015.05.010.
6. Газизов, Р. М. Устойчивое развитие сельских территорий: метод оценки и типологизации (на примере Красноярского края) / Р. М. Газизов // *Актуальные проблемы экономики и права*. – 2014. – № 3. – С. 34–42.
7. Меренкова, И. Н. Формирование механизма устойчивого развития сельских территорий на основе проведения их комплексной оценки / И. Н. Меренкова, А. Л. Медков // *Финансы Экономика Стратегия*. – 2011. – № 5. – С. 53–57.
8. Фролов, В. И. Методические подходы к разработке показателей устойчивого развития сельских территорий / В. И. Фролов, Е. О. Агафонова // *Экономическое возрождение России*. – 2011. – № 4. – С. 76–89.
9. Черданцев, В. П. Методика экспресс-анализа устойчивого развития сельских территорий / В. П. Черданцев, С. А. Шаклеина // *Аграрный вестник Урала*. – 2016. – № 3. – С. 113–118.
10. Медолазов, А. С. Приоритеты социально-экономического развития сельских муниципальных образований Орловской области / А. С. Медолазов // *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. – 2012. – № 6. – С. 16–21.
11. Ускова, Т. В. Пространственное развитие территорий: состояние, тенденции, пути снижения рисков / Т. В. Ускова // *Проблемы развития территории*. – 2015. – № 1. – С. 7–15.
12. Староверова, Г. С. Сельская территория как среда обитания и сфера жизнедеятельности человека / Г. С. Староверова, А. Ю. Медведев // *Проблемы развития территории*. – 2014. – № 5. – С. 112–122.

13. Swaminathan, M. S. The cooperative pathway of enhancing rural livelihood and nutrition security / M. S. Swaminathan // *International Journal of Rural Management*. – 2013. – № 9–1. – P. 1–15. DOI : 10.1177/0973005213479065.
14. Andreotti, A. Local welfare systems in Europe and the economic crisis / A. Andreotti, E. Mingione // *European Urban and Regional Studies*. – 2014. – Vol. 23. – P. 252–266. DOI : 10.1177/0969776414557191.
15. Balestrieri, M. Rurality and Competitiveness. Some Observations on the Local Area: The Case of the Sardinian Region / M. Balestrieri // *International Journal of Rural Management*. – 2014. – № 10. – P. 173–197. DOI : 10.1177/0973005214546599.
16. Rambu Atahau, A. D. Rural microfinance sustainability: Does local wisdom driven – governance work? / A. D. Rambu Atahau, A. D. Huruta, C.-W. Lee // *Journal of Cleaner Production*. – 2020. – Vol. 267. – № 122153. DOI : 10.1016/j.jclepro.2020.122153.
17. Di Giacobbe, B. Mountain cycle network as enhancer of sustainable economic post-earthquake development in the central Apennines area / B. Di Giacobbe, D. Di Ludovico, G. D'Ovidio // *Research in Transportation Business & Management*. – 2020. – № 100579. DOI : 10.1016/j.rtbm.2020.100579.
18. Randelli, F. Is rural tourism-induced built-up growth a threat for the sustainability of rural areas? The case study of Tuscany / F. Randelli, F. Martellozzo // *Land Use Policy*. – 2019. – Vol. 86. – P. 387–398. DOI : 10.1016/j.landusepol.2019.05.018.
19. Morén-Alegret, R. Challenges in achieving sustainability in Iberian rural areas and small towns: Exploring immigrant stakeholders' perceptions in Alentejo, Portugal, and Empordà, Spain / R. Morén-Alegret, S. Fatorić, D. Wladyka, A. Mas-Palacios, M. Fonseca // *Journal of Rural Studies*. – 2018. – Vol. 64. – P. 253–266. DOI : 10.1016/j.jrurstud.2018.05.005.
20. Colibabaa, A. Exploring rural older adult perspectives on the scope, reach and sustainability of age-friendly programs / A. Colibabaa, E. McCrillisb, M. W. Skinnerc // *Journal of Aging Studies*. – 2020. – Vol. 55. – № 100898. DOI : 10.1016/j.jaging.2020.100898.
21. Anlimachie, M. A. Socio-economic impact of closing the rural-urban gap in pre-tertiary education in Ghana: context and strategies. / M. A. Anlimachie, C. Avoada // *International Journal of Educational Development*. – 2020. – Vol. 77. – № 102236. DOI : 10.1016/j.ijedudev.2020.102236.
22. Castro-Arce, K. Transformative social innovation for sustainable rural development: An analytical framework to assist community-based initiatives / K. Castro-Arce, F. Vanclay // *Journal of Rural Studies*. – 2020. – Vol. 74. – P. 45–54. DOI : 10.1016/j.jrurstud.2019.11.010.
23. Hoque, Md. R. The impact of the ICT4D project on sustainable rural development using a capability approach: Evidence from Bangladesh / Md. R. Hoque // *Technology in Society*. – 2020. – Vol. 61. – № 101254. DOI : 10.1016/j.techsoc.2020.101254.

24. Li, X. Index system of sustainable rural development based on the concept of ecological livability / X. Li, H. Yang, J. Jia, Y. Shen, J. Liu // *Environmental Impact Assessment Review*. – 2021. – Vol. 86. – № 106478. DOI : 10.1016/j.eiar.2020.106478.
25. Veisi, K. A human ecological analysis of water conflict in rural areas: Evidence from Iran / K. Veisi, M. Bijani, E. Abbasi // *Global Ecology and Conservation*. – 2020. – Vol. 23. – № e01050. DOI : 10.1016/j.gecco.2020.e01050.
26. Bhattachan, A. Sea level rise impacts on rural coastal social-ecological systems and the implications for decision making / A. Bhattachan, M. D. Jurjonas, A. C. Moody, P. R. Morris, G. M. Sanchez, L. S. Smar, P. J. Taillie, R. E. Emanuel, E. L. Seekamp // *Environmental Science & Policy*. – 2018. – Vol. 90. – P. 122–134. DOI : 10.1016/j.envsci.2018.10.006.
27. Li, Y. Dynamic analysis of ecological environment combined with land cover and NDVI changes and implications for sustainable urban-rural development: the case of Mu Us Sandy Land, China / Y. Li, Z. Cao, H. Long, Y. Liu, W. Lie // *Journal of Cleaner Production*. – 2017. – Vol. 142. – P. 697–715. DOI : 10.1016/j.jclepro.2016.09.011.
28. Бобылев, С. Н. Индикаторы устойчивого развития для России / С. Н. Бобылев // *Социально-экологические технологии. Вестник МГГУ им. М. А. Шолохова*. – 2012. – № 1. – С. 8–18.
29. Третьякова, Л. А. Качество жизни населения индикатор устойчивости развития сельских территорий / Л. А. Третьякова, Н. И. Лаврикова // *Экономика региона*. – 2012. – № 3. – С. 227–233.
30. Калафатов, Э. А. Об устойчивом развитии сельских территорий макрорегиона / Э. А. Калафатов // *Вестник СевКавГТИ*. – 2017. – № 29. – С. 37–41.
31. Калафатов, Э. А. Формирование стратегических направлений развития сельских территорий Республики Крым / Э. А. Калафатов // *Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования»*. – 2017. – № 4. – С. 71–77.
32. Тарасенко, В. С. Устойчивый Крым. Общественно-экологическое движение. – Симферополь : бизнес-Информ, 2002. – 368 с.
33. Тарасенко, В. С. Крым в параметрах устойчивого развития. – Симферополь : Оригинал-М., 2008. – 192 с.
34. Миркин, Б. М. Экология России / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумов. – М.: Устойчивый мир, 2000. – 272 с.
35. Концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года. Утверждена Правительством РФ, распоряжение № 1292-р от 30.07. 2010 г.

36. Паштецкий, В. С. Научные основы оптимизации агроландшафтов и эффективного аграрного производства Республики Крым / В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ “АРИАЛ”, 2015. – 276 с. ISBN 978-5-906813-87-9
37. Дунаева, Е. А. Методологические подходы к оценке состояния сельских территорий / Е. А. Дунаева, В. В. Попович, В. В. Вечерков // *Таврический вестник аграрной науки*, 2021. – № 4(28). – С. 69-81 DOI: 10.33952/2542-0720-2021-4-28-69-81
38. Жарников, В. Б. Экосистемный анализ в информационном обеспечении рационального природопользования [Электронный ресурс] / В. Б. Жарников, А. В. Ван // ГЕО-СИБИРЬ-2010: сб. материалов VI Междунар. науч. конгр., 19-29 апр. 2010 г. – Новосибирск: СГГА, 2010. – Т. 3, ч. 2. – С. 139–143. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ekosistemnyy-analiz-v-informatsionnom-obespechenii-ratsionalnogo-prirodopolzovaniya> (дата обращения 15.11.2021).
39. Яркова, Т. М. Современные технологии развития сельских территорий в России и за рубежом // *Креативная экономика*, 2021. – Том 15. № 2. – С. 379–392.
40. Саати, Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Перевод с английского Р. Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
41. Рейтинг социально-экономического положения регионов – 2021 [Электронный ресурс] // RIARATING.RU. Дата обновления: 02.06.2021. Режим доступа: <https://riarating.ru/infografika/20200602/630170513.html> (дата обращения: 09.10.2021).
42. Официальная статистика ФСГС по Республике Крым [Электронный ресурс]. – URL: <http://crimea.gks.ru> (дата обращения 14.08.2021).
43. Дунаева, Е. А. Методологические подходы к оценке состояния сельских территорий / Е. А. Дунаева, В. В. Попович, В. В. Вечерков // *Таврический вестник аграрной науки*. – 2021. – № 4(28). – С. 69–81. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-4-28-69-81
44. Running, S., MOD17A3HGF MODIS/Terra Net Primary Production Gap-Filled Yearly L4 Global 500 m SIN Grid V006. / S. Running, M. Zhao // *NASA EOSDIS Land Processes DAAC*. – 2019 – Режим доступа: <https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD17A3HGF.006> (дата обращения: 01.11.2021)
45. Федеральный закон "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" от 24.07.2002 N 101-ФЗ – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816/ (дата обращения 08.12.2021)
46. Постановление Правительства РФ от 18 сентября 2020 г. N 1482 "О признаках неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации". – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/74664078/paragraph/1:2> (дата обращения 08.12.2021)
47. Лупян, Е. А. Спутниковый сервис «Вега» / Е. А. Лупян // *Информационный бюллетень ГИС-ассоциации*. – 2011. – № 2 (79). – 32 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дунаева Е.А., к.т.н., заместитель директора ФГБУН «НИИСХ Крыма»

Барботкина Е.С., младший научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма»

Вечерков В.В., младший научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма»

Попович В.В., научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма»

Попович В.Ф., старший научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма»

Филина Я.А., младший научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма»

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примеры визуализации показателей состояния и развития территории

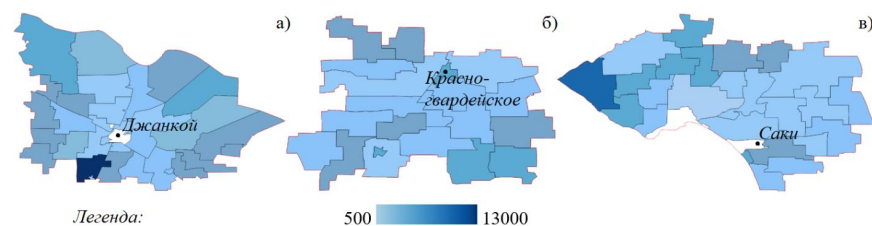


Рисунок А.1 – Объем доходов (руб./чел.) по сельским поселениям Джанкойского (а), Красногвардейского (б) и Сакского (в) районов (за 2019 г.)

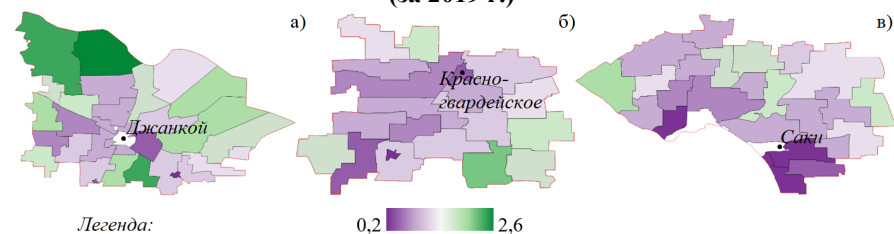


Рисунок А.2 – Количество лечебно-профилактических организаций (ед./1000 чел. населения), расположенных в сельских поселениях Джанкойского (а), Красногвардейского (б) и Сакского (в) районов (на 01.01.2020)

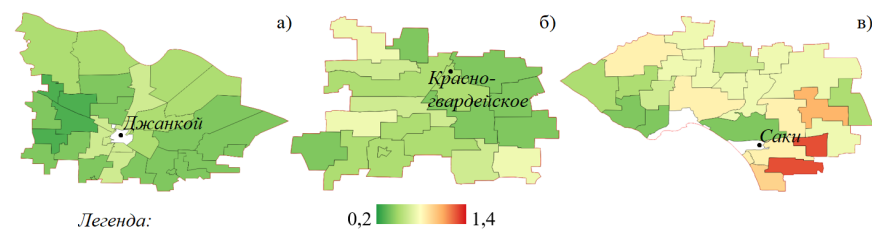


Рисунок А.3 – Средний уклон территорий сельских поселений Джанкойского (а), Красногвардейского (б) и Сакского (в) районов

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Показатели и индикаторы устойчивого развития муниципальных районов Крыма

Таблица Б.1

Показатели устойчивого развития районов РК (натуральные величины) на 01.01.2021 г.

Наименование показателей	Названия районов РК																
	Крым																
	Бахчисарайский	Белогорский	Симферопольский	Кировский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский	Кургановский
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Экономические показатели																	
A1	133,3	71,6	15,9	43,6	176,9	20,4	95,4	26,8	49,2	29,9	11,6	175,7	19,9	19,9	89,1		
A2	24,8	28,7	11,3	22,0	21,2	15,1	21,1	17,4	30,6	18,7	11,1	21,7	12,9	41,2	61,3		
A3	2,1	6,3	2,4	6,1	13,3	-16,4	1,0	0,4	0,1	1,2	2,1	1,0	0,1	-0,1	5,7		
A4	41,7	81,8	100,0	50,0	83,3	50,0	66,7	50,0	100,0	83,3	54,5	72,2	100,0	50,0	65,4		
A5	68,1	429,7	1298,0	597,8	1174,3	1848,1	1219,9	1143,9	2138,6	2062,0	1018,6	284,0	1362,5	1737,2	905,0		
A6	19,2	11,8	13,2	14,1	14,1	20,8	22,3	9,5	15,5	21,2	17,1	20,9	12,1	18,7	16,4		
A7	3,2	3,4	3,8	3,8	3,8	6,5	3,0	3,7	6,6	2,3	3,3	4,8	3,8	3,6	4,2		
A8	21,2	22,1	24,2	24,1	21,7	27,7	24,4	23,5	26,0	29,6	22,7	17,1	22,9	28,0	117,6		
A9	461,1	360,1	251,5	304,5	469,2	331,2	331,7	344,8	304,5	387,0	418,9	272,9	230,0	208,9	380,6		
A10	9715,5	2774,1	979,7	1182,3	2689,7	1419,6	3047,4	4436,3	7103,7	11038,4	2281,6	17140,8	549,9	1340,6	27649,0		
A11	202,5	269,4	340,3	86,7	131,5	395,3	74,7	50,1	752,4	399,7	120,0	103,8	419,8	586,9	98,4		
Социальные показатели																	
A12	13	13,1	10,7	11,8	11,1	11,2	9	11,5	11,2	10	9,3	10,3	12,1	10,2	10,1		

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
A13	Население в трудоспособном возрасте, % от общего количества	51,3	52,0	52	27,5	52,9	54,7	52,2	51,9	54,3	53,4	52,2	53,3	52,4	52,0	52,3	
A14	Население в нетрудоспособном возрасте в общем количестве населения, %	28	25,9	32,5	32,3	30,3	34,4	30,5	28,60	26,9	28,9	27,5	25,4	26,2	28,7	30,70	
A15	Плотность населения, чел. / кв. км	55,8	32,0	24,4	42,7	47,6	19,3	19,9	36,3	21,1	24,4	34,0	92,8	29,0	20,2	70,8	
A16	Общая площадь жилых помещений, приходящая в среднем на 1 жителя, м²	19,6	14,3	21,8	16,6	22,2	22	19,4	22,5	17,6	21,1	23,8	17,1	22,8	16,8	18,9	
A17	Ввод жилья за год, на 1 жителя, м²	0,45	0,26	0,06	0,19	0,07	0,01	0,14	0,07	0,03	0,06	0,80	1,22	0,03	0,57	0,80	
A18	Кол-во газифицированных поселений, %	35,3	100,0	54	32,5	57,1	52,6	76,5	78	85,7	36,6	25,3	33	71,1	44,1	58,5	
A19	Охват детей дошкольными образовательными учреждениями (в % от численности детей соответствующего возраста)	50,5	56,2	59,5	54,8	49,8	52,8	55,4	52,6	44,2	52,9	46,8	44,2	49,4	61,5	67,2	
A20	Обеспеченность врачами на 10 тыс. населения	22,5	20,15	21,7	23,7	20,8	2,8	19	18,6	27,1	19,9	26,2	21	21,3	17,4	47,9	
A21	Обеспеченность средним образованием на 10 тыс. населения, ед.	55	57,47	79	63,3	61,5	21,7	65,2	63,2	58,4	65	56,9	40	64,6	53,3	101,6	
A22	Число спортивных сооружений, ед./1000 чел. населения	1,5	1,5	2,9	0,8	2,0	2,8	2,3	2,7	3,0	2,9	1,8	1,4	2,3	1,5		
Экологические показатели																	
A23	Текущие затраты на охрану окружающей среды, руб./га	473,5	396,8	0,8	118,7	478,9	5,7	144,2	14,5	22,0	127,1	138,2	204,0	44,4	275,9	421,0	
A24	Вывезено за год твердых и жидких бытовых отходов, т/чел	0,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,1	
A25	Экологическая нагрузка на территорию (за счет выброшенных в атмосферу), кг/га	14,2	2,9	1,8	3,8	4,8	73,2	9,3	0,2	0,8	0,3	4,4	34,2	0,6	7,8	10,6	
A26	Экологическая нагрузка на население (за счет выброшенных в атмосферу), кг/чел.	25,5	9,0	7,4	8,9	9,9	379,7	46,5	0,5	3,6	1,3	12,9	36,8	2,0	38,6	14,9	
A26	Показатель почвенного плодородия (балл)	63,4	66,5	69,8	61,4	62,8	83,6	68,3	69,1	61,1	59,3	61,4	63,4	53,1	57,7	64,3	
A27	Доля пашни, подверженной эрозии, %	78,7	83	55,6	43,5	58,9	46,3	51,8	31,4	35,2	69,3	72,2	70,5	52,8	81,5	58,6	

Таблица Б.2
Индикаторы устойчивого развития муниципальных районов Крыма, сравнение за 2017 – 2020 гг.

Направление анализа	Индикаторы устойчивого развития	Джанкойский район					Красногвардейский район					Сакский район					
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
1	2	5	6	7	8	11	12	13	14	17	18	19	20	19	19	20	20
Экономическое: обеспечение устойчивости воспроизводственных процессов и достижение финансового саморазвития территории	Отгружено товаров собств. пр-ва, выполнено работ и услуг собств. складами, млн. р.	645	737,5	994,2	1032,3	8123,7	9925,3	12674	14822	2854,4	2811,8	966,4	893,0	966,4	2811,8	966,4	893,0
	Прибыль (убыток) до налогообложения отчетного года, всего, млн. руб.	44,02	42,62	13,96	156,8	240,5	414,2	1673,1	2164,6	91,1	-	56,9	205,2	91,1	-	56,9	205,2
	Уд. вес прибыльных организаций, (%) в г.ч. сельское хозяйство, % (прибыльные)	71	100	50	100	80	-	67	83,3	100	-	78	54,5	100	-	78	54,5
	Производство зерна всего, тыс. ц	1279,3	797,9	1776,7	851,2	1953,1	728,1	2051,7	959	1437,2	833,9	1322,5	972,2	1437,2	833,9	1322,5	972,2
	Производство овощей открытого грунта, тыс. ц	470,3	354,9	471,9	484,1	270,2	103,8	143,2	182,5	218,7	74	62,2	57,1	218,7	74	62,2	57,1
	Производство картофеля, тыс. ц	220,1	126,2	181,5	184,9	98,4	47,5	56,8	61,6	99	31,2	27,7	25,2	99	31,2	27,7	25,2
	Производство плодов, ягод, винограда, тыс. ц	62,6	59,7	57,2	47,5	229,9	489,1	409,8	409,2	118,2	129,4	138,9	136,7	409,2	118,2	129,4	138,9
	Производство скота и птицы в живой массе, тыс. т	20	15,6	19,2	18,1	17,02	13,5	7,1	8,4	18,8	12,6	9,5	9,7	8,4	12,6	9,5	9,7
	Производство яиц, млн. штук	38,7	45,1	46,9	49,6	40,1	42,1	46,7	44	5,4	4,3	3,3	3,4	44	5,4	4,3	3,3
	Доходы местного бюджета на душу населения, тыс. руб.	27,7	31,2	11,6	11,60	119,9	97,7	90,3	86	80	46	34,9	11,6	119,9	97,7	90,3	86
	Доходы местного бюджета на душу населения, тыс. руб.	3,88	23,7	22,6	24,2	5,25	18,9	20,6	21,7	10,05	19,9	21,8	22,7	21,7	10,05	19,9	21,8
	Среднемесячная зарплата в с/х, долл.	252,5	258,9	252,6	248,1	350	441,4	466,1	450,6	364,1	356,3	395,9	418,2	450,6	364,1	356,3	395,9
	Инвестиции в основной капитал (за исключением бюджетных средств) в расчете на 1 чел., доллары	11,5	18,8	14,6	13,2	159,3	125,3	364	363,8	64	26,5	26,3	30,8	363,8	64	26,5	26,3

Продолжение таблицы Б.2

1	2	5	6	7	8	11	12	13	14	17	18	19	20
Социальное: обеспечение высокого уровня и качества жизни сельского населения	Коэффициент рождаемости, на 1000 чел. населения	13,9	9	11,6	13,6	11	13,8	12	13,5	13,9	12,8	12,2	11,8
	Коэффициент смертности, на 1000 чел.	53,5	53	52,3	-	-	53,6	26,3	58,5	52,8	57,8	57,7	
	Население в трудоспособном возрасте, %	32,9	26,7	32,5	32,6	30	26,8	30,3	30	28,4	28,4	27,3	27,3
	Удельный вес пенсионеров %	25,1	24,7	24,5	24,3	41	47,9	49,6	49,3	33,7	33,8	34,1	34
	Плотность населения, чел. кв. км	19,5	20,9	21,8	22,1	21,5	22,1	22,2	22,2	23,1	23,6	23,8	23,9
	Общая площадь жилых помещений, приходящая в среднем на 1 жителя, м ²	0,04	0,00	0,06	0,015	0,10	0,10	0,07	0,04	0,50	0,30	0,80	0,84
	Ввод жилья на 1 чел/год, м ²	22	24	24	24	14	14	12	12	12	27	21	19
	Дошкольные образовательные организации, ед.	79	79	80	80	72	67	71	71	64	64	64	64
	Лечебно-профилактич. организации, ед.	64	64	63	63	51	51	51	51	51	54	55	55
	Общедоступные библиотеки, ед.	33	33	35	35	31	30	30	30	36	34	34	34
	Количество учреждений образования, ед.	172	172	180	205	197	164	176	200	147	147	141	159
	Спортивные сооружения, ед.	619	622,3	607,6	604,8	558,8	559,1	559,7	615,7	737,6	743,1	747	700,6
	Автомобильные дороги общегосударственного и местного значения, км	384,9	408,3	461,2	471,6	438,2	439,2	439,1	496	356,5	357,4	353,5	315,8
	в г.ч. с тверд. покрытием, км	63,4	69,8	74,6	72,1	19,4	20,4	22,4	45,0	53,2	54,4	91,6	55,6
	Местные автодороги, не отвечающие нормативам, %	-	781	205	5790	41680	77594	84558	90120	37080	27110	31196	7405
	Текущие затраты на охрану окружающей среды, тыс. руб.	56,7	55,6	55,6	55,6	61,1	58,9	58,9	58,8	70,2	72,2	72,2	72,2
Доля пашни, подверженной эрозии, %	0,8	1,1	1,4	8,0	7,7	7,1	4,8	4,7	2,1	2,1	1	1,8	
Экологическая нагрузка на территорию (за счет выброшен. в атмосферу), кг/га	3,2	4,3	5,5	20,9	16,1	14,8	10,0	10,0	6,2	6,1	2,9	18,4	
Экологическая нагрузка на насел-е (за счет выброшен. в атмосферу), кг/чел.	598,5	827,8	631,6	253,3	1450,3	1843,4	2480,3	5296,1	2468,8	987,5	967,8	625,6	
Плата за негативное воздействие на окружающую среду, тыс. руб.	71,2	69,5	69,8	70,9	67,4	73,4	62,8	68,8	60,6	63,8	61,4	61,4	
Был бонитета почв													

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Ведение БД по результатам оценки состояния сельских территорий

Таблица В.1

Структура БД сельских поселений

№ п/п	Наименование поля	Тип поля	Знаков / десят.	Описание	Источник информации
1	2	3	4	5	6
1	name	Текст	15	Название муниципального образования	Статистическая информация[46]
	uklony_mean	Числ.	2/15	Значение среднего уклона местности	Цифровая модель рельефа SRTM – расчет в QGIS
	soil	Текст	50	Название господствующей почвы	почвенная карта
2	area_km2	Числ.	11/2	Площадь км ²	Статистическая информация
4	population	Числ.	10/0	Количество населения, чел.	Статистическая информация
5	plotnost'	Числ.	11/2	Плотность населения, чел/км ²	Статистическая информация
6	bol'nitsy	Числ.	2/0	Количество лечебно-профилактических организаций, ед.	Статистическая информация
7	shkoly	Числ.	2/0	Количество школ, ед.	Статистическая информация
8	stadiony	Числ.	2/0	Число спортивных сооружений, ед.	Статистическая информация
9	AZS	Числ.	2/0	Количество АЗС, ед.	Статистическая информация
10	prom	Числ.	2/0	Кол-во промышленных объектов, ед.	интернет-ресурсы
11	ТКО	Числ.	2/0	Количество площадей ТКО, ед.	электронная модель территориальной схемы обращения с отходами[47]
12	karier	Числ.	2/0	Количество карьеров, ед.	сервис доступа к электронной информации системы СОБР Роснедра [48]
13	KOS	Числ.	2/0	Количество КОС, ед.	Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Респ. Крым 2018 г. [49]
15	dorogi	Числ.	11/0	Доля протяженности автодорог общего пользования местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, %	Статистическая информация
16	investizii	Числ.	5/2	Инвестиции в основной капитал тыс.руб/чел	Статистическая информация
17	pomecheni	Числ.	4/2	Общая площадь жилых помещений тыс. м ² /1000 чел. населения	Статистическая информация
18	vodoprovod	Числ.	7/2	Одиночное протяжение уличной водопроводной сети, м	Статистическая информация
19	gaz	Числ.	7/2	Одиночное протяжение уличной газовой сети, м	Статистическая информация
20	vivezeno	Числ.	4/2	Вывезено за год твердых и жидких бытовых отходов, м ³ /чел	Статистическая информация

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)
Земельные ресурсы и их использование

Таблица Г.1
Земельные ресурсы и их использование (по состоянию на 01.01.2017)

	в том числе									
	Ошак площадь земель	из нее с/х угодья	пашня	сенокосы	пастбища	многолетние насаждения	залежи	Кл ошей площадь с/х угодий	фактически занятая	Площадь земель
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Республика Крым	1151293,4	1107103,5	875910,4	12537,6	54832,9	34531,7	129291	918898	188205,5	16,9
Муниц-е районы	1117035,3	1086347,9	869702,9	12170,9	54168,4	27175,7	123130	905914	180433,9	16,6
Бахчисарайский	37743,6	34552,4	10947,5	810,7	1787,3	7881,6	13125	16609	17943,4	51,9
Белогорский	58469,1	54833,8	34183,4	2394,3	4200,8	716	13339	38508	16325,8	29,8
Джанкойский	120326,5	117962,5	97753,5	659,4	6127	810,7	12612	95831	22131,5	18,8
Кировский	43821,7	42992	34506,5	765,9	383,9	3037,4	4298	38524	4468	10,4
Красногвардейский	127743	123082,1	115291,7	331	1183,6	2384	3892	112040	11042,1	9,0
Красноперекопский	60350,2	59409	46667,6	736,5	3307	149,2	8548,7	50024	9385	15,8
Ленинский	79374,7	78041,5	71769	1660	940	299	3373,6	73696	4345,5	5,6
Нижнегорский	69120,8	68081,3	63515,1	200,9	1633,8	1844,2	887,3	65878	2203,3	3,2
Первомайский	116916,1	114807,1	79487,8	2815,2	14371,7	335,2	17797,1	91371,5	23435,6	20,4
Раздольненский	80307,4	79408,7	66296,6	294,2	1063,7	159,1	11595,2	67392,9	12015,8	15,1
Сакский	98699,5	96100,5	82400,5	239,1	4548,1	1852,1	7060,7	86897,3	9203,2	9,6
Симферопольский	80861,9	75809	57626,2	958,1	3298,9	7015	6910,8	58931,9	16877,1	22,3
Советский	64575	63758,7	51350,8	168,2	157,3	301	11781,2	50598,6	13160,1	20,6
Черноморский	78725,9	77509,3	57906,7	137,4	11165,3	391	7908,8	59612,1	17897,2	23,1

Для заметок

Для заметок

Научное издание

Коллектив авторов

**РЕКОМЕНДАЦИИ
«МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ
ТЕРРИТОРИЙ НА УРОВНЕ РАЙОНОВ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ»**

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 2.79. Печ. 2,02 л. .
Знаков с пробелами 80751. Знаков без пробелов 71287. Тираж 500 экз.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТИПОГРАФИЯ «АРИАЛ»
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, www.arial.3652.ru

Отпечатано с оригинал-макета в типографии «ИТ «АРИАЛ»
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, www.arial.3652.ru