

МОНИТОРИНГ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности организации мониторинга современного геоэкологического состояния агроландшафтов территории Ичалковского района Республики Мордовия на основе геоинформационного картографирования.

Ключевые слова: геоинформационное картографирование, геоинформационная система, агроландшафт, агроландшафтоведение, геоэкологическое состояние, анализ, сельское хозяйство, Республика Мордовия.

MONITORING OF GEO-ECOLOGICAL STATE OF AGROLANDSCAPES ON THE BASIS OF GEOINFORMATION MAPPING

Abstract. In the article the peculiarities of organization of monitoring the current geoeological state of landscapes the territory of the Ichalkovsky district of Mordovia on the basis of geoinformation mapping.

Keywords: geoinformation mapping, geographic information system, agrolandscape, agrolandshaftovedenie (agrolandscape science), geoeological condition, analysis, agriculture, Republic of Mordovia.

Основы геосистемного подхода в науках о Земле, широкое применение которого способствует решению глобальных и региональных проблем взаимодействия общества и природы, включая решение задачи управления природопользованием в целом и отдельными видами природных ресурсов, были заложены и развиты исследованиями таких ученых, как А.Ф. Асланикашвили, Л. С. Берг, В. И. Вернадский, А. А. Григорьев, М. Д. Гродзинский, Г. И. Денисик, А.Г. Исаченко, Н. Н. Колосовский, В. М. Котляков, А. М. Маринич, Л. И. Мухина, В. С. Преображенский, Ю. Г. Саушкин, А. М. Смирнова, В. Б. Сочава, А. М. Трофимов, Г. И. Шебс, П. Г. Шищенко и др. Сутью геоэкологического подхода является изучение процессов и результатов взаимодействия природы, населения и хозяйства в пределах той или иной определенной территории [6].

В процессе формирования и развития геосистем любой размерности происходит усложнение их структуры, увеличение числа взаимодействующих и трансформирующихся компонентов, а результатом является возникновение морфолитогенных, климатических, биотических и социогенных структурных комплексов. Первые три их типа являются самоорганизующимися системами, а четвертый – социогенные – управляемыми [4]. Социогенные комплексы, типичным примером которых являются агрогеосистемы, агроландшафты выделяются наряду с гелиогенными, телурогенными и биогенными, в зависимости от структурной

организации, источников поступления энергии, степени открытости [5].

Доказательства значимости ландшафтных исследований для практики сельскохозяйственного производства известны с конца XIX в. Так, А. А. Измаильский отмечал необходимость изучения конкретных местных условий для разработки системы оптимального сельскохозяйственного производства. Л. С. Берг подчеркивал значимость ландшафтных исследований для развития сельского хозяйства. Труды В. В. Докучаева, А. Н. Ракитникова, Л. Г. Раменского, Н. А. Солнцева и др. были заложены основы региональных агрогеографических исследований. Первую упорядоченную классификацию сельскохозяйственных ландшафтов предложил основоположник антропогенного ландшафтоведения Ф. Н. Мильков. Географический подход в изучении агроландшафтов был определен в трудах В. Б. Сочавы, В. С. Преображенского, Ф. Н. Милькова, которые рассматривали агроландшафты как антропогенно трансформированные зонально-региональные геосистемы. Концепция агроландшафта была детально разработана в трудах В. А. Николаева и далее разные аспекты агроландшафтных исследований в различных регионах осуществлялись В. И. Бураковым, Б. И. Кочуровым, Ф. Н. Лисецким, Г. Д. Мухиным, С. А. Тесленком, Г. И. Швобсом, А. А. Юртаевым, В. М. Яцухно и др.

Агроландшафты являются наиболее распространенными среди антропогенных геосистем Ичалковского муниципального района Республики Мордовия (рис. 1), поскольку сельское хозяйство является одной из основных отраслей его экономики по объемам производства продукции и численности работающих. Район является одним из ведущих в республике по производству зерна и относится к зоне интенсивного возделывания сахарной свеклы. Площадь земель, занятых на территории района агроландшафтами достигает 67 тыс. га, в том числе пашенными – более 50 тыс. га, из которых в настоящее время обрабатывается более 90 %. Агроландшафтные системы района обслуживаются 19 крупными сельскохозяйственными предприятиями различных форм собственности, 32 крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и 2 564 личными подсобными хозяйствами граждан. В 2014 г. в них было произведено 62,8 тыс. тонн зерна, при урожайности 28,6 ц/га, а так же свыше 210 тыс. тонн сахарной свеклы с площади 5,3 тыс. га при урожайности 418 ц/га [1].

Согласно данным государственного учета земель, в настоящее время различным видам эрозии подвержено более 85% сельскохозяйственных угодий России. В Республике Мордовия (см. рис. 1) более 50 % площади почв по своему составу являются серыми лесными и дерново-подзолистыми, характерной чертой которых является слабая эрозионная устойчивость. Общая площадь эрозионоопасных земель сельскохозяйственных угодий достигает 1,3 тыс. га, из них эродированы более 300 тыс. га (23,8 %) [1]. Большие их площади расположены, в том числе и в Ичалковском районе, оказывая значительное влияние на эколого-экономическую оценку земельных ресурсов (рис. 2, автор К. С. Тесленок).



Рисунок 1 – Географическое положение Ичалковского района на территории Республики Мордовия (масштаб 1: 1000 000)

Для безопасного с экологической точки зрения увеличения объемов сельскохозяйственного производства при сохранении продуктивности земельных ресурсов агроландшафтов района особенно актуальна и в первую очередь необходима своевременная и всесторонняя работа по борьбе с эрозионными процессами. В значительной степени решению данной проблемы поможет организация и осуществление мониторинга (включая дистанционный) с использованием геоинформационных систем (ГИС), технологий геоинформационных систем и дистанционного зондирования [3, 7–9].

Разработка и создание ГИС агроландшафтов (сельскохозяйственных ландшафтов) приобрели в последнее время особое значение, так как создание экологически устойчивых антропогенно-природных геосистем является одной из важнейших социально-экономических задач.

ГИС способны предложить эффективные пути и методы решения большого количества геоэкологических и социально-экономических проблем аграрного сектора, способствуют быстрой выработке и практической реализации системы мероприятий по мониторингу агроландшафтов, в первую очередь плодородия земель их севооборотных участков. Организация и осуществление такого мониторинга особенно актуально для территорий и регионов, основой производства которых является сельское хозяйство. Земли, в структуре которых преобладают черноземы, серые лесные и дерново-подзолистые почвы в наибольшей степени подвержены негативному воздействию эрозионных процессов.

Оценка типов почв Ичалковского муниципального района Республики Мордовия

Условные обозначения

Типы почв по нормальной урожайности зерновых (баллы)

- более 30
(черноземы - оподзоленные, выщелоченные, луговые)
- 27 - 29
(черноземы - карбонатные, темно-серые лесные, аллювиальные, торфяно-болотные)
- 24 - 26



Рисунок 2 – Оценка земельных ресурсов агроландшафтов

Важную роль играет определение оптимального сочетания и соотношения отдельных видов земель с целью обеспечения и поддержания экологического равновесия в регионе. В научной литературе на этот счет пока не сложилось единого мнения [2], и предлагаемые различными учеными цифры могут быть диаметрально противоположными. По мнению К. Доксиадиса на долю природных (неизмененных или слабоизмененных антропогенной деятельностью) геосистем должно приходиться 80% территории, а оставшиеся 20% поровну разделяются на сельскохозяйственные и урбанизированные с промышленными. Д. Л. Арманд, напротив, считает возможным использовать для производственных нужд до 90% земель, до 9% использовать в рекреационных целях, и только около 1% нуждаются в полном заповедании. Промежуточной может считаться точка зрения Н. Ф. Реймерса, предлагающего отводить под сельскохозяйственные и селитебные геосистемы 22,5% территории, земли промышленности и транспорта 2,5 %, лесной фонд 18 %, а оставшиеся 57% должны быть заняты землями рекреационных зон, особо охраняемых природных территорий и государственного запаса [2].

Геоинформационный анализ современного геоэкологического состояния агроландшафтов Ичалковского района в нашем исследовании основан на широком использовании топографических и тематических карт, космоснимков, данных о различных сторонах сельскохозяйственного производства отдельных хозяйств. Для территории Республики Мордовия в целом известен опыт мелкомасштабного (1:1 500 000) исследования эколого-хозяйственного баланса на основе анализа соотношения сельскохозяйственных угодий с применением ГИС-технологий по устаревшим к настоящему времени исходным данным регионального

Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования [2].

Наши исследования выполняются с использованием крупномасштабных (1:100 000 для территории района и 1:1 50 000 – для отдельных сельскохозяйственных предприятий) картографических материалов, новых методик и ряда других показателей, характеризующих современное геоэкологическое состояние земельных ресурсов агроландшафтов на основе актуальных данных дистанционного зондирования Земли. На начальном этапе работы нами были получены и проанализированы исходные картографические материалы на территорию всего района и по отдельным хозяйствам (рис. 3). На них представлены пространственное размещение и особенности рельефа (горизонталы, отметки высот, эрозионные формы – овраги и промоины), гидрографической и транспортной сети, населенных пунктов, различных типов сельскохозяйственных угодий (пашни и естественные кормовые угодья – сенокосы и пастбища, ползащитные лесные полосы) и др. (см. рис. 3).

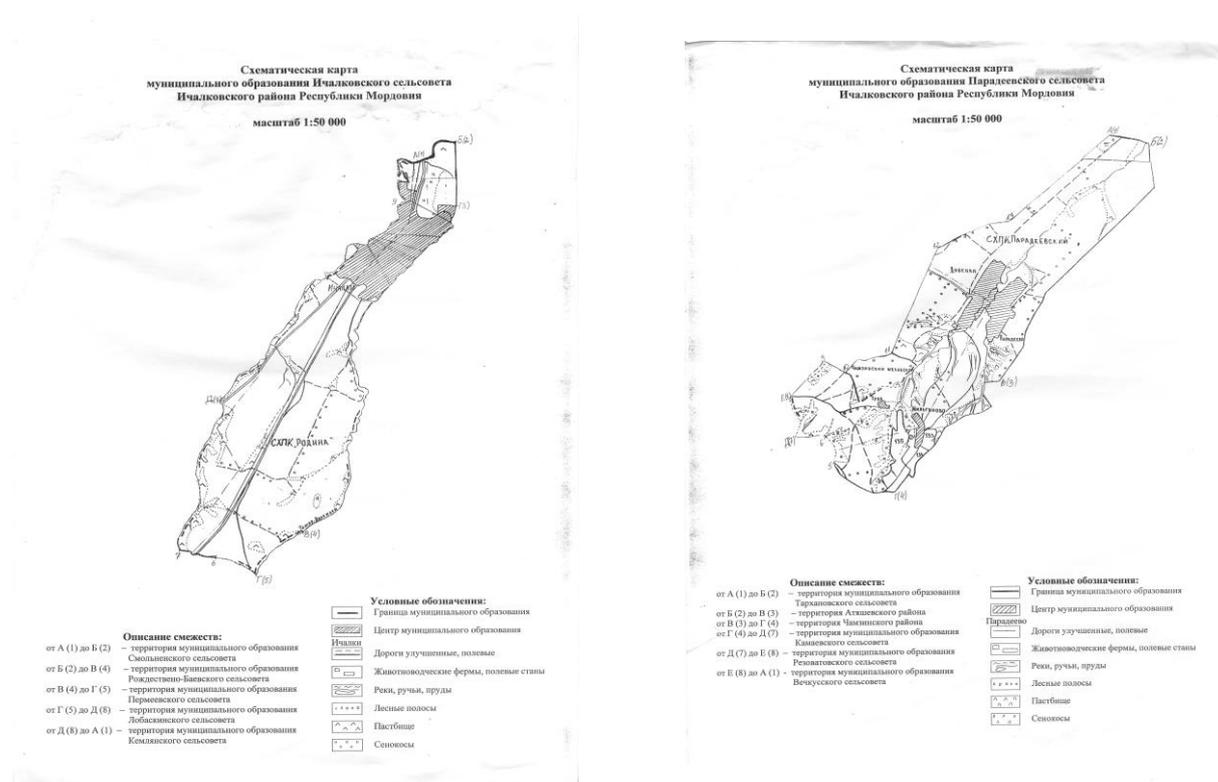


Рисунок 3 – Примеры исходных схематических карт земельных угодий сельскохозяйственных предприятий Ичалковского района

После создания баз данных ГИС и подготовки необходимых картографических материалов на основе собранных исходных данных будут выполнены работы по созданию геоинформационно-картографического обеспечения оптимизации аграрного природопользования, как результата геоэкологического мониторинга и процесса управления сельскохозяйственными ландшафтами [8, 9].

Библиографический список

1. АПК республики. Ичалковский район [Электронный ресурс] // Министерство

сельского хозяйства и продовольствия Республики Мордовия. – URL: <http://agro.e-mordovia.ru/apk/kemlya.php>. – Дата обращения: 15.01.2016.

2. Варфоломеев А.Ф., Манухов В.Ф., Меркулов П.И. Геоинформационные технологии в исследовании эколого-хозяйственного баланса территорий // Геодезия и картография, 2010. – № 4. – С. 43–47.

3. Ивлиева Н.Г. Обработка данных дистанционного зондирования Земли в ГИС-пакете ARCGIS / Н.Г. Ивлиева, Е.А. Росяйкина [Электронный ресурс] // Огарев-online. Раздел «Науки о Земле». – 2015. – № 4 (45). – URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/obrabotka-dannykh-distancionnogo-zondirovaniya-zemli-v-gis-pakete-arcgis>. – Дата обращения: 15.01.2016.

4. Преображенский В.С. Современные ландшафты как природно-антропогенные системы / В.С. Преображенский, Л.И. Мухина // Изв. АН СССР, сер. геогр. – 1984. – № 1. – С. 19–27.

5. Ретеюм А.Ю. Земные миры. – М. : Мысль, 1988. – 266 с.

6. Теоретический аспект геоэкологических исследований. II. Геоэкологические прогнозы на основе понятий интересов и компромиссных решений / А.М. Трофимов, В.М. Котляков, Ю.П. Селиверстов, Р.Т. Хузеев // Изв. Рус. геогр. о-ва. – 1994. – Т. 126, вып. 6. – С. 8–16.

7. Тесленок С.А. Агрландшафтогенез в районах интенсивного хозяйственного освоения: Исследование с использованием ГИС-технологий: монография. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2014. – 189 с.

8. Тесленок С.А. Геоинформационные технологии в обеспечении оптимизации агроэкологического состояния и повышении продуктивности земель степных агроландшафтов // ИнтерКарто/ИнтерГИС-21: Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. Материалы междунар. науч. конф. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – С. 382–396.

9. Тесленок С.А., Тесленок К.С. Технологии ГИС и ДЗЗ в управлении ресурсами и природопользованием АПК // Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 166–181.