

ФОТОМОНИТОРИНГ ЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Ю.А. Нестеров, В.С. Сарычев

Воронежский государственный университет

В статье рассматриваются возможности оценки долговременных изменений естественных и антропогенных ландшафтов Среднерусской лесостепи при помощи наземных фотографий, полученных фотоаппаратами общего назначения. В качестве опорной территории для проведения фотомониторинговых работ избран заповедник Галичья гора. Фотоматериалы охватывают временной ряд с 1894 по 2004 годы.

Развитие геоэкологического направления в современной географии определяется мощным воздействием хозяйственной деятельности человека на природу и повсеместным развитием антропогенных ландшафтов. Контроль над состоянием естественных и антропогенных ландшафтов может быть осуществлен постоянными наблюдениями за компонентами природы и ландшафтными комплексами в целом, то есть методами отраслевого или комплексного мониторинга окружающей среды. Доля антропогенных ландшафтов на староосвоенных территориях, к которым можно отнести Среднерусскую лесостепь, настолько велика, а преобразования природной среды настолько глубоки, что говорить сейчас о наличии естественных природных комплексов в ландшафтной структуре можно лишь для некоторых особо охраняемых территорий. Необходимость и методологические основы всех способов мониторинга определяются невозможностью прекратить хозяйственную деятельность человека в ландшафтной сфере.

Безусловно, в силу воздействия мощных естественных природных и антропогенных факторов (в том числе глобального изменения климата, интенсивной хозяйственной деятельности и изменениях режимов природопользования) ландшафты Среднерусской лесостепи подверглись, особенно в последние двести-триста лет, существенной перестройке. Мониторинг этих изменений, несмотря на очевидную важность, недостаточен. Имеющиеся сведения затрагивают, как правило, либо отдельные компоненты природной среды, либо отдельные, пространственно крайне ограниченные участки, либо охватывают небольшой временной

интервал. Поэтому использование любых имеющихся сейчас способов оценки произошедших изменений чрезвычайно важны.

Задолго до обоснования геоэкологического подхода в изучении окружающей среды в работах Ф.Н. Милькова были заложены основы мониторинговых исследований ландшафтных комплексов не только естественных, но и антропогенных. Ф.Н. Мильков отмечал, что «по общему виду и закономерностям развития антропогенные ландшафты в зрелой стадии сходны с естественными, а порой и трудноотличимы от них» [14, с. 27]. Одним из аспектов мониторинговых исследований ландшафтов, несомненно, является ландшафтно-типологическое картирование одних и тех же комплексов через определенные отрезки времени. Этим может быть решена проблема временных аспектов ландшафтогенеза, то есть, выявлены особенности многолетней прогрессивной или регрессивной динамики ландшафтов. В общем виде временная организация ландшафтов представляется в виде устойчивой, характеризующейся определенным порядком смены их состояний [16]. Некоторые генетические или морфологические группы ландшафтов изучаются с этой точки зрения. Так, например, В.Н. Бевз в 2003 году предпринял попытку теоретического обоснования хроноорганизации склоновых ландшафтов Среднерусской лесостепи [2].

Существует еще один важный аспект применения мониторинговых исследований. В обзоре специальных литературных источников по вопросам ландшафтоведения Т.Д. Александрова выделила несколько наиболее перспективных направлений развития, в том числе исследования экото-

нов и границ природных комплексных образований как специфических объектов со сложной структурой и высоким динамическим потенциалом [1]. Это подчеркивает необходимость пересмотра структуры природной зональности и глубокого теоретического обоснования современных природных зон и их границ, на которую указывал Ф.Н. Мильков [13], а позже А.Н. Кренке [11]. В решении этих проблем важную роль может сыграть выявление долговременных изменений в природных комплексах.

Облегчить процесс восприятия информации, усилить запоминание материала, как в научных, так и в учебных, целях, иметь возможность визуального сопоставления и сравнения материала можно с помощью компьютерных географически распределенных баз изображений в виде фотографий или видео сюжетов отснятых обычными фотоаппаратами или цифровыми устройствами. В случае составления баз изображений необходимо решить проблему применения географической метафоры как одного из средств познания территории. Эта проблема поставлена не так давно в зарубежной литературе. Географическая метафора трактуется как средство визуализации текстовой информации [22]. К примеру, основные понятия географии «место», «путь» и «регион» раскрываются через текстовые характеристики или их географическую метафору – географическую карту. Однако карта не единственный вид метафоры, к которому успешно прибегают при географических характеристиках. Достаточно вспомнить широко распространенные в школьной практике преподавания географические картины, учебные фильмы и т.д.

Таким образом, к географической метафоре можно отнести и фото- и видео изображения, необходимость привлечения которых, в качестве объективного информационного источника, отмечалась в специальной литературе [15, 17, 18].

Высокая ценность фотодокументов подчеркивалась В.Н. Хитрово еще в начале XX века. В Путеводителе по Галичье горе он писал, что «всякий снимок, точно зарегистрированный – документ, ценность которого со временем возрастает» [19, с. 6].

Работы, основанные на использовании фотоматериалов, проводились лабораторией дендрохронологии института экологии растений и животных УрО РАН. На основе анализа 375 фотоснимков, сделанных с одних и тех же точек в начале 1960-х и в конце 1990-х годов на восточном макросклоне Полярного Урала, было выявлено, что за последние 40 лет произошло увеличение облесенности под-

ножий склонов на 15-20%, увеличение густоты и продуктивности древостоев в 2-3 раза. На многих склонах произошло существенное продвижение верхней границы лиственных редколесий выше в горы (до 200-500 м по пологим склонам). Эти изменения обусловлены потеплением климата, которое наблюдается с 20-х годов XX века вплоть до настоящего времени [21].

Фотомониторингу растительного покрова уделяют внимание специалисты в области ботаники и организации охраняемых территорий. Так А.А. Власов предлагает реализовать метод долговременных наблюдений за состоянием растительного покрова на ООПТ фотографированием через определенные временные интервалы точно документированных объектов. Для каждого выбранного объекта составляется подробный паспорт с картосхемой, где точки, с которых проводится фотосъемка, четко привязаны к местности [4]. Однако, фотографирование предлагается проводить через год, два, три, в зависимости от возможности, но желательно не более пяти лет, что для ландшафтных наблюдений представляется явно недостаточным из-за длительной ответной реакции некоторых компонентов природы из группы консервативных (геологическое строение, рельеф) на внешние воздействия как природных факторов развития окружающей среды, так и для антропогенных влияний. Приведенные примеры исследований носят отраслевой характер и касаются только одного компонента ландшафтов – растительного покрова, однако фотомониторинг может обеспечить достоверными материалами комплексные исследования, увеличив наглядность их результатов.

Попытка интерпретировать фотоматериалы, с точки зрения хроноорганизации природных комплексов, предпринята на примере долговременного анализа состояния некоторых ландшафтов заповедника Галичья гора. В основу работы были положены следующие базовые положения.

Во-первых, заповедник Галичья гора в силу его малой площади очень детально исследован, особенно с точки зрения биотических компонентов ландшафтных комплексов. Можно считать, что с 1925 года, момента создания заповедника, наблюдения за состоянием природной среды на его участках проводятся регулярно, хотя работы по обоснованию заповедной территории начались еще в 90-х годах XIX века. В 1937 г. наблюдения на Галичье горе провел Ф.С.Марфин [12], в 1946 г. послевоенное состояние растительности в общих чертах зафиксировали Н.П.Виноградов и С.В.Голицын

[3]. В 1970 г. А.Я. Григорьевской была составлена подробная карта растительности Галичьей горы [6], в середине 1980-х гг. А.Я. Григорьевской и М.В. Казаковой проведено новое геоботаническое описание этого урочища [7]. До введения заповедного режима на склонах выпасали скот и разрабатывали щебень кустарным способом. Водораздельные плато, имеющее небольшой уклон, почти полностью распахивалось, а на нераспаханной кромке ютились остатки степной растительности [19]. В 1925 г. заповедный режим был введен только для склоновой части Галичьей горы площадью 6,28 га. В 1937 г. к нему присоединили узкую полосу водораздельного плато площадью 12,2 га с 46-летней залежью. Склон на протяжении всего времени заповедного режима не выкашивался, плато во время Великой Отечественной войны, вероятно, косилось, в последующие годы покос проводился 2-3 раза и только на некоторых участках. В 1967 г. были вырублены отдельные крупные экземпляры деревьев груши. Таким образом, можно считать, что развитие растительного покрова Галичьей горы на протяжении довольно длительного периода происходило почти без вмешательства человека.

Во-вторых, фонды заповедника и архивы сотрудников позволяют визуально оценивать изменения в компонентах ландшафтов и комплексов в целом за очень продолжительный период времени. Еще накануне учреждения заповедника В.Н. Хитрово исследовал Галичью гору с 1903 по 1929 гг. Для детальности исследования он разделил урочище на 11 участков, в каждом из которых выделил сверху вниз 4 вертикальных яруса. Для всех участков были составлены обстоятельные списки растений. Всего с 1903 по 1917 гг. В.Н. Хитрово посетил Галичью гору 13 раз [8], а в 1904 г. опубликовал краткий очерк о Галичьей горе [10] и в количестве 10 экземпляров выпустил альбом фотографических снимков, включающий панораму и 23 стереопары, выполненные в 1903 г. [20]. В целом же архив В.Н. Хитрово включает более 1200 стереофотографий, распределенных по районам исследований. «На снимках этих задокументированы как топографические особенности, так и некоторые детали распределения растений, на каждом – обозначены дата и место съемки...» [19, с. 6].

Задачи, которые решались при помощи метода фотомониторинга на территории заповедника Галичья гора и некоторых особо охраняемых территориях Среднерусской лесостепи сводятся к сле-

дующему: визуальной оценке долговременных изменений границ ландшафтных комплексов, растительных сообществ (сокращение, увеличение площадей и замена одних группировок другими, зарастание лесной растительностью) вследствие естественных процессов развития среды их обитания, а также под влиянием режима использования территории в хозяйственном отношении (распахка угодий, смена выращиваемых культур, лесоразведение); визуальной оценке сезонных изменений природных комплексов; оценке процессов рельефообразования: устойчивости склонов, перестройки рельефа пойм; оценке изменений в структуре селитебных антропогенных ландшафтов, расселения населения на примере сельских и городских поселений; многолетним наблюдениям за физиономическими свойствами ландшафтов их состоянием, а также формированием переходных полос между смежными природными комплексами.

Методика съёмочных работ на опорных точках. Выбор точки съёмки. Под точкой съёмки принято понимать место, где находится съёмочная аппаратура по отношению к видимым или изображаемым предметам [10]. От правильного выбора точки съёмки зависит характер изображаемого объекта и построение перспективы в кадре, что особенно важно в ландшафтной (пейзажной) фотографии. Каждую съёмочную точку можно охарактеризовать несколькими важными параметрами: положением самой точки (ее географическая привязка), направлением съёмки, расстоянием до объекта, высотой фотоаппарата. Изменение любой характеристики существенным образом может повлиять на изображение. Необходимо учитывать также условия освещенности объектов съёмки.

При сохранении фотоматериалов на электронных лазерных носителях можно создавать копию, на которой в растровых графических редакторах указывают на самом изображении направление съёмки (магнитный азимут), измеренное компасом или буссолью, высоту съёмки, измеренную от земли до центра объектива, выведенного в горизонтальное положение фотоаппарата, расстояние до твердых ориентиров. Особый интерес для привязки точки съёмки может представлять применение навигационных GPS-приемников. Их модельный ряд, представленный в продаже, позволяет использовать как простейшие и относительно дешевые аппараты, к примеру, Garmin Geko 101, так и более сложные и дорогие типа Garmin GPSMAP, Garmin Etrex и др.

Весьма полезным при составлении визуальных рядов может оказаться использование панорамной съемки. В этом случае к аппаратуре предъявляются особые требования.

Съемку панорам можно производить как специальными, так и универсальными фотоаппаратами общего назначения. Для съемки используется плоский фотоматериал или цилиндрически изогнутый как в фотоаппаратах ФТ-2, Горизонт. Как правило, все специализированные панорамные фотоаппараты снабжаются уровнями, которых нет в аппаратах общего назначения.

Общепринятый формат фотоснимков с отношением сторон 1:1,5 не соответствует действительному зрительному восприятию. Поле зрения человеческого глаза соответствует соотношению 1:2,5 и этот формат наиболее подходит для ландшафтных фотографий. Указанное соотношение сторон кадра может быть достигнуто применением сменных анаморфотных объективов, обладающих разными масштабами изображения объектов по горизонтали и вертикали. Однако, такие объективы достаточно редки и дороги. Наиболее простой, и дешевый способ получения фотопанорам достигается серией снимков сделанных с одной точки с перекрытием кадров. Лучшее перекрытие может быть выполнено с применением делительной головки, установленной на фотографическом штативе. Чтобы штатив имел лучшую устойчивость, особенно при съемке в ветреную погоду, к его верхней площадке подвешивается груз. Направление перемещения фотоаппарата выбирается таким образом, чтобы кадры как бы продолжали друг друга. В большинстве фотоаппаратов пленка движется при перемотке слева направо, в этом случае панорамировать лучше по ходу часовой стрелки.

Если предполагается делать многокадровую панораму, то определенные сложности могут возникнуть из-за разной освещенности отдельных кадров. Сейчас непреодолимая раньше трудность соединения таких кадров может быть преодолена использованием специальных программных продуктов. В тех случаях, когда необходимо иметь несколько негативов или отпечатков, выполненных с разными установками выдержки или диафрагмы, лучше не дублировать каждый кадр, а отснять две панорамы целиком.

Большой интерес могут представлять изображения, полученные цифровыми фотоаппаратами, которые исключают процесс сканирования фотоснимков для перевода их в электронную форму и

облегчают их обработку в графических редакторах. Некоторые модели цифровых аппаратов имеют функцию съемки коротких видео сюжетов вполне достаточных для составления панорамы. В этом случае отпадает необходимость стыковать соседние кадры и редактировать место стыка в графических растровых редакторах. Аналогичную операцию можно произвести и цифровыми видеокамерами. Файлы должны иметь расширение TIFF, такое расширение делает файл достаточно большим, однако не «разрушает» изображение во время обработки.

Рассмотрим возможности применения анализа ряда фотографических снимков за достаточно большой промежуток времени (107 лет) на примере урочища «Галичья гора». Основные тенденции в изменении растительного покрова Галичьей горы заключались, согласно приведенным выше работам [12, 3, 6, 7], в олуговении и закустаривании степных сообществ, а также в расширении площадей, как на склонах, так и на прилегающих между речных плато и в пойме, занятых древесно-кустарниковой растительностью. При этом в наибольшей степени страдали светолюбивые скальные и южно-степные виды – наиболее ценный компонент флоры урочища. Причем до 1970-х годов эти процессы особых опасений не вызывали, но уже через 15 лет была признана необходимость принятия активных регулирующих мероприятий – вырубки и кошения [7]. Позже к этим мерам добавились выпас и выжигание, и в различных комбинациях и с разной периодичностью и интенсивностью эти виды регулирующих мероприятий использовались в качестве биотехнических режимов.

Несмотря на предпринимаемые меры стабилизации, растительный покров Галичьей горы претерпел существенные изменения, которые в самом общем виде можно определить при помощи серии фотоснимков. Для этого из архива В.Н.Хитрово, хранящегося в заповеднике, был выбран ряд наиболее показательных снимков, фиксирующих состояние отдельных участков урочища в период 1894-1923 гг. По ним было проведено сравнение их состояния с более поздними и современным фотоизображениями (В.С. Сарычев, 2003 г.).

Одной из первых, фиксирующих состояние растительного покрова Галичьей горы, стала фотография В.Я. Цингера, сделанная им в 1894 г. с противоположного берега Дона (фото 1). На ней показаны центральные скалы урочища (участки 4 и 5). Впоследствии с этой же точки снимки были



Фото 1. Урочище Галичья гора. Северный фланг.
Фото В.Я. Цингера из архива заповедника Галичья гора от 1894 г.



Фото 2. Урочище Галичья гора. Северный фланг.
Фото из архива заповедника Галичья гора от 1967 г. Автор неизвестен

сделаны в 1967 году (фото 2, автор неизвестен), в 1972 году (фото 3, автор также неизвестен) и повторены в 2003 г (фото 4, автор – В.С. Сарычев).

При сопоставлении снимков хорошо виден результат зарастания склона – кустарниками и лесом, и ледобойной полосы выше уровня Дона – густой травянистой растительностью.

Анализируемые фотоизображения в растровом редакторе приводятся к одному относительному масштабу и единым контрастным, яркостным и светотеневым характеристикам.

Динамика природных процессов на коренном склоне долины Дона в пределах урочища отлично прослеживается по изменению растительного покрова. За более чем столетний период времени минимальные визуально определяемые изменения произошли с литогенной основой ландшафтов. Скальные уступы, крупные валуны (за редким исключением) не изменили ни своих очертаний, ни положения на склоне, чем подтверждается высказанное Хитрово мнение о стабильности известнякового субстрата. Хитрово отмечает «поразитель-



Фото 3. Урочище Галичья гора. Северный фланг.
Фото из архива заповедника Галичья гора от 1972 г. Автор неизвестен



Фото 4. Урочище Галичья гора. Северный фланг.
Фото из архива заповедника Галичья гора от 2003 г. Автор В.С. Сарычев

ную устойчивость субстрата» Галичьей горы. Снимки, снятые с промежутком в 9 лет (1894-1903) показывают, что «даже мелкие камни, лежащие в самом неустойчивом, казалось бы, положении..., мы распознаем через 9 лет совершенно неизменными, ... особенно любопытно сравнить камень у, свалившийся когда-то и застрявший на склоне 3 яруса в участке № 6.... На поверхности его, ставшей почти вертикально, обильно разрослись лишайники вперемежку с розетками молодила...» [19, с. 24].

Весьма наглядно выглядит состояние ледобойной полосы в подножной части склона. Хорошо видно, что в конце XIX века ледобойная полоса почти лишена растительности и поднимается от уреза воды на 5-5,5 метров, из чего можно заключить, что половодья были более интенсивными и многоводными чем в 60-70 годах XX века, а тем более, сейчас. В прибрежной полосе сейчас преобладает влаголюбивая флора: костер береговой, осока береговая, ежевика, вейник, калистегия за-

борная, а также заросли ивы ломкой. Причина за-
растания, очевидно, кроется в том, что снесенный
со склона делювий в весеннее время не удаляется
полыми водами, и служит субстратом для образо-
вания почвенного покрова.

Более детальные изменения можно проследить
на снимках отдельных участков Галичьей горы. В
1903 г. растительность верхней части склона име-
ла полностью степной характер, а ниже, среди скал,
были развиты куртины низкорослых кустарников
– последние следы бывшего здесь когда-то леса.
По этому поводу В.Н.Хитрово писал: «На участ-
ке 7, как и везде вплоть до участка 11, находим не
только кусты дуба, но перегнившие куски пней и
корней, росших когда-то деревьев, т.ч. независимо
от всяких свидетельств старожилов произрастание
леса на склонах не подлежит сомнению...» [19,
с. 27]. Подобная картина наблюдалась и на кру-
тосклонах 6-го участка, где кустарники (по описа-
нию Хитрово преимущественно терн, бобовник и
раkitник) ютились лишь у труднодоступного под-
ножия скал. На южном фланге Галичьей горы, где
в 1903 г. шиповник и низкорослые кусты дуба и
липы росли по дну и склонам небольшой лощины,
на фотографиях той поры также виден их угнетен-
ный характер.

К настоящему времени, спустя сто лет, видно
разительное усиление позиций кустарников и де-
ревьев, превративших значительную часть бывших
совершенно открытых склонов в покрытые густы-
ми зарослями из сомкнувшихся деревьев и кустар-
ников. Открытыми остаются лишь крупные выхо-
ды скал, однако по мере подрастания деревьев они
будут скрыты густыми кронами.

На фотодокументах прекрасно видны характер-
ные изменения в растительности поймы Дона. На
одном из снимков, сделанным в 1903 г., запечат-
лен фрагмент высокой правобережной поймы, за-
нятый куртинами низкорослого ивняка и, по опи-
санию В.Н.Хитрово, частично использовавшегося
под бахчи, далее – прирусловой аллювиальный вал,
также заросший кустарниками ив, а за Доном –
склон Морозовой горы, совершенно лишенный
древесной растительности. Спустя столетие, на
всех трех участках доминирует лесная раститель-
ность: ивняки со значительным участием клена
американского в пойме и дубняки на левобереж-
ном коренном склоне долины.

Растительность северной части Галичьей горы
иллюстрируют фотографии 1911 г. На них также
виден безлесный характер склонов. Как писал
В.Н.Хитрово: «Рано весной склоны участка № 2

желтеют от *Draba repens*, там и сям разбросаны
кустики *Adonis vernalis*, из кустарников произрас-
тают по склону главным образом *Rhamnus*
cathartica» [19, с.19], и только на 3-м участке, меж-
ду скалами и камнями кустарники сгущались и
образовывали целую чашу. Ныне весь северный
фланг Галичьей горы покрыт труднопроходимым
лесом из дуба, яблонь, груш, в пойме – ив с гус-
тым подлеском из кленов, крушины, бересклета бо-
родавчатого, терна и одичавшей вишни домашней.
Пойма, ранее представлявшая тщательно ухожен-
ные сенокосные луга, сейчас используется под
выпас и в значительной степени покрыта сорным
разнотравьем, а по аллювиальным откосам и ло-
щинам заросла ивняком.

Итак, даже небольшая серия фотографий, вы-
полненная со значительным временным интерва-
лом, наглядно отображает долговременные изме-
нения в растительности, а также в характере ис-
пользования территории, появлении техногенных
элементов, развитии эрозионных процессов и т.д.
При целенаправленном же подборе объектов съем-
ки и их регулярной фотофиксации с необходимы-
ми комментариями научная ценность таких мате-
риалов становится исключительно высокой.

По фотографиям можно не только восстановить
характер растительного покрова или его измене-
ние в течение достаточно длительного времени, но
и осуществить мониторинг динамических процес-
сов в консервативных компонентах ландшафтов,
например литогенной основе.

Особенный интерес в этом отношении пред-
ставляют фотографии 5 и 6.

К северному флангу урочища Галичья гора при-
мыкает фрагмент высокой поймы. Ее поверхность
имеет уклон в сторону русла Дона около 3°, при
ширине 2 км. Поверхность осложнена замкнуты-
ми понижениями, вытянутыми вдоль русла. Наи-
более крупные из них имеют размеры 400 м по
длинной оси, 160-180 м по короткой, мелкие – 100
на 130 м. Они как видно из размеров последние
имеют более правильную округлую форму, тогда
как первые овальные. Глубина понижений до 2,5 мет-
ров. Пойма образует уступ высотой 7,5-10 метров.
Во время высоких половодий прирусловая часть
поймы заливалась водой, и в понижениях образо-
вывались мелководные озерки. Такой режим вряд-
ли дает основание относить эту часть днища доли-
ны Дона к надпойменно-террасовому типу мест-
ности, как это сделано в монографии Галичья гора
[5]. Очевидно для спуска воды из понижений на
поверхности была создана дренажная канава дли-

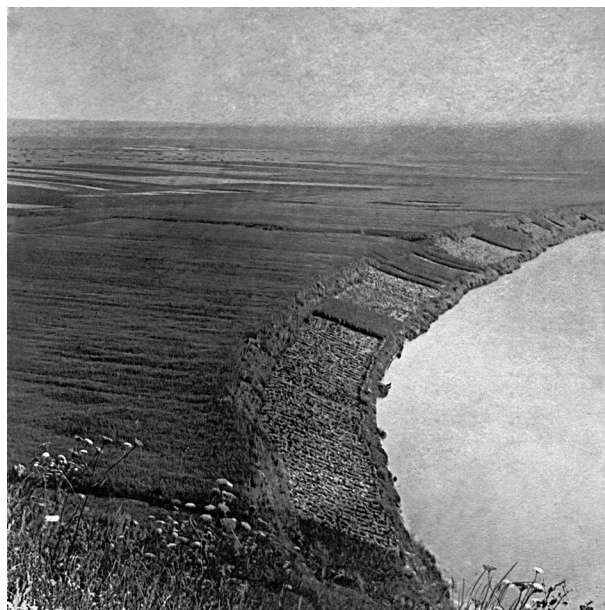


Фото 5. Пойма террасы Дона к северу от урочища Галичья гора. Снимок из архива заповедника Галичья гора № 6231 от 18. 07. 1929 г. Подписан автором «Галичья гора. Аллювиальный откос вверх по Дону под огородами»
Привязка: «на N – стык участков 3 и 4, поле уч. 1 и аллюв. Откос IV яруса»



Фото 6. Пома Дона к северу от урочища Галичья гора. Снимок из личного архива В.С. Сарычева 2002 г.

ной 580 м. На фотографии 1929 года ее нет (фото 5). Сейчас канава приобрела форму естественного эрозионного вреза с V-образным поперечным профилем. Время ее создания точно не установлено. Она отчетливо видна по полосе древесной растительности, протянувшейся от русла в направлении опоры линии электропередачи (фото 6).

В первой четверти XX в. уступ пойменной террасы частично использовался как сенокосное угодье и для выращивания бахчевых культур. Он имел

крутизну 3-5°, ширину в плане 100-120 метров. На фотографии 2002 года (фото 6) отчетливо видно, что морфометрические характеристики уступа изменились за 80 лет. Крутизна склона увеличилась почти вдвое, а ширина сократилась в 1,5-2 раза и составляет сейчас 50-80 м, что связано с боковой эрозией водного потока в русле Дона на вогнутом участке меандра. Излучина стала более крутой, радиус ее кривизны уменьшился на 30-45 метров. Изгиб подрезал правый склон поймы, и ее уступ



Фото 7. Город Елец. Правый коренной склон р. Сосна. Фото из архива заповедника Галичья гора от 1914. Автор В.Н. Хитрово.



Фото 8. Город Елец. Правый коренной склон р. Сосна. Фото из личного архива В.С. Сарычева 2004 г.

стал круче. Прекращение хозяйственной деятельности привело к зарастанию уступа кустарниковым ивняком.

Очень ярко изменения ландшафтного облика территории прослеживаются в местах сильного антропогенного влияния на естественные ландшафты. Селитебные антропогенные ландшафты в этом отношении могут служить хорошим примером. На фотографиях 7 и 8 представлены изображения части селитебного ландшафта г. Ельца по состоянию на 1914 и 2004 годы соответственно.

Весьма показательное использование части коренного склона долины р. Сосны для добычи известняка.

На фото 7 склон практически лишен растительности и представляет собой горнопромышленный каменноломный бедленд. На фотоснимке 2004 года видно, что режим природопользования изменился. Добыча известняка прекращена, склон зарос древесной растительностью и на нем размещена многоэтажная городская застройка. Существенные изменения произошли и в пойменной части р. Сосна. В первой четверти XX в. ландшафтная структура левобережной поймы представляла собой сочетание луговых и селитебных урочищ. Небольшие участки занимали урочища обле-сенных и кустарниковых прирусловых валов и гри-

вистых пойм. В 2004 году на этой же территории зафиксирована сплошная лесная пойма без участия селитебных комплексов. Значительные изменения произошли в прирусловой пойме и самом русле. Для урочищ песчаных пляжей характерно прогрессивное зарастание группировками травяных растений. Этот процесс активно проявляется и на конусах выноса, которые обуславливают рисунок русла. Развитие конусов в 1914 году очевидно связано с разработкой известняка, что сопровождалось уничтожением растительного покрова на склонах и активизацией процессов делювиального сноса и линейной эрозии. Конусы выноса занимали около половины ширины русла. В конце XX начале XXI века угасание процессов сноса и выноса рыхлого материала с коренного склона привело к сокращению площадей конусов в результате размывания речным потоком.

В результате проведенных в течение 2003-2005 годов полевых и камеральных исследований получены следующие результаты, касающиеся долговременной динамики природных комплексов: 1. подтверждено положение В.Н. Хитрово об относительной стабильности литогенной основы ландшафтов известняковых склонов в период с 1894 по 2004 год (110-ти летний период наблюдений); 2. выявлено прогрессивное зарастание склоновых и пойменных местностей видами кустарниковых и древесных растений, особенно в тех местах, где влияние сельскохозяйственной деятельности ослаблено, что подтверждает не только ослабление антропогенного пресса, но и изменение климатических условий последних десятилетий в сторону увеличения температур холодного периода года и некоторого увеличения сумм осадков за теплый период [9].

Полученные результаты позволяют наметить направления дальнейшей работы по развитию сети фотомониторинговых исследований Среднерусских лесостепных ландшафтов: 1. дальнейшее расширение сети пунктов, на которых по заранее отработанной схеме будет производиться фотографирование определенных секторов пространства с расположенными на них природными комплексами. Привязка пунктов должна осуществляться при помощи приемников глобальной позиционирующей системы с функцией привода на точку, что должно облегчить отыскание точек съемки; 2. пополнение базы фотоизображений полученных на съемочных пунктах снимками из архивных хранилищ, личных коллекций исследователей, краеведов и фотографов-любителей с последующим их ис-

пользованием, при необходимости, в качестве иллюстративного материала для географических изданий; 3. построение отдельного модуля в специализированной ГИС ландшафтного содержания. Создание ГИС «Заповедник Галичья гора» начато в 2002 году и продолжается на факультете географии и геоэкологии ВГУ в настоящее время. Выполнена основная работа по созданию электронных карт на 4 участка заповедника и систематизированы атрибутивные данные по картографируемым объектам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Т.Д. Теоретические исследования в ландшафтоведении конца XX века (некоторые сюжеты) / Т.Д. Александрова // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2001. – № 6. – С. 25-31.
2. Бевз В.Н. Хроноорганизация склоновых ландшафтов Центрального Черноземья: основные подходы, методы, закономерности / В.Н. Бевз // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. География и геоэкология. – 2003. – №1. – С. 32-43.
3. Виноградов Н.П. Послевоенное состояние наиболее интересных местонахождений реликтовых растений Верхнего Поосколья и Северо-Донского реликтового района / Н.П. Виноградов, С.В. Голицын // Тр. / Воронеж. ун-т. – 1949. – Т. 15. – С. 164-206.
4. Власов А.А. Фотомониторинг растительных сообществ / А.А. Власов // Ботанические, почвенные и ландшафтные исследования в заповедниках Центрального Черноземья: тр. Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. – Тула, 2000. – Вып. 1. – С. 204-206.
5. Галичья гора: опыт ландшафтно-типологической характеристики. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1970. – 86 с.
6. Григорьевская А.Я. Растительность Галичьей горы / А.Я. Григорьевская // Растительный покров Галичьей горы и история его исследования. – Воронеж, 1971. – С. 90-127.
7. Григорьевская А.Я. Динамика растительности Галичьей горы за 60 лет / А.Я. Григорьевская, М.В. Казакова // Изучение и охрана природы малых заповедных территорий. – Воронеж, 1986. – С. 5-33.
8. Данилов В.И. Ученый В.Н. Хитрово / В.И. Данилов. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1985. – 103 с.
9. Козловский С.В. Изменения климата на территории Липецкой области за последние 12 лет (1991-2002 гг.) / С.В. Козловский, А.Н. Пирожкова // Природа Липецкой области и ее охрана. – Липецк, 2004. – Вып. 11. – С. 34-61.
10. Краткий справочник фотолюбителя / сост. и общ. ред. Н.Д. Панфилов, А.А. Фомин. – М.: Искусство, 1985. – 368 с.
11. Кренке А.Н. Антропогенные изменения географической зональности и их влияние на соотношение

тепла и влаги в климатической системе / А.Н. Кренке // Новое мышление в географии. – М., 1991. – С. 26-33.

12. Марфин Ф.С. Современное состояние флоры Галичской горы / Ф.С. Марфин // Бюл. о-ва естествоиспыт. при Воронеж. ун-те. – 1939. – Т. 3, вып. 2. – С. 17-20.

13. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты / Ф.Н. Мильков – М: Наука, 1973. – 224 с.

14. Мильков Ф.Н. Рукотворные ландшафты: рассказ об антропогенных комплексах / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1978. – 86 с.

15. Нестеров Ю.А. Фотомониторинг ландшафтов Среднерусской лесостепи / Ю.А. Нестеров, В.С. Сарычев // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования. – М., 2004. – Т. 3. – С. 55-57.

16. Преображенский В.С. Основы ландшафтного анализа / В.С. Преображенский, Т.Д. Александрова, Т.П. Куприянова. – М.: Наука, 1988. – 192 с.

17. Сарычев В.С. Фотомониторинг ландшафтов Липецкой области / В.С. Сарычев, Ю.А. Нестеров // Наука в Липецкой области: истоки и перспективы: сб.

докл. и тез. обл. науч.-практ. конф., февраль 2004 г. – Липецк, 2004. – Ч. 3. – С. 116-117.

18. Сарычев В.С. Фотомониторинг особо охраняемых природных территорий: возможности и перспективы / В.С. Сарычев, Ю.А. Нестеров // Роль заповедников лесной зоны в сохранении и изучении биологического разнообразия европейской части России: (материалы науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Окского гос. природного биосферного заповедника) // Тр. / Окск. гос. природного биосферного заповедник. – 2005. – Вып. 24. – С. 426-433.

19. Хитрово В.Н. Путеводитель по Галичской горе / В.Н. Хитрово. – Орел; Киев: Б. и., 1913. – 118 с.

20. Хитрово В.Н. О Галичской горе / В.Н. Хитрово // Тр. / Имп. СПб. об-во естествоиспытателей. – 1904. – № 11. – С. 43-117.

21. Сайт лаборатории дендрохронологии Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН. – <http://www/ipae.uran.ru>

22. Couclelis H. Worlds of information: the geographic Metaphor in the visualization of complex information / H. Couclelis // Cartography and geographic information systems. – 1998. – Vol. 25, №4. – P. 209-220.