

УДК 911.2+332.362

В.М. Матасов¹**ВНУТРИЛАНДШАФТНАЯ ДИНАМИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ
МЕЩЕРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 250 ЛЕТ**

Оценка вклада природных и позиционных факторов в структуру и динамику землепользования требует создания детальной пространственной реконструкции угодий с учетом ландшафтной структуры территории. В качестве примера выбрана хорошо изученная в ландшафтном плане территория Рязанской Мещеры в окрестностях УНС «Лесуново», расположенной на северо-востоке Клепиковского района, на границе моренно-водноледникового и долинно-зандрового ландшафтов. На основе методики совмещенного цифрового анализа различных исторических пространственных данных, начиная от материалов Генерального межевания и заканчивая современными снимками, реализуется реконструкция структуры землепользования для нескольких периодов. Анализ изменений угодий производился с учетом ландшафтной структуры территории, выступающей в качестве природных факторов (рельеф, отложения, почвы и т. п.). Также учитывается и позиционный фактор в виде удаленности от рек и дорог, населенных пунктов с учетом их численности населения. Проведенное исследование позволило сделать вывод, что пространственная структура угодий зависит от данных природных и позиционных факторов достаточно сильно – порядка 70–80% для различных периодов. За рассмотренный отрезок времени конфигурация угодий практически не изменилась – она довольно жестко детерминирована соотношением таких знаковых для Мещеры лимитирующих сельское хозяйство факторов, как трофность и дренированность почв.

Ключевые слова: ГИС, исторические карты, реконструкция землепользования, ландшафтная структура, природно-антропогенные ландшафты.

Введение. При ускоряющемся росте численности населения происходит столь быстрое преобразование ландшафтной оболочки планеты, что можно говорить о хозяйственной деятельности как о ведущем факторе преобразования среды [Pongratz, 2009]. С конца 1980-х проводятся исследования по теме «Land Use and Land Cover Change», целью которых является поиск статистически значимых связей динамики природно-антропогенных ландшафтов с различными экологическими и социально-экономическими факторами. Опубликовано более десятка обобщающих работ [Turner et al., 1990; Wood et al., 2000]. В подавляющем большинстве исследований динамика угодий на больших территориях изучается на основе разновременных аэрокосмических снимков и карт, однако без учета неоднородности природных условий. Для территории Восточно-Европейской равнины выполнены мелко-среднемасштабные исследования изменений лесистости на протяжении XVII–XX вв. [Постников, 1980], динамики сельскохозяйственных земель России на основе статистических сведений по единицам административно-территориального деления в XX в. [Люри с соавт., 2010] и после распада СССР [Мухин, 2012]. Пространственный аспект трансформации природной среды на внутриландшафтном уровне рассматривался в работах отечественных авторов [Жекулин, 1972; Низовцев с соавт., 2001; Колбовский с соавт., 2015] на разных материалах и для разных территорий. При этом статистический анализ вклада различных природных и позиционных факторов специально не рассматривался, ограничиваясь чаще

всего описанием соотношения типов угодий в разных типах ландшафтов. В связи с этим представляется важным провести количественный анализ динамики угодий в крупном масштабе на основе интеграции ландшафтных и историко-географических карт и материалов.

В качестве исследуемой территории выбрана хорошо изученная в ландшафтном отношении Мещерская низменность, представляющая собой давно освоенный людьми регион, где ведение сельского хозяйства сильно лимитировано природными особенностями. Ключевой участок расположен в районе учебно-научной станции «Лесуново» [Мамай, 2003] в Клепиковском районе Рязанской области в так называемой «сухой» Мещере, на границе двух ландшафтов – Гусевско-Куршинского долинно-зандрового и Тумского моренно-водноледникового. При этом участок является в некотором роде «экотонным звеном региональной катены» между полесской центральной озерной Мещерой и Касимовским ополем [Гвоздецкий, 1968].

Постановка проблемы. Выявление вклада различных факторов в динамику природно-хозяйственных систем требует специфического подхода, включающего в себя не только описание структуры каждого фактора, но и исследование их взаимоотношений. Достаточно часто сейчас можно встретить работы, где технологической основой выступает растровая модель территории, в которой каждому пикселу (элементарному территориальному носителю информации) присваиваются различные параметры, характеризующие тип угодий, удален-

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, аспирант; e-mail: viktor.matasov@landscape.edu.ru

ность от центров социально-экономической активности и актуальные свойства климата, рельефа, почв и т. п. [Prishchepov, 2012; Козлов с соавт., 2013]. Использование моделирования, экспертной оценки на основе косвенных данных при исследовании динамики антропогенной деятельности на длительных исторических сроках накладывает свои ограничения на реконструкцию пространственных характеристик [Постников, 1982; Pongratz, 2009]. Для реконструкции структуры расселения и угодий представляются перспективными материалы Генерального межевания [Хитров с соавт., 2011], которые и были взяты в качестве отправной точки.

Материалы и методы. Территория исследований хорошо изучена, здесь 40 лет проводятся наблюдения за динамикой ПТК [Мамай с соавт., 2013]. В качестве характеристики природных факторов использовалась ландшафтная карта масштаба 1:50 000, составленная в 1960-е под руководством А.А. Видиной. Эта карта была отсканирована, географически привязана и уточнена (актуализирована) по современным данным дистанционного зондирования.

Исходные материалы генерального межевания XVIII–XIX вв., выполненные с высокой точностью [Гедымин, 1960, 1998; Кусов, 1993] на локальном (М 1:8400) и региональном (М 1:42 000) уровнях, были получены в РГАДА (Российском государственном архиве древних актов) в виде растровых изображений (фотографий) уездных планов и планов отдельных землевладений, так называемых дач. На плане, кроме самого изображения, дается описание дачи (кому принадлежит, какие площади заняты разными типами угодий, когда и кем проводилось межевание), которое соответствует экономическим примечаниям, выполненным в виде отдельных книг, доступных на сайте архива. Исследуемый участок состоит из 49 дач, общей площадью 322 км². Структура угодий для каждого участка восстанавливалась по планам дач Генерального межевания (масштаба 1:8400) и экономическим примечаниям [Милов, 1965] в несколько этапов по отработанной методике [Матасов, 2016; Козлов с соавт., 2013].

В исследовании были использованы карты из Атласа Менде (1860-е), карты РККА (Рабоче-Крестьянской Красной Армии) (1941), карта колхозных земель Тумского района (1959), топокарты Генштаба (1989), ГосГисЦентра (2002). Были использованы данные дистанционного зондирования Corona (1970) – источник исторической спутниковой информации среднего и высокого разрешения, в свое время рассекреченной Министерством Обороны США и находящиеся в открытом доступе. А также снимки таких систем, как Spot5 (2011), Landsat 5,7 (2000 и 2015 соответственно). Они также были географически привязаны и сведены в один ГИС-проект. В данной работе ландшафтная карта и карты реконструкций землепользования выполнены в виде векторных полигонов с собственными свойствами, что позволяет проводить анализ распределения площадей угодий по типам ландшафтов без перевода в

растровую модель. Но для расчетов удаленности от объектов инфраструктуры и непосредственно статистического анализа вклада природных и позиционных факторов уже требовался перевод всех карт в растровые модели, в нашем случае с разрешением пикселя 30 м.

Данные о численности населения по отдельным населенным пунктам взяты, как из экономических примечаний к планам генерального межевания, так и из списков населенных мест, статистических описаний губерний и последних государственных переписей, а также непосредственно с карт на временные срезы: 1780, 1856, 1889, 1905, 1941, 1979, 1989, 2000 и 2010 годы.

Важно учесть, что сопоставление данных космической съемки с кадастровыми официальными картами имеет свои особенности, так как на карте земли, отнесенные к сельскохозяйственным на определенный год съемки, могут быть в залежном состоянии, а то и вовсе под молодым лесом. Аналогично этому, на картах Генерального межевания и картах Менде пашней, возможно, отмечено больше территорий, чем в реальности засеивалось, что вполне понятно. По картографическим данным, на четыре срока были составлены картосхемы пространственной структуры землепользования (карты угодий) в основных обобщенных категориях: лес, пашня, населенный пункт, луг. В последней категории были обобщены как сенокосы и выпасы (которые точно известны по данным генерального межевания), так и залежи, дешифрируемые по современным снимкам. Таким образом, в категорию лугов попали разнообразные категории сельскохозяйственного назначения, но не пахотные земли. Возможно, это не совсем корректно, так как эта генерализация не учитывает некоторое количество значимых в хозяйственной деятельности типов землепользования – но такое допущение было принято из-за разнотипных источников данных. Если бы в сравнении в качестве современных данных принимали участие только топографические карты генерального штаба (1989) и госгисцентра (2002) без снимков, тогда трудно было бы выявить процесс забрасывания земель, так как там все земли продолжают быть сельскохозяйственными угодьями. При дальнейших расчетах в земли сельскохозяйственного назначения объединялись соответственно пашни и луга (и залежи в последние два срока).

Еще одно допущение в работе связано с тем, что ландшафтная карта представляется жестким каркасом эдафических условий [Исаченко, 1996], хотя вполне понятно, что уменьшение плодородия почв ввиду их длительного использования имело место, и вряд ли могло быть восстановлено в данной природной зоне путем внесения органических удобрений, получаемых от животноводства [Милов, 2006]. В середине XIX века по статистическим сведениям в Алексеевской волости (границы которой практически совпадают с границами ключевого участка) удобряется до 1/2 пара – 50 возов на десятину.

Затем были подготовлены карты инфраструктуры – основных рек, путей сообщения и в программе SAGA рассчитана удаленность (кратчайшее расстояние от каждого пикселя до ближайшей судоходной реки, небольшого водотока, крупной дороги, населенного пункта) до этих объектов. Все эти карты были переведены в растровый формат с разрешением пикселя 30 м. В итоге была получена матрица, в которой каждой единице территории (пикселу) были присвоены следующие характеристики: трофотоп, гигротоп, расстояние до ближайшей деревни, водотока, губернского тракта, судоходной реки, тип угодий. Затем эта таблица анализировалась в программе Statistica для расчета по сути регрессионной модели, описывающей распределение основных типов угодий (пашни, леса, луга) в зависимости от континуальных (удаленность) и дискретных (эдафотоп) параметров. Смысл анализа заключается в том, чтобы показать какую область в многофакторном пространстве занимает тот или иной вид угодий, и насколько эти области пересекаются. При отсутствии пересечения мы получаем случай полного детерминизма, например, когда пашни расположены только в области пригодных почв и близости к деревне, а леса удалены от деревни и приурочены только к бедным переувлажненным почвам. Таким образом, мы получаем значение процента дисперсии конкретного типа угодий, описываемой данными природными и позиционными факторами. Статистическая оценка вклада описанных выше природных и позиционных факторов в структуру угодий и их пространственную динамику производилась методами дискриминантного анализа [Пузаченко, 2004] – в работе тип угодий выбирался в качестве зависимой переменной.

Результаты и их обсуждение. На исследуемой территории выделяется 14 типов урочищ (рис. 1), доминантными из которых являются моренно-водноледниковые равнины (1–5), с различной глубиной залегания моренных суглинков, а также водноледниковые и олово-водноледниковые песчаные равнины (6–8). Террасы и поймы крупных рек (11, 12) представлены уже на меньших площадях, дополняющими урочищами здесь являются болота разного типа (10), верей и небольшие моренные всхолмления (9), а также долины малых рек и различные балки (13–14).

Анализ полученных картосхем угодий (рис. 2) показал некоторую консервативность границ угодий за последние 250 лет. Своего рода «треугольник» освоения между водной артерией (р. Гусь) и крупной дорогой сохранялся на всем протяжении рассматриваемого отрезка времени.

Согласно проведенному исследованию, на внутриландшафтном уровне распределение угодий имеет следующие особенности (табл.). Максимальные площади распашки характерны для моренно-водноледниковых равнин, сложенных песками с прослоями суглинков (3) или суглинков с прослоями песков (5), но где подстилание морены не ближе 2,5–3 м, в то время как более близкое подстилание мореной,

характерное для 1, 2 и 4 типов урочищ является негативным фактором из-за повышенного оглеения в почвах. Также распахивались песчаные террасы (11) и долинные зандры (8), сложенные песками с прослоями суглинков. При этом увеличение доли пашни в основном наблюдается за счет сведения лесов именно в 3 и 4 типах ПТК в середине XIX века – за счет более влажных и менее пригодных урочищ из-за нехватки площадей. А уже в XX веке забрасывание земель началось в первую очередь в типах 2 и 4, где доля пахотных земель упала до нуля, а это именно наиболее переувлажненные типы ПТК.

На левом берегу р. Гусь распашка никогда не велась – это всегда были лесохозяйственные угодья ввиду избыточного переувлажнения и бедности почв, где в обилии произрастает сосна, поэтому олово-водноледниковые равнины (7) полностью заняты лесом. Интересно, что урочища, где пахотные земли занимают большую долю, также использовались в лесном хозяйстве – это, скорее всего, связано с краевым эффектом. Он проявляется в том, что эти территории удалены от основных транспортных магистралей – судоходной реки и губернского тракта, а также с тем, что при удалении от долины и выходе на плоские междуречные равнины, уменьшается крутизна склонов и, как следствие, увеличивается степень оглеения почв. Так или иначе, но сенокосы всегда преобладали в поймах рек, хотя по данным генерального межевания они также располагались и на междуречьях. Это во многом связано с особенностями землевладения, когда в большой по площади даче, не выходящей к реке, требовалось сочетать различные типы угодий, а по лесу выпасали скот.

Согласно полученным данным, доля пашни практически не росла с ростом численности населения (рис. 3), уже в начале XIX века до 40% населения занималось отходничеством. Однако после нескольких резких социально-экономических преобразований данная территория полностью стала лесохозяйственной и крайне малозаселенной. Численность населения в деревнях на этой территории росла почти экспоненциально до революции. В 1770-е годы по данным экономических примечаний здесь проживало 4456 человек, к 1905 г. численность увеличилась в 3 раза – до 13 038 человек. Драматические изменения, происходившие на протяжении всего XX века [Люри с соавт., 2010; Prishchepov, 2012; Изменения ..., 2012], рыночные реформы и ускоряющаяся урбанизация привели к тому, что по данным переписи 2010 г. на этой территории проживают всего 675 человек. На сроки 1970 и 2010 гг. показаны данные со снимков. Данные по площади угодий в 1886 и 1905 гг. экстраполированы и не подтверждены картографически. В периоды революций и войн линии между точками могут вести себя несколько иначе. Однако общие тренды хорошо прослеживаются.

При этом все поля, занимавшие «треугольник» между деревнями, расположенными на водном тракте и губерском тракте Москва–Касимов, сохраня-

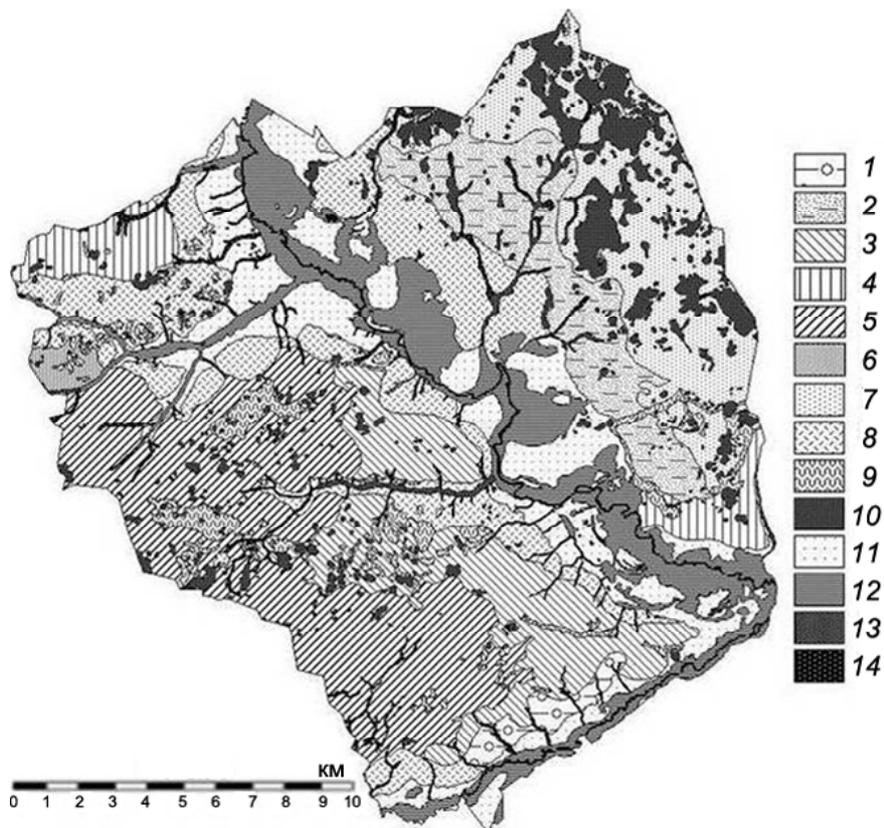


Рис. 1. Ландшафтная карта ключевого участка. Условные обозначения: 1 – равнины моренно-водноледниковые, слабоволнистые, сложенные валунными песками, подстилаемыми с глубины 1–1,5 м моренной с каменистыми дерново-подзолистыми супесчаными и песчаными почвами, под свежими еловыми субориями; 2 – равнины моренно-водноледниковые, слабоволнистые, сложенные безвалунными песками, подстилаемыми с глубины менее 2 м моренной, с дерново-слабоподзолистыми песчаными почвами, под борами зеленомошниками-брусничниками; 3 – равнины моренно-водноледниковые, слабоволнистые, сложенные безвалунными песками (иногда с прослоями суглинков) и с глубины 2–3 м моренной, с дерново-средне- и дерново-сильноподзолистыми поверхностно глееватыми супесчаными почвами, под борами зеленомошниками с примесью ели; 4 – равнины моренно-водноледниковые, слабоволнистые, сложенные безвалунными песками (иногда с прослоями суглинков), а с глубины около 2 м и менее – моренной, с дерново-подзолисто-глеевыми и глееватыми супесчаными почвами, под борами зеленомошниками-черничниками с примесью ели и сырыми березняками; 5 – равнины моренно-водноледниковые, слабоволнистые, сложенные безвалунными суглинками (иногда с отдельными прослоями песков и супесей), а с глубины 2–3 м моренной, с дерново-средне- и дерново-сильноподзолистыми глееватыми (поверхностно глееватыми) легкосуглинистыми почвами, под широколиственно-хвойными лесами; 6 – равнины водноледниковые, слабоволнистые и плоские, сложенные песками (или супесями) с прослоями суглинков, с дерново-подзолистыми (иногда глееватыми) супесчаными почвами, под борами зеленомошниками брусничниками и свежими березняками; 7 – равнины эолово-водноледниковые, волнисто-бугристые, сложенные песками, подстилаемыми с 3–4 м моренной, с дерново-слабо- и дерново-средне-подзолистыми (иногда слабообразованными) песчаными, оглееными по понижениям почвами, под борами зеленомошниками брусничниками и черничниками, и березняками; 8 – зандры долинные, слабоволнистые или слабовсхолмленные, сложенные песками с отдельными прослоями суглинков, с дерново-слабоподзолистыми песчаными почвами, под сухими борами; 9 – верхи мешерские на междуречьях невысокие (1–2 м) валообразные повышения, сложенные флювиогляциальными безвалунными песками, мощностью более 2 м, с подзолистыми слабообразованными, слабо- и среднеподзолистыми песчаными почвами, под лишайниковыми борами; 10 – болота низинные и переходные с торфяниками разной мощности, осоковые с порослью ольхи и ив, кустарничково-осоково-пушицевые с сосново-березовым мелколесьем по сфагнуму; 11 – террасы надпойменные, волнистые, песчаные, с дерново-подзолистыми слабообразованными и дерново-слабоподзолистыми песчаными почвами, под борами беломошниками и зеленомошниками; 12 – поймы выровненные, сложенные аллювиально-болотными отложениями, с пойменными торфяниками разной мощности, торфянисто-глеевыми и перегнойно-глеевыми почвами, под крупнотравно-осоковым и осоково-пушицевым травостоем, с порослью ив и ольхи черной; 13 – долины малых мешерских рек, слабоврезанные, с пойменными перегнойно-глеевыми, торфянисто-глеевыми почвами и среднечесными торфяниками, заболоченные, под черноольшанниками и ивняками или крупноосоковыми лугами; 14 – балки и заболоченные ложины с дерново-глеевыми супесчаными и перегнойно- и торфянисто-глеевыми почвами, под осоково-щучковыми и влажнотравно-осоковыми лугами, ивняками, ольшаниками

Fig. 1. Landscape map of the study area

лись вплоть до недавнего времени, нынче практически полностью превратились в залежи. Полное забрасывание пашни на данной территории происходило на глазах автора – последний комбайн наблюдался здесь в 2004 г. Преобладающие сейчас виды хозяйственной деятельности – лесопользова-

ние (после крупного лесного пожара 2010 г. во многих деревнях появились небольшие лесопилки) и дачное строительство.

Известно, что при интенсификации сельского хозяйства и смещения в его структуре к животноводству в нечерноземной полосе, доля пашни сокраща-

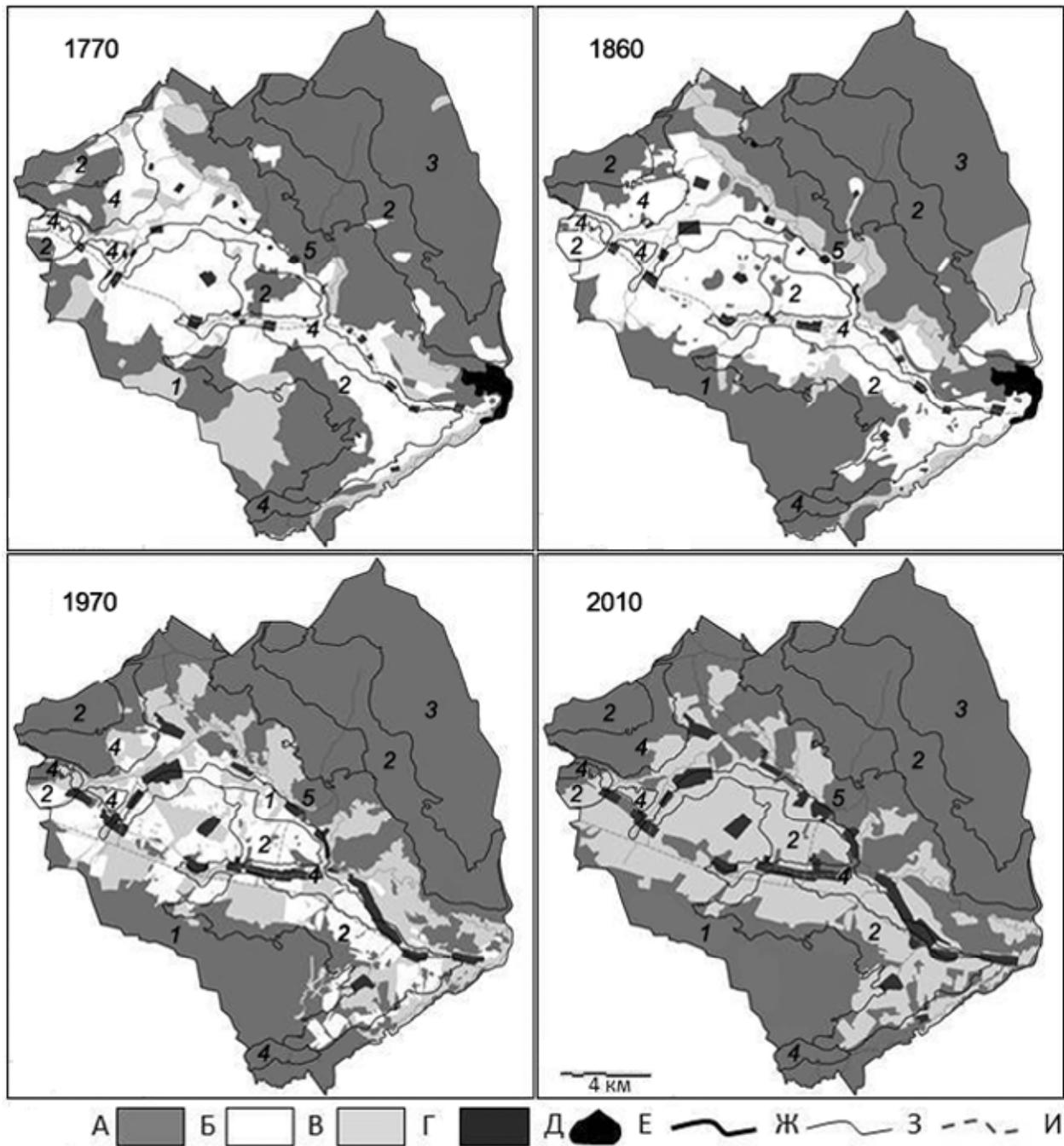


Рис. 2. Динамика угодий на исследуемой территории с конца XVIII века. Условные обозначения: А – номера укрупненных группировок ПТК: (1 – равнины моренно-водноледниковые суглинистые, 2 – равнины моренно-водноледниковые песчаные, 3 – равнины эолово-водноледниковые, 4 – зандровые равнины, 5 – пойменно-террасовый долинный комплекс), Б – леса, В – пашня, Г – луга (сенокосы и залежи), Д – населенные пункты, Е – водохранилище (в XVIII–XIX вв.), Ж – границы группировок ПТК, З – реки, И – крупные дороги (губернский тракт в XVIII–XIX вв., асфальтированное шоссе Р105 в XX–XXI вв.)

Fig. 2. Land use dynamics within the study area from the late 18th century: А – number of consolidated groups of landscapes (1 – loamy fluvioglacial and moraine plain, 2 – sandy fluvioglacial and moraine plain, 3 – aeolian-fluvioglacial plain, 4 – outwash plain, 5 – river valley complex), Б – forests, В – arable lands, Г – meadows (hayfields and fallow lands), Д – settlements, Е – reservoirs (in 18–19 cc.), Ж – boundaries of landscape groups, З – rivers, И – major roads (provincial road in 18–19 cc., asphalt road P105 in 20–21 cc.)

лась, увеличивалась доля сенокосов и пастбищ. Роста доля населения, занимающегося отхожими промыслами, появлялось мануфактурное производство [Милов, 2006]. Ясно, что учет подобных исторических факторов в изменении пространственной структуры угодий требует дополнительных более подробных исследований. В данной работе эти факторы

учитывались лишь косвенно ввиду особенностей исходного материала.

Для каждого из рассмотренных временных срезов были получены серии карт (рис. 4), характеризующих позиционные (путем расчета удаленности от объектов инфраструктуры) и природные (путем перевода ландшафтных свойств в эдафические ха-

Изменение распределения угодий по типам ПТК, % от площади каждого типа ПТК

ПТК		Конец XVIII в. (1770)			Середина XIX в. (1860)			Середина XX в. (1970)			Начало XXI в. (2015)		
№	S, %	пашня	лес	луг	пашня	лес	луг	пашня	лес	луг	пашня	лес	луг
1	1,1	52	48	0	53	47	0	48	43	9	0	24	76
2	6,5	7	90	0	2	97	1	0	100	0	0	100	0
3	10,8	60	33	4	72	21	4	44	31	22	0	25	69
4	3,9	19	76	5	37	59	4	0	100	0	0	100	0
5	15,6	34	39	24	42	54	2	28	57	12	0	57	39
6	0,5	56	44	0	100	0	0	55	19	21	0	31	66
7	7,9	0	94	0	0	84	16	0	100	0	0	100	0
8	15,2	49	42	4	49	47	2	18	58	17	0	61	27
9	3,9	43	50	3	43	44	12	19	60	21	0	60	40
10	8,7	10	70	5	11	82	6	4	91	6	0	91	8
11	13,3	43	42	9	40	45	7	11	58	24	0	66	24
12	10,6	12	45	31	11	34	42	1	44	55	0	52	47
13	0,5	27	61	1	28	61	4	12	66	11	0	68	14
14	1,5	19	52	25	22	77	1	13	80	6	0	80	20
Всего	100	31	52	10	34	53	9	16	64	18	0	65	30

рактические) факторы, влияющие на пространственную структуру угодий.

На основе проведенного дискриминантного анализа показано, что территориальная дифференциация хозяйственного использования (все 3 типа угодий вместе) ключевого участка примерно на 70% контролируется ландшафтными и позиционными факторами (в зависимости от хроносреза от 69 до 76%). При этом пашня детерминирована наиболее точно (около 80%) в первые 2 срока, затем эта цифра уменьшается. Если рассматривать в качестве пашни на последнем этапе залежные угодья, без учета

приречных лугов, то моделью описывается порядка 65% дисперсии. Лесные территории во все периоды описываются такой моделью с высокой достоверностью от 77 до 84%. Хуже всего описываются луга, что наиболее вероятно связано с их условным разнообразием – от пойменных до суходольных.

Все это говорит о том, что бедность и переувлажненность почв сильно лимитировали развитие сельского хозяйства. Так или иначе, структура природно-антропогенных ландшафтов изменилась заметно за исследуемый период. В XVIII–XIX века это был агроландшафт с преобладающей долей в

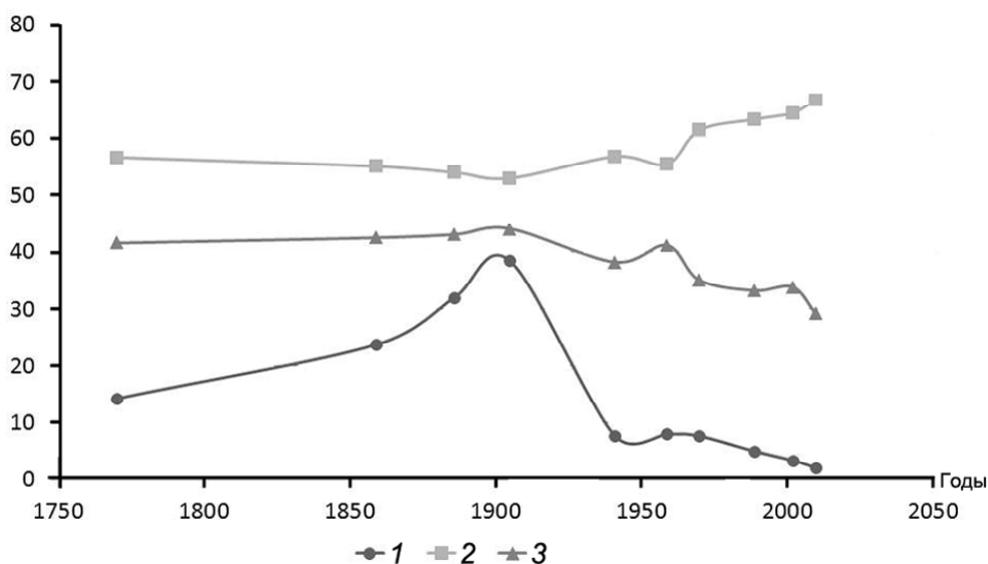


Рис. 3. Динамика плотности населения и доли угодий: 1 – плотность населения, чел./км²; 2, 3 – доля леса и сельскохозяйственных земель (%) соответственно

Fig. 3. Dynamics of population density, arable lands and forests: 1 – population density, inh/sq.km; 2, 3 – proportion of arable lands and forests (%) respectively

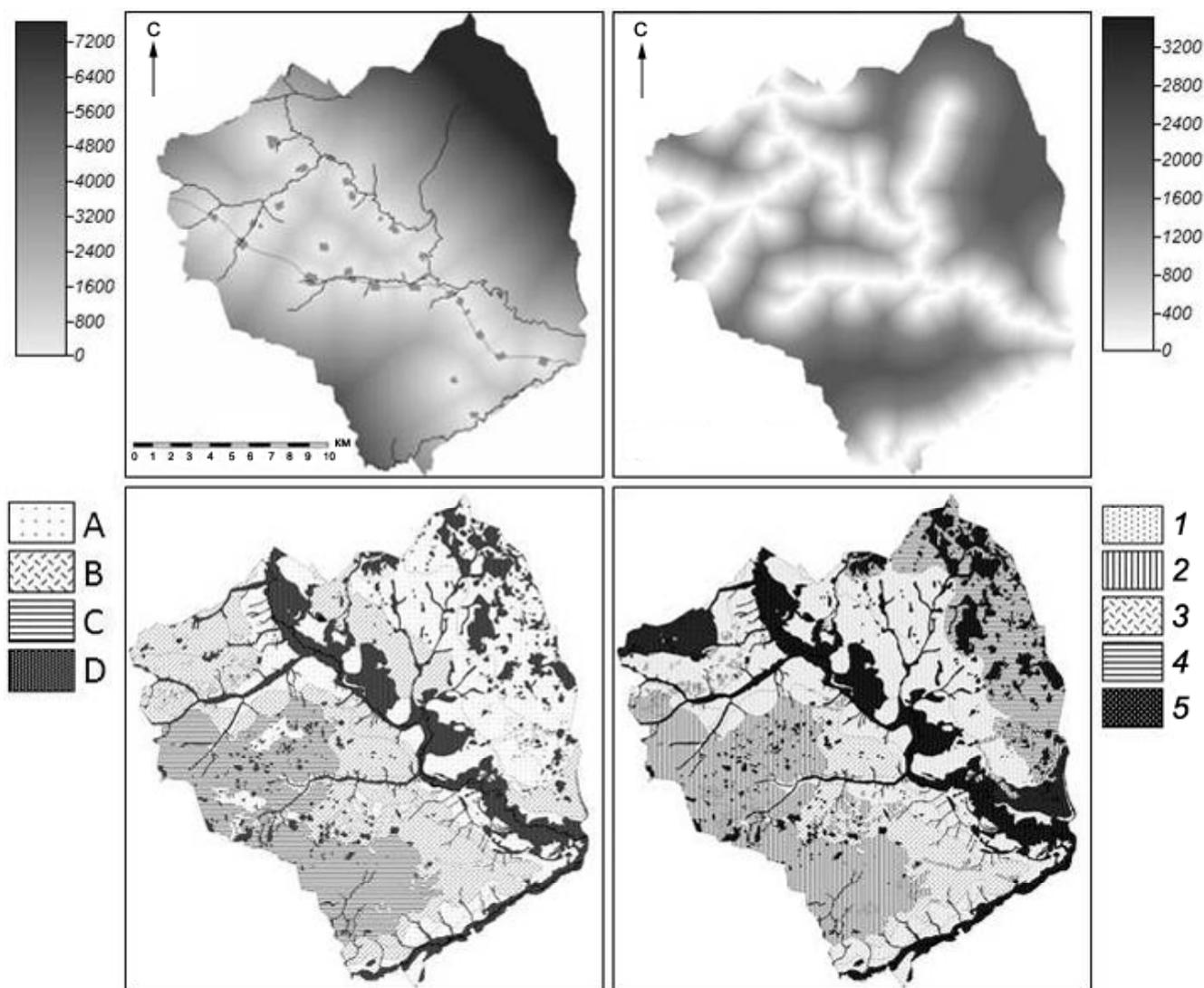


Рис. 4. Пространственное распределение факторов: позиционные (верхний ряд слева направо) – расстояние в метрах до деревни, до водотока; природные (нижний ряд слева направо) – трофность (А – бедные, В – относительно бедные, С – относительно богатые, D – богатые местообитания) и гидроморфность ПТК (1 – сухие, 2 – свежие, 3 – влажные, 4 – сырые, 5 – мокрые)

Fig. 4 Spatial distribution of factors: positional factors (top row left to right) – distance in meters to village, to a watercourse; natural factors (bottom row left to right) – trophic (A – poor, B – relatively poor, C – relatively rich, D – rich habitats) and hydromorphic (1 – dry, 2 – fresh 3 – moist, 4 – raw, 5 – wet) conditions

посевах (около 1/3) ржи, вторая треть находилась соответственно под паром, остальное занимали различные культуры: гречиха, овес, картофель [Сборник ..., 1887]. В первой половине XX века в процессе коллективизации уменьшилось население из-за оттока в города, появилась крупная ткацкая артель, выросла доля льна и картофеля, трав, как следствие, увеличилось поголовье скота [Рязанская ..., 1940]. Большую роль в производстве прибавочного продукта стал играть лес и связанные с ним виды занятости. В конце XX – начале XXI века происходит максимальный отток населения, полное забрасывание сельхозземель, трансформация территории в лесохозяйственный тип природно-антропогенного ландшафта с элементами рекреации дачного типа. Первичным фактором этого, безусловно, явилась отрицательная эффективность сельского хозяйства на столь бедных землях в условиях рыночной экономики.

Выводы:

- апробирована методика детальной реконструкции землепользования по первичным материалам Генерального межевания с учетом ландшафтной структуры, позволяющая получать погрешность реконструкции около 5% по площади;
- специализация и территориальная дифференциация хозяйственного использования исследованного участка на 70% контролируется ландшафтными и позиционными факторами на всем протяжении более чем 250-летней истории, что объясняется высокой консервативностью структуры угодий, лимитированной природными условиями – недостаточной трофностью и избыточной влажностью почв;
- в середине XIX века прирост площадей пашни был незначителен по сравнению с приростом населения, при этом в оборот включали переувлажненные земли суглинистых моренно-водноледниковых равнин. И именно с них же начинается

забрасывание земель в середине XX века (они полностью выходят из оборота уже к тому времени) при сохранении сельскохозяйственного производства, наряду с чем происходит общее уменьшение доли пашни. После распада СССР и перехода к рыночной экономике все сельхозземли выходят из оборота из-за нерентабельности сельского хозяйства;

– за исследуемый период времени произошла смена типа природно-антропогенного ландшафта от сельскохозяйственного в XVIII–XIX вв. к лесохозяйственному в начале XXI в., что во многом определялось динамикой численности населения и резкими сменами как политических, так и экономических систем.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16–17–10045.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гвоздецкий Н.А.* Физико-географическое районирование СССР: характеристика региональных единиц. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. 576 с.
- Гедымин А.В.* Генеральное межевание – важный источник информации при почвенных исследованиях // Региональные проблемы экологии, географии и картографии почв. М.; Смоленск, 1998. С. 83–90.
- Гедымин А.В.* Опыт использования материалов русского межевания в географических исследованиях для сельскохозяйственных целей // Вопросы географии. М., 1960. Т. 50. С. 147–171.
- Жекулин В.С.* Историческая география ландшафтов. Новгород: Изд-во Пед. ин-та, 1972. 228 с.
- Исаченко Г.А., Резников А.И.* Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России. СПб.: Изд-во РГО, 1996. 166 с.
- Изменения природной среды в России в XX веке. М.: ИТЦ – МОЛНЕТ, 2012. 402 с.
- Козлов Д.Н., Глухов А.И., Голубинский А.А., Хитров Д.А.* Роль природно-позиционных условий в дифференциации землепользования Европейской России конца XVIII в. – методика цифрового анализа материалов Генерального межевания // Русь, Россия: Средневековье и Новое время. Вып. 3: Третья чтения памяти академика Л.В. Милова. Материалы к Международной научной конференции. Москва, 21–23 ноября 2013 г. 2013. Т. 2013, № 3. С. 26–33.
- Колбовский Е.Ю., Климанова О.А., Марголина И.Л.* Управление ландшафтами на особо охраняемых территориях в Москве: проблемы и пути решения // Изв. Русского географического общества. 2015. Т. 147. № 1. С. 37–53.
- Кусов В.С.* Качество карт межеваний и возможности их использования для ретроспективного картографирования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1993. № 3. С. 66–76.
- Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г.* Динамика сельскохозяйственных земель в России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
- Мамай И.И.* Ландшафтный стационар в Мещере // География и природные ресурсы. 2003. № 2. С. 63–66.
- Мамай И.И., Мироненко И.В., Роганов С.Б., Матасов В.М., Глухов А.И., Федин А.В., Лапонина Г.В.* Развитие ландшафтов Мещеры за короткие временные отрезки // Ландшафтный сборник. Развитие идей Н.А. Солнцева в современном ландшафтоведении. М.; Смоленск: Ойкумена, 2013. С. 58–88.
- Матасов В.М.* Методические аспекты анализа пространственной структуры угодий Касимовского уезда в конце XVIII в. // Геодезия и картография. 2016. № 3. С. 59–64.
- Миров Л.В.* Великорусский пахарь и особенности русского исторического процесса. 2-е изд. М., 2006.
- Миров Л.В.* Исследование об «Экономических примечаниях» к Генеральному межеванию. М., 1965.
- Мухин Г.Д.* Эколого-экономическая оценка трансформации сельскохозяйственных земель Европейской территории России в 1990–2009 гг. // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5: География. Изд-во Моск. ун-та, 2012. № 5. С. 19–28.
- Низовцев В.А., Марченко Н.А., Беляева Е.Н.* Антропогенная эволюция ландшафтной структуры Ближнего Подмосковья в XVII–XX веках // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2001. № 4. С. 12–19.
- Постников А.В.* Историко-картографический метод исследования антропогенного изменения ландшафтов // Методы исследования антропогенных ландшафтов. Л.: Географическое общество СССР, 1982. С. 68–71.
- Пузаченко Ю.Г.* Математические методы в экологических и географических исследованиях. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 416 с.
- Рязанская комплексная географическая экспедиция 1939–1940 гг. Т. 1. Северная группа районов. Фондовые материалы кафедры физической географии и ландшафтоведения географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.
- Сборник статистических сведений по Рязанской губернии. Т. 7. Вып. 1. Касимовский уезд. Изд. Рязанского Губернского Земства. Рязань, 1887. 383 с.
- Хитров Д.А., Голубинский А.А., Черненко Д.А.* Нечерноземный Центр России в материалах Генерального межевания // Русь, Россия. Средневековье и Новое время. Вторые чтения памяти академика РАН Л.В. Милова. М., 2011.
- Pongratz J., Reick C., Raddatz T., Claussen M.* A reconstruction of global agricultural areas and land cover for the last millennium // Global Biogeochem. Cycles. 2008. V. 22. GB3018, doi:10.1029/2007GB003153.
- Prishchepov A.V., Radeloff V.C., Baumann M., Kuemmerle T., Muller D.* Effects of institutional changes on land use: agricultural land abandonment during the transition from state-command to market-driven economies in post-Soviet Eastern Europe. Environ. Res. Lett. 7. 2012. 024021
- Turner B.L. II, Clark W.C., Kates R.W., Richards J.F., Mathews J.T., Meyer W.B., eds.* The Earth as Transformed by Human Action. Cambridge: Cambridge University Press and Clark University. 1990.
- Wood S, Sebastian K, Scherr S.J.* Pilot Analysis of Global Ecosystems (PAGE): Agroecosystems. World Resources Institute, Washington, D.C., USA. 2000.

Поступила в редакцию 25.08.2016
Принята к публикации 31.03.2017

V.M. Matasov¹

**INTRALANDSCAPE DYNAMICS OF LAND USE WITHIN
THE MESHCHERA LOWLAND OVER
THE LAST 250 YEARS**

To assess the contribution of natural and positional factors in the land use structure and dynamics it is necessary to create a detailed land use reconstruction based on the landscape structure of a territory. The study area is located within the well-studied part of the Ryazan Meschera (Klepikovskiy District), on the border of moraine-fluvioglacial and valley-outwash landscapes, in the vicinity of the Lesunovo training and research station. The structure of land use was reconstructed for several periods basing on the methods of combined digital analysis of various historical data (from the Ordnance Survey materials up to present-day imagery). The analysis of land use changes accounts for the contribution of the landscape structure of the territory which includes several natural factors, such as topography, sediments, soils, etc. The positional factor considers for the distance to rivers, roads, villages with due account of the population numbers. The study made it possible to conclude that the spatial structure of land use heavily depends on natural and positional factors (70–80% for particular periods). Over the last 250 years its configuration was relatively stable because it is rather tightly controlled by a combination of nutrient supply in soils and drainage conditions which are the principal limiting factors of agriculture within the Meshchera lowland.

Key words: GIS, historical maps, land use reconstruction, landscape structure, natural-anthropogenic landscapes.

Acknowledgements. The study was financially supported by the Russian Science Foundation (project № 16-17-10045).

REFERENCES

- Gvozdetskii N.A.* Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie SSSR: harakteristika regional'nyh edinic. [Physico-geographical regionalization of the USSR: the characteristics of regional units]. MGU, M., 1968. 576 p. (in Russian).
- Gedymin A.V.* General'noe mezhevanie – vazhnyj istochnik informacii pri pochvennyh issledovanijah [Ordnance survey – an important source of information for soil studies] // Regional problems of ecology, geography and soil mapping. Moscow–Smolensk. 1998. P. 83–90 (in Russian).
- Gedymin A.V.* Opyt ispol'zovaniya materialov russkogo mezhevanija v geograficheskikh issledovanijah dlja sel'skohozjajstvennyh celej [Experience of the application of the Russian land survey materials in geographical studies for agricultural purposes] // Questions of geography. M., 1960. V. 50. P. 147–171 (in Russian).
- Isachenko G.A., Reznikov A.I.* Dinamika landshaftov tajgi Severo-Zapada Evropejskoj Rossii. [The dynamics of taiga landscapes of the North-West of the European Russia]. SPb.: Publishing. RGO, 1996. 166 p. (in Russian).
- Izmeneniya prirodnoj sredy v Rossii v XX veke. [Changes in the natural environment in Russia in the XX century]. M., ITC – MOLNET. 2012. 402 p. (in Russian).
- Khitrov D.A., Golubinsky A.A., Chernenko D.A.* Nechernozemnyj Centr Rossii v materialah General'nogo mezhevanija [Non-chernozem Center of Russia in the Ordnance Survey materials] // Rus, Russia. Middle Ages and modern times. The second reading of the memory of Academician L.V. Milov. M., 2011.
- Kozlov D.N., Glukhov A.I., Golubinsky A.A., Khitrov D.A.* Rol' prirodno-pozicionnyh uslovij v differenciacii zemlepol'zovaniya Evropejskoj Rossii konca XVIII v. – metodika cifrovogo analiza materialov General'nogo mezhevanija [The role of natural and positional conditions in the differentiation of land use in European Russia in the late XVIII. – Method of digital analysis of General Land Survey materials] // Rus, Russia: the Middle Ages and modern times. V. 3: The third reading to the memory of L. Milov. Materials of international scientific conference. Moscow, November 21–23, 2013. T. 2013. № 3. P. 26–33 (in Russian).
- Kolbovskiy E.Y., Klimanova O.A., Margolina I.L.* Upravlenie landshaftami na osobo ohranyaemyh territorijah v Moskve: problemy i puti resheniya [Landscape management in nature protection areas in Moscow: problems and solutions] // Proceedings of the Russian Geographical Society. 2015. T. 147. № 1. P. 37–53.
- Kusov V.S.* Kachestvo kart mezhevanij i vozmozhnosti ih ispol'zovaniya dlja retrospektivnogo kartografirovaniya [Quality of land survey maps and the possibility of their use for retrospective mapping] // Bull. of Moscow University. Geography. 1993. № 3. P. 66–76 (in Russian).
- Lyuri D.I., Goryachkin S.V., Karavaeva N.A., Denisenko E.A., Nefedova T.G.* Dinamika sel'skohozjajstvennyh zemel' v Rossii v 20 veke i postagrogennoe vosstanovlenie rastitel'nosti i pochv [Dynamics of agricultural lands in Russia in the twentieth century and post-agrogenic restoration of vegetation and soil]. M.: GEOS, 2010. 416 p. (in Russian).
- Mamai I.I.* Landshaftnyj stacionar v Meshchjore [Landscape scientific station in Meshchera] // Geography and natural resources. 2003. № 2. P. 63–66 (in Russian).
- Mamai I.I., Mironenko I.V., Roganov S.B., Matasov V.M., Glukhov A.I., Fedin A.V., Laponina G.V.* Razvitie landshaftov Meshchery za korotkie vremennye otrezki [Dynamics of Meshchera landscapes over short time periods] // Landscape digest (Development of N.A. Solntsev's ideas in modern landscape science). Oecumene Moscow–Smolensk, 2013. P. 58–88 (in Russian).
- Matasov V.M.* Metodicheskie aspekty analiza prostranstvennoj struktury ugodij Kasimovskogo uezda v konce XVIII v. [Methodological aspects of the analysis of spatial land use structure of Kasimov county in the late 18 c.] // Geodesy and Cartography. 2016. № 3. P. 59–64 (in Russian).
- Milov L.V.* Velikorusskij pahar' i osobennosti rossijskogo istoricheskogo processa [The Great Russian plowman and specific features of the Russian historical process]. 2nd ed. M., 2006. 569 p. (in Russian).
- Milov L.V.* Issledovanie ob «Jekonomicheskikh primechanijah» k General'nomu mezhevaniju [Study on «Economic Notes» to the Ordnance Survey]. M., 1965 (in Russian).

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Physical Geography and Landscape Science, post-graduate student; e-mail: viktor.matasov@landscape.edu.ru

Mukhin G.D. Ekologo-ekonomicheskaya ocenka transformacii sel'skohozyajstvennyh zemel' Evropejskoj territorii Rossii v 1990–2009 gg. [Ecological and economic evaluation of the transformation of agricultural lands within the European territory of Russia in 1990–2009] // Bull. of Moscow University. Geography. 2012. № 5. P. 19–28 (in Russian).

Nizovcev V.A., Marchenko N.A., Belyaeva E.N. Antropogennaya evolyuciya landshaftnoj struktury blizhnego Podmoskov'ya v XVII–XX vekah [Anthropogenic evolution of landscape structure in the near Moscow suburbs in 18–20 cc.] // Bull. of Moscow University. Geography. 2001. № 4. P. 12–19 (in Russian).

Pongratz J., Reick C., Raddatz T., Claussen M. A reconstruction of global agricultural areas and land cover for the last millennium // Global Biogeochem. Cycles. 2008. V. 22. GB3018, doi:10.1029/2007GB003153.

Postnikov A.V. Istoriko-kartograficheskij metod issledovaniya antropogennogo izmeneniya landshaftov [Historical cartographic method of studying the anthropogenic landscape changes] // Methods of study of anthropogenic landscapes. The Geographical Society of the USSR. 1982. P. 68–71 (in Russian).

Prishchepov A.V., Radeloff V.C., Baumann M., Kuemmerle T., Muller D. Effects of institutional changes on land use: agricultural land abandonment during the transition from state-command to market-driven economies in post-Soviet Eastern Europe. Environ. Res. Lett. 7. 2012. 024021.

Puzachenko Y.G. Matematicheskie metody v ekologicheskikh i geograficheskikh issledovaniyah [Mathematical methods in ecological and geographical studies]. M.: «Academia» Publishing Center, 2004. 416 p. (in Russian).

Rjazanskaya kompleksnaya geograficheskaya ekspedicija 1939–1940 gg. T. 1. Severnaya gruppa rajonov. [Ryazan complex geographical expedition of 1939–1940. Vol. 1 Northern group of raions]. The archive materials of the Department of Physical Geography and Landscape Science, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University (in Russian).

Sbornik statisticheskikh svedenij po Rjazanskoj gubernii. [Collection of statistical data for the Ryazan province]. T. 7. V. 1. Kasimov county. Ed. Ryazan Province Zemstvo. Ryazan, 1887. 383 p. (in Russian).

Turner B.L. II, Clark W.C., Kates R.W., Richards J.F., Mathews J.T., Meyer W.B., eds. The Earth as Transformed by Human Action. Cambridge: Cambridge University Press and Clark University, 1990.

Wood S., Sebastian K., Scherr S.J. Pilot Analysis of Global Ecosystems (PAGE): Agroecosystems. World Resources Institute, Washington, D. C. USA. 2000.

Zhekulin V.S. Istoricheskaya geografiya landshaftov [Historical geography of landscapes]. Novgorod: Izdatel'stvo Ped. instituta, 1972. 228 s. (in Russian).

Received 25.08.2016

Accepted 31.03.2017