УДК 913.1, 911.52

Н.И. Лозбенев[1], Д.Н. Козлов[2]

РОЛЬ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ВОРОНО-ЦНИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 300 ЛЕТ

Представлены результаты анализа изменения структуры землепользования в северо-западной части Приволжской возвышенности за последние 300 лет. Исследования проведены на ключевом участке площадью около 1950 км^2, расположенном в Кирсановском районе Тамбовской области в подзоне северной лесостепи. Методами автоматического и визуального дешифрирования разносезонных снимков Landsat 7 и 8 и глобальной цифровой модели рельефа SRTM, а также с привлечением полевых данных составлены: ландшафтная карта изучаемой территории на уровне типов местности и карта современной структуры землепользования в следующих категориях: населенные пункты, пашня, лес, луг, болота, эрозионная сеть. Отличительной чертой региона является широкое распространение переувлажнения в пределах междуречного недренируемого и междуречного замедленно-дренируемого типов местности, лимитирующего земледельческое освоение. Для картографической реконструкции структуры землепользования для временного среза конца XVIII в. использованы крупномасштабные материалы Генерального межевания, показывающие специфику хозяйственного освоения региона, сложившуюся за полвека активного освоения региона. Сопоставление ландшафтной карты с картами современного и реконструированного землепользования и расчеты долевого участия каждого типа землепользования в пределах типа местности показали, что в конце XVIII в. положение пахотных угодий в большей степени, чем сейчас, определялось ландшафтной структурой территории. Если тогда пашня тяготела к плакорным и склоновым типам местности со слабым проявлением гидроморфизма, то сегодня эти ограничения частично нивелируются агротехническими приемами. Ее доля в междуречном недренируемом типе местности увеличилась с 50 до 70%, а в междуречном замедленно-дренируемом с 62 до 90%. В конце XVIII в. леса и целинные луговые степи занимали заметно большую площадь по сравнению с современным состоянием в междуречном недренируемом, пойменном и террасовом типах местности, имеющих ограниченную хозяйственную пригодность.

Ключевые слова: генеральное межевание, Приволжская возвышенность, тип местности, реконструкция землепользования.

Введение. Взаимодействие человека и природы – одна из центральных тем современного естествознания [Advancing …, 2014; Fuchs et al., 2015; Pongratz et al., 2008; Skaloš et al., 2011; Antonov, Danshin, Kazmin, 2005]. Формирующиеся в результате взаимодействия природно-антропогенные ландшафты – результат пересечения социальных, природных, позиционных, этно-культурных и исторических факторов [Козлов с соавт., 2013]. Природные (климатические, геолого-геоморфологические, почвенно-растительные) условия выступают основой для сельскохозяйственного освоения территории [Милов, 2006]. Социальные факторы определяют специализацию и интенсивность хозяйственного использования [Люри с соавт., 2010]. Позиционные условия определяют особенности расселения и хозяйственного освоения в связи с удаленностью от центра и дорог. Этно-культурные факторы связаны с хозяйственными традициями этноса обжитого ландшафта [Калуцков с соавт., 1998]. Исторические факторы представляют собой природные, либо общественные события прошлого, запечатленные в структуре землепользования [Козлов с соавт., 2013].

В качестве объекта изучения выбрана западная часть Приволжской возвышенности в подзоне северной лесостепи, которая оказалась в первой волне заселения черноземья. Административно эти территории относятся к Тамбовской области. Согласно существующей схеме историко-географического районирования, регион по совокупности зональных условий, оказывающих влияние на формирование структуры землепользования, относится к Восточно-Европейской историко-географической стране, Среднерусской черноземной историко-географической области [Вампилова, Манаков, 2012].

Сплошное освоение Тамбовщины, обусловленное благоприятными природными условиями и прекращением войн на южной границе государства, было начато уже в середине XVII в. [Тамбовская лесостепь …, 2013]. Несмотря на то, что регион изучается довольно давно [Дубасов, 2007; История …, 2005], основное внимание в исследованиях

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, каф. физической географии и ландшафтоведения, магистрант, *e-mail*: nlozbenev@mail.ru

[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, каф. физической географии и ландшафтоведения, доцент, канд. геогр. н.; *e-mail*: daniilkozlov@gmail.com

уделено историко-краеведческим аспектам освоения территории без учета географической специфики. Также неопределенным остается вопрос о пространственной конфигурации типов землепользования в локальном масштабе. Сложная социальная структура «производящего» населения, включавшая помещичьих, монастырских, дворцовых крестьян и представителей других социальных групп, не позволяет однозначно судить о том, по каким правилам они формировали структуру землепользования. Тем не менее, мы можем изучить ее по материалам Генерального межевания – уникального исторического источника, позволяющего поставить задачу количественной оценки зависимости территориальной структуры общества от ландшафтных особенностей региона. Материалы Генерального межевания широко используются для исторического и географического анализа в масштабе страны и отдельных регионов [Шибанов, 1966; Голубинский, Хитров, Черненко, 2011; Козлов с соавт., 2013; Матасов, 2016]. Анализируя картографические и аналитические источники, можно судить о структуре расселения и землепользования центральной части европейской России на локальном и региональном уровнях.

Возможны две гипотезы о процессе освоения Вороно-Цнинского междуречья. В первом случае распашке подвергались все доступные для этого земли, поскольку население либо не знало о существующей природной сложности территории, либо имелись завышенные представления о продуктивности малоизвестного региона. Тогда положение пахотных земель будет определяться удаленностью от центра поселения и дорог [Козлов с соавт., 2013]. Второй вариант подразумевает адекватное приспособление типов землепользования к ландшафтной структуре территории (в том числе, избегание переувлажненных земель) с использованием опыта, полученного в лесной зоне.

Поставленная цель работы – выявить вклад природных и позиционных факторов в формирование структуры землепользования Вороно-Цнинского междуречья Тамбовской области в конце XVIII и в начале XXI вв.

Материалы и методы. Междуречье рек Цны и Вороны расположено в западной части Приволжской возвышенности, преимущественно в Кирсановском районе Тамбовской области (рис. 1). Регион относится к умеренноконтинентальной области умеренного климата. Сумма температур выше +10°

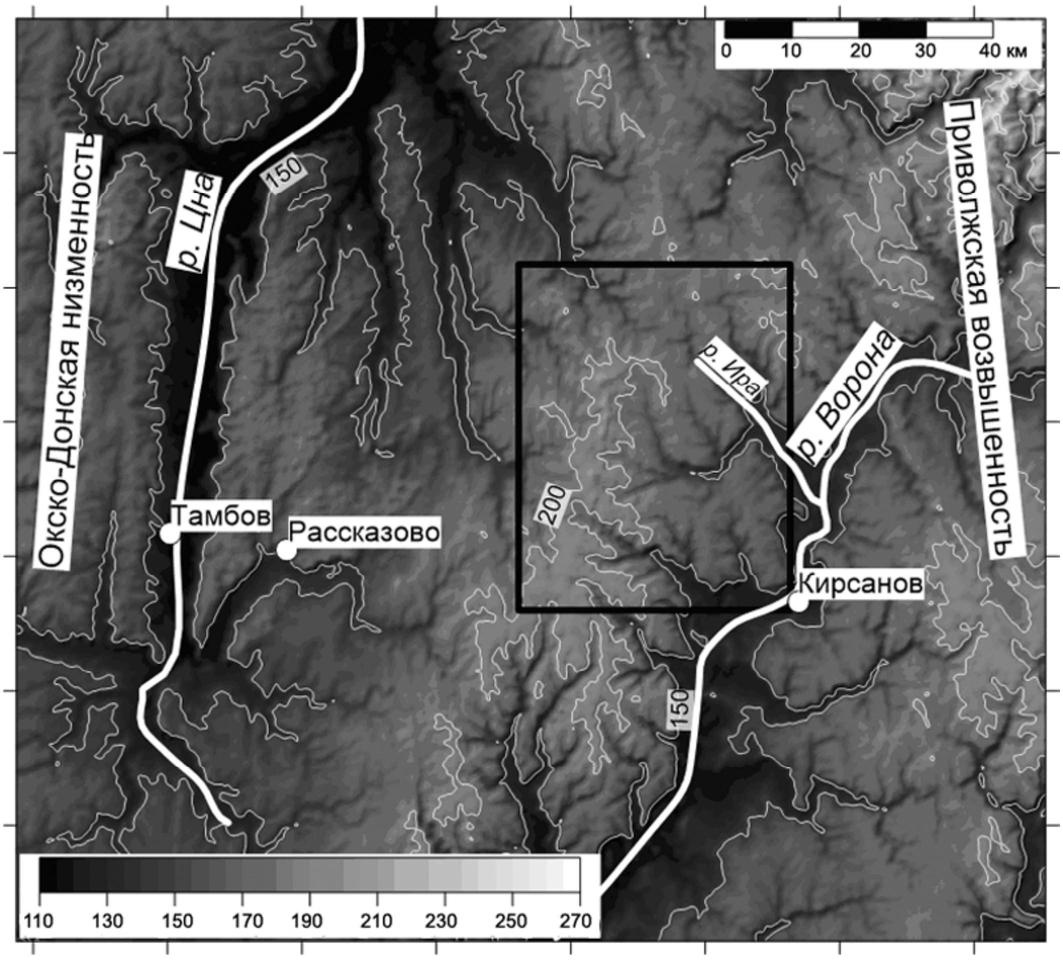

Рис. 1. Физико-географическое положение региона исследования

Fig. 1. Physical-geographical position of the study area

составляет 2400–2500°С. Среднегодовое количество осадков варьирует от 450 до 600 мм, коэффициент увлажнения – около 1. Рельеф представлен широкими, осложненными микрозападинами, междуречьями, переходящими в пологие расчлененные склоны и разветвленную балочную сеть. Почвообразующие породы – тяжелые лёссовидные суглинки, подстилаемые тяжелосуглинистой мореной или озерными глинами. Контрастный почвенный покров, представленный, преимущественно, лугово-черноземными и луговыми почвами, обладает высокой продуктивностью [Тамбовская лесостепь …, 2013]. Отличительная особенность региона – широкое распространение переувлажненных земель, имеющих низкое плодородие во влажные годы [Ахтырцев, 1999]. Оно обусловлено совместным влиянием плоского рельефа междуречий и тяжелым гранулометрическим составом почв и пород, замедляющих инфильтрацию. Многие из этих земель сейчас не используются в земледелии и заняты лесами или лугами.

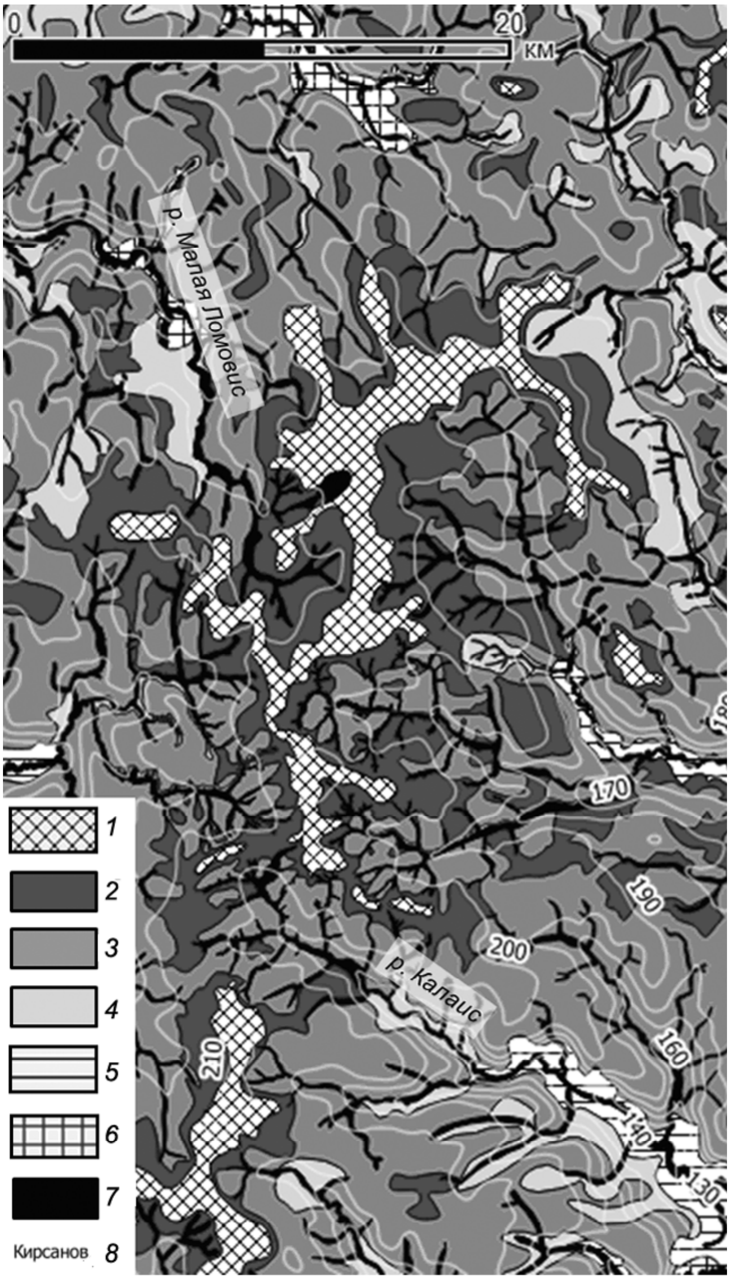

Рис. 2. Карта типов местностей ключевого участка. Условные обозначения: *1* – междуречный недренируемый тип местности (ТМ), *2* – междуречный замедленно-дренируемый ТМ, *3* – плакорный ТМ, *4* – склоновый ТМ, *5* – террасовый ТМ, *6* – пойменный ТМ; другое: *7* – овражно-балочная сеть, *8* – значимые населенные пункты

Fig. 2. Land cover map of the key area; *1* – interfluve undrained location type (TM), *2* – interfluve slowly-drained TM, *3* – interfluve drained TM, *4* – sloping TM, *5* – terrace TM, *6* – floodplain TM; other: *7* – erosion network, *8* – key settlements

На первом этапе исследования составлена ландшафтная карта на основе полевых и дистанционных методов в масштабе 1:50 000. Площадь изученного участка около 1950 км^2 (рис. 2). Визуальное и автоматическое дешифрирование снимков и составление ландшафтных схем Вороно-Цнинского междуречья проводилось на основе разносезонных снимков Landsat 7 и 8 и глобальной цифровой модели рельефа SRTM. Основным объектом дешифрирования выбраны природно-территориальные комплексы (ПТК) уровня *тип местности*, принципиальное удобство которых для ландшафтного картографирования лесостепных и степных ландшафтов было обосновано Ф.Н. Мильковым [1977]. На основе его классификации были выделены следующие типы местности: плакорный, междуречный недренируемый, междуречный замедленно-дренируемый, склоновый, надпойменно-террасовый, пойменный.

Экспертно-визуальное и автоматическое дешифрирование основано на том, что каждый дешифрируемый объект характеризуется своей специфической отражательной способностью, которая выступает как основной признак дешифрирования [George, 2005, Xie et al., 2008]. Поскольку типы местности недостаточно четко разделялись при автоматической классификации с использованием морфометрического анализа рельефа и вегетационных индексов, большая часть работы была проведена экспертно-визуальным методом [Книжников с соавт., 2004] по наиболее заметному признаку – интенсивности переувлажнения. Для дешифрирования были взяты изображения в ближнем инфракрасном спектре разновременных сцен со спутников Landsat 7 и 8, на которых наиболее четко видны переувлажненные ПТК: замкнутые западины и замедленно-дренируемые верховья эрозионной сети. По степени их проявления дешифрировались и разделялись в пространстве междуречные типы местности. Пойменные и террасовые ПТК дешифрировались по проявлению характерного ландшафтного рисунка и по абсолютным высотам рельефа.

Изучение морфологической структуры типов местности, занимающих максимальную площадь, проведено на трех ключевых участках, площадью 400, 200 и 250 га. На этих участках сделана топографическая съемка с использованием дифференцированной системы спутникового позиционирования GNSS. На основе высотных отметок построена цифровая модель рельефа, и осуществлен ее геоморфометрический анализ. Почвенно-ландшафтное картографирование включало 16 разрезов, 42 прикопки и 53 буровых скважины, в которых проводились морфологические описания почв с отбором образцов для лабораторных исследований и наблюдения за уровнем почвенно-грунтовых вод. Эти исследования, а также маршрутные наблюдения позволили дать характеристику ландшафтной структуры региона на уровне типов местности, а для трех из них – на уровне урочищ.

На следующем этапе проводился анализ материалов Генерального межевания конца XVIII в. Отдельные уездные планы масштаба 1:42 000 были сведены к единому изображению и привязаны к современной географической основе по 200 м опорным точкам (слияния и изгибы рек, поселения), выбираемым по топографическим картам крупного масштаба и изображениям космических снимков высокого разрешения в среде ГИС.

По этим материалам была составлена схема реконструкции структуры землепользования региона в шести категориях: пашня, лес, луг, болото, эрозионная сеть, населенный пункт (рис. 3, А). Для локальных уточнений использованы детальные планы дач масштаба 1:8400. Экономические примечания к картам Генерального межевания позволили оценить экономическую структуру Кирсановского уезда в региональном аспекте.

Карта структуры землепользования на начало XXI в. составлена на основе дешифрирования разновременных космических снимков высокого разрешения (рис. 3, Б). Она включает категории: пашня, лес, луг, эрозионная сеть, населенный пункт. Разновременные снимки использовались для более достоверного различения луговых и пахотных земель.

Методом пересечения векторных слоев (intersection) в программе QGIS составлен слой, содержащий контуры с однозначным сочетанием типа

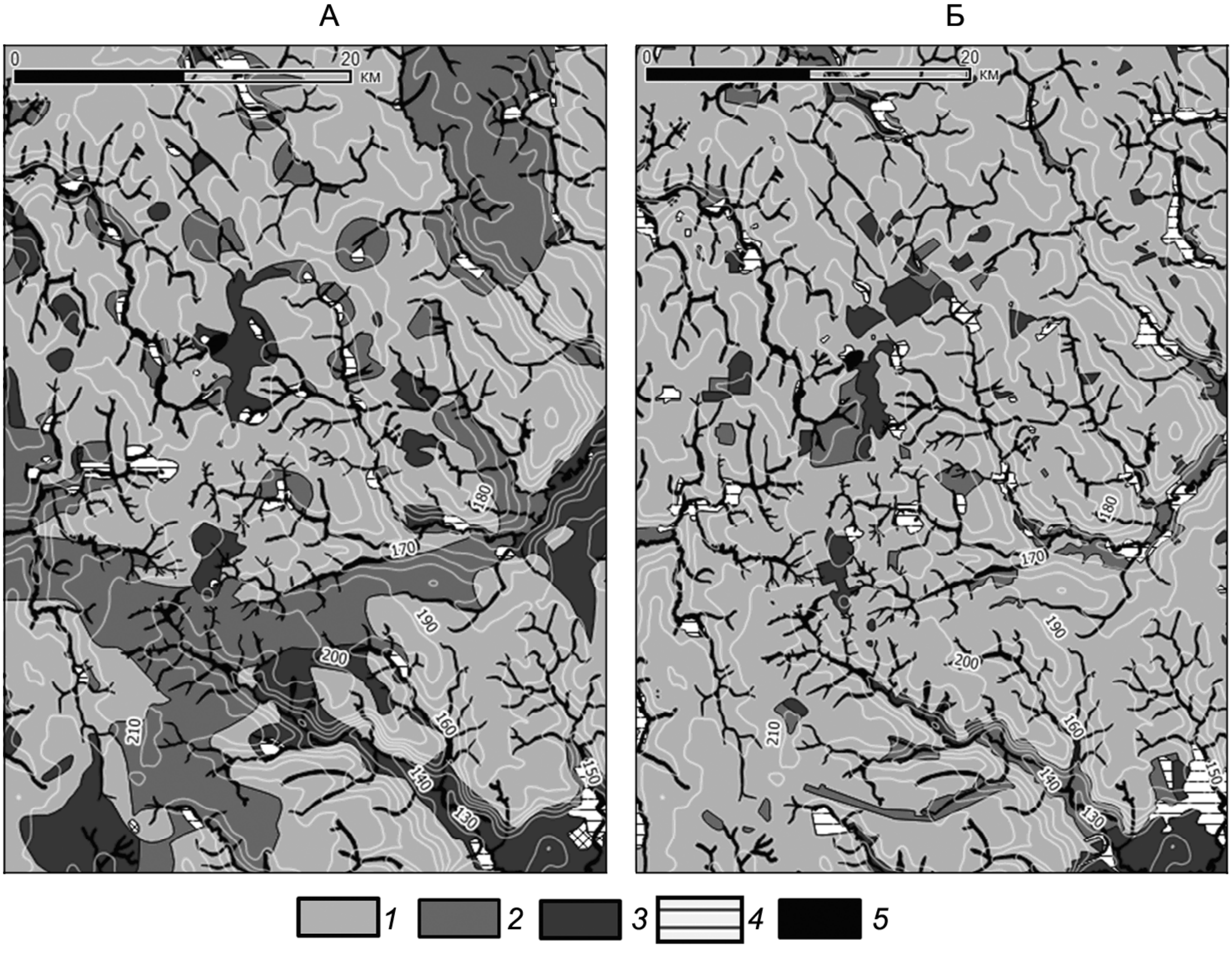

Рис. 3. Карты-схемы структуры землепользования для ключевого участка: А – реконструкция структуры землепользования конца XVIII в.; Б – современная структура землепользования. Типы землепользования: *1* – пашня, *2* – луг, *3* – лес, *4* – населенные пункты; другое: *5* – овражно-балочная сеть

Fig. 3. Schemes of land use for the key area: A – land use reconstruction for the end of the 18th century, Б – modern land use structure. Land use types: *1* – arable land, *2* – meadow, *3* – forest, *4* – settlements; other: *5* – erosion network

землепользования и типа местности. При помощи перекрестного запроса составлена таблица соответствия типов местности и типа землепользования, в пересечении которых рассчитаны площади типов землепользования в каждом типе местности для двух временных срезов конца XVIII в. и начала XXI в.

Результаты исследований и их обсуждение. Ландшафтная структура изучаемого Вороно-Цнинского междуречья на уровне типов местности представлена на рис. 2.

Наиболее контрастный ландшафтный покров и наиболее застойный водный режим присущ *междуречному недренируемому типу местности*, приуроченному к субгоризонтальным междуречным равнинам с грунтовыми водами в пределах почвенного профиля (2–3 м). Почвообразующими породами выступают тяжелые лёссовидные суглинки на тяжелосуглинистой морене или озерные глины. Для этого типа местности характерны суффозионные западины и слаборазвитая сеть ложбин. Почвенный покров представлен луговыми вариантами черноземов: луговато-черноземными глееватыми и глеевыми, по днищам западин располагаются пятна луговато-черноземных оподзоленных и оглеенных почв.

Промежуточное положение занимает *междуречный замедленно-дренируемый тип местности*, рассеченной неглубокой эрозионной сетью верховий балок. При общем пониженном уровне грунтовых вод (3–5 м) в многочисленных водосборных понижениях и ложбинах развивается весеннее переувлажнение до 1 месяца. Наравне с водосборными понижениями встречаются неглубокие, но широкие (до 100 м или более) суффозионные западины, но в гораздо меньших количествах, чем в недренируемом типе местности. В условиях водозастойно-промывного натечного увлажнения формируются луговато-черноземные подзолистые и оподзоленные выщелоченные почвы разной степени оглеения.

Плакорный тип местности практически повсюду представлен плоскими или слабоволнистыми водораздельными поверхностями. Их основными фоновыми урочищами являются распахиваемые слабовыпуклые пологонаклонные участки с лугово-черноземными почвами. Вследствие возвышенного рельефа и близкого положения верховий эрозионных форм, территория хорошо дренируется, а уровень грунтовых вод понижен до глубины более 6 м и не участвуют в формировании ландшафтной структуры.

Склоновый тип местности представлен склонами крутизной более 3° с овражно-балочной сетью глубиной до 10–15 м. В структуре почвенного покрова помимо луговых вариантов черноземных почв встречаются черноземы выщелоченные и типичные. Овраги более характерны для восточной части района и приурочены к склонам реки Вороны и ее притоков. Плоскостной смыв выражен слабо. Днища всех понижений сырые с малым уклоном тальвегов и низкой фильтрационной способностью глинистых аллювиально-пролювиальных грунтов. Склоновые поверхности подвержены линейной и плоскостной эрозии из-за значительной распаханности. Такие позиции заняты почвами разной степени смытости.

Надпойменно-террасовый (*зандровый*) *тип местности* представлен супесчано-суглинистыми террасами рек с преимущественно селитебными или лесо-луговыми ландшафтами [Тамбовская лесостепь …, 2013].

Пойменный тип местности характерен для всех речных систем района. Он представлен преимущественно низким (лугово-болотным) и средним (лесолуговым) вариантами [Тамбовская лесостепь …, 2013]. Поскольку в статье изучалась динамика землепользования междуречных, пойменных и террасовых ландшафтов, овражно-балочная сеть была преднамеренно исключена из анализа.

Согласно экономическим примечаниям к картам Генерального межевания, Кирсановский уезд к концу XVIII в. был одним из самых густонаселенных в Тамбовской губернии. Здесь проживало около 54 000 душ мужского пола, которые имели, в среднем, 5,8 десятин (6,4 га) пашни на душу. В структуре землепользования всего уезда преобладали пахотные угодья – 57%, сенокосы занимали 31%, леса – 7%.

Составленная по материалам Генерального межевания карта реконструкции структуры землепользования конца XVIII в. представлена на рис. 3, А. Наибольшую площадь занимают пашни – около 101 тыс. га. Луга (целинные степи и сенокосы) занимают 35 тыс. га, леса – около 17 тыс. га. Пашня имеет большее долевое участие в плакорном и склоновом типах местности (70 и 64% соответственно). Леса более характерны для пойменного, террасового и склонового типов местности (34, 30 и 21% соответственно). Луга занимают примерно одинаковые доли в каждом из типов местности. Согласно экономическим примечаниям, к лугам относились и участки целинной степи, используемой под сенокосы или пастбища, либо полностью природные территории.

Материалы Генерального межевания позволяют выделить 2 аспекта процесса освоения данной территории в конце XVIII в. Во-первых, северная половина изучаемого участка к этому времени была более освоена. Это согласуется с общим вектором заселения региона в направлении с севера на юг [Тамбовская лесостепь, 2013]. Интересно, что, хотя левобережье р. Цны в те годы уже более полувека не было пограничной территорией [История …, 2005], освоение еще не приняло повсеместного характера. Это объясняется большими трудовыми затратами, необходимыми для введения целинных земель в оборот. Во-вторых, структура землепользования была адаптирована к ландшафтной структуре территории, подобно таковому в лесной зоне [Милов, 2006; Alyabina et al., 2015], откуда был основной поток переселенцев. Максимальная доля пашни наблюдается в плакорном и склоновом типах местности (70 и 65% соответственно), характеризующихся высокой потенциальной производительностью при отсутствии переувлажнения и еще незначительно проявляющихся эрозионных процессах. Это позволяет судить о приспособлении структуры землепользования к ландшафтной структуре. Самая высокая лесистость характерна для пойменного и террасового типов местности – неблагоприятных для сельскохозяйственного освоения. Переувлажнение почв определило высокую долю (до 20%) лесов в пределах междуречного недренируемого и замедленно-дренируемого типов местности. Вероятно, принесенный из лесной зоны опыт освоения земель с аналогичными условиями рельефа предопределил выборочное освоение территории. По тем же причинам высокая доля лесов характерна для междуречного замедленно-дренируемого типа местности.

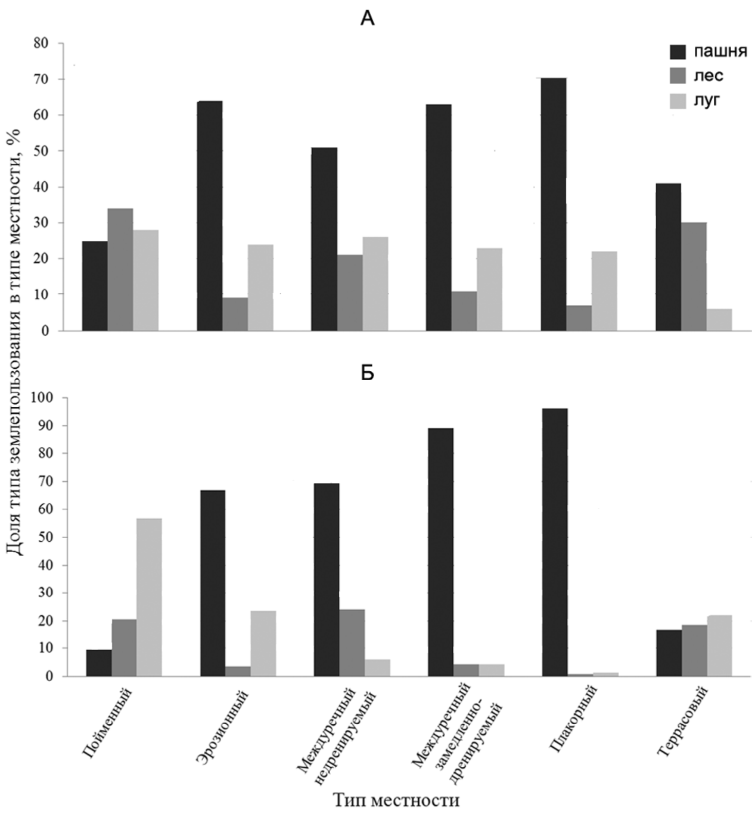

Рис. 4. Доля типов землепользования (пашня, лес, луг) в типах местности для: А – конца XVIII в., Б – начала XXI в.

Fig. 4. Percentage of land use types (arable lands, forests, meadows) within locality types for: А – the end of the 18th century, Б – the beginning of the 21st century

Современная структура землепользования (рис. 3, Б) значительно отличается по соотношению компонентов от предыдущего временного среза (рис. 3, А). Заметно бóльшая роль отводится пахотным угодьям, приуроченным к плакорному, междуречному замедленно-дренируемому и склоновому типам местности. В сумме они занимают почти 139 тыс. га, что составляет около 70% от общей площади изучаемой территории. Наличие мощной техники и развитие агротехнологий определило возможность повсеместного освоения территории, несмотря на проявления эрозии и переувлажнения [Зайдельман с соавт., 2013; Тамбовская лесостепь, 2013]. Особенно остро неприспособленность структуры землепользования проявляется в высокой распаханности переувлажненного междуречного недренируемого типа местности (69% площади выдела), урожайность на котором во влажные годы катастрофически низка. Во избежание финансовых потерь для землевладельцев и загрязнения близко залегающих к поверхности почвенно-грунтовых вод, требуется, как минимум, перевести эти земли в сенокосные севообороты или создать связные лесные массивы, которые будут выполнять ряд экологических функций.

Леса на сегодняшний день расположены преимущественно в пойменном и междуречном недренируемом типах местности и покрывают порядка 5% площади района, что значительно меньше, чем в конце XVIII в. Они имеют форму как крупных цельных массивов, так и разрозненных лесных участков, занимающих самые влажные земли. Максимальную долю в структуре землепользования (около 25% площади) леса занимают в междуречном недренируемом типе местности (рис. 4, А). Согласно собственным полевым наблюдениям и опросу местных жителей возраст лесных массивов достигает 100 лет, а их положение не полностью соответствует положению лесов в конце XVIII в. То есть большинство из них появилось в первой трети XX в., что позволяет говорить о вынужденной адаптации системы хозяйствования к ландшафтной структуре. Увеличение их площади в пределах междуречного недренируемого типа местности – наиболее приемлемый вариант адаптации землепользования к специфической ландшафтной структуре региона.

В современной структуре землепользования значительно снизилась доля лугов (до 8% площади), даже с учетом неудобий на склонах. Целинных степных участков, в отличие от конца XVIII в., здесь не осталось. В размещении лугов, используемых под сенокосы и пастбища, проявляется учет ландшафтной структуры района исследований: они расположены, в основном, в пойменном и террасовом типах местности (рис. 4, Б).

Выявленные закономерности и специфика освоения земель репрезентативны для северо-западной лесостепной части Приволжской возвышенности в пределах Среднерусской черноземной историко-географической области [Вампилова, Манаков, 2012]. Распространять полученные результаты на всю область, в которую также входят Среднерусская возвышенность и Окско-Донская низменность, на наш взгляд, не корректно в связи со значительными различиями природных условий.

Выводы:

– структура землепользования в конце XVIII в., реконструированная по материалам Генерального межевания, определялась общими тенденциями освоения территории с севера на юг. Природные факторы сыграли важную роль в освоении земель, ограничивая использование переувлажненных пойм, песчаных террас и плоских недренируемых междуречий;

– современная структура землепользования, особенно пахотные угодья, в значительно меньшей степени адаптирована к природным особенностям территории, однако даже в XXI в. агротехнические приемы не в состоянии полностью нивелировать проявления переувлажнения и ввести в оборот все доступные земли.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № 16-17-10045. Авторы благодарят А.А. Голубинского за предоставление материалов Генерального межевания из фондов РГАДА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ахтырцев А.Б. Гидроморфные почвы и переувлажненные земли лесостепи русской равнины. Автореф. дис. … докт. биол. н. Воронеж, 1999.

Вампилова Л.Б., Манаков А.Г. Районирование России: историко-географический подход // Псковский регионологический журнал. 2012. № 13. С. 26–36.

Голубинский А.А., Хитров Д.А., Черненко Д.-А. Итоговые материалы Генерального межевания: о возможностях обобщения и анализа // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 8. История. 2011. № 3. С. 35–51.

Двухжилова И.В. История тамбовского края с древнейших времен до середины XIX века. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009.

Дубасов И.И. Очерки из истории Тамбовского края. Тамбов: ООО «Юлис», 2007.

Зайдельман Ф.Р., Степанцова Л.В., Никифорова А.С., Красин В.Н., Сафронов С.Б., Красина Т.В. Генезис и деградация черноземов Европейской России под влиянием переувлажнения. Способы защиты и мелиорации. Воронеж: Кварта, 2013. 352 с.

История Тамбовского края: актуальные проблемы / Под ред. И.В. Двухжиловой, А.А. Слезина. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005.

Калуцков В.Н., Иванова А.А., Давыдова Ю.А., Фадеева Л.В., Родионов Е.А. Культурный ландшафт Русского Севера: Пинежье, Поморье. М.: Изд-во ФБМК, 1998. 136 с.

Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.Н. Аэрокосмические методы географических исследований. М., 2004. 336 с.

Козлов Д.Н., Глухов А.В., Голубинский А.А., Хитров Д.А. Роль природно-позиционных условий в дифференциации землепользования Европейской России конца XVIII века – методический подход к цифровому анализу материалов Генерального межевания // Русь, Россия: Средневековье и Новое время. Вып. 3: Третьи чтения памяти академика Л.В. Милова. Мат-лы к межд. научн. конф. М., 21–23 ноября 2013 г. 2013. № 3. С. 26–33.

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.

Матасов В.М. Методические аспекты анализа пространственной структуры угодий Касимовского уезда в конце XVIII в. // Геодезия и картография.2016. № 3.

Милов Л.В. Великорусский пахарь и особенности российского исторического процесса. М., 2006. 2-е изд.

Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. М.: Мысль, 1977. 296 с.

Околелов А.Ю., Романкина М.Ю., Сухарев Е.А. Этапы антропогенной трансформации природно-территориальных комплексов северной и типичной подзон лесостепной зоны Восточно-Европейской равнины (на примере территории Тамбовской области) // Вестн. ТГУ. 2013. Т. 18. Вып. 6.

Степанцова Л.В. Агрофизические свойства, гидрологический режим и диагностика черноземовидных почв севера Тамбовской низменности. Автореф. дис. … докт. биол. н. М., 2012. 47 с.

Тамбовская лесостепь: природа и общество: монография / Науч. ред. Н.И. Дудник, отв. ред. Е.Е. Инякина, С.В. Панков Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. 320 с.

Шибанов Ф.-А. Генеральное межевание – новый этап картографирования территории России последней трети XVIII в. // Вестн. Ленингр. ун-та. Геология. География. 1966. Вып. 4. С. 125–128.

Advancing Land Change Modeling: Opportunities and Research Requirements // National Academies Press, Washington, D.C., 2014.

Alyabina I.O., Golubinsky A.A., Kirillova V.A., Khitrov D.A. Soil resources and agriculture in the center of European Russia at the end of the 18th century // Eurasian Soil Science. 2015. № 48. P. 1182–1192.

Antonov S.I., Danshin A.I., Kazmin M.A. Change in land cover and cultural landscapes in south-western part of Moscow Region under the influence of natural and anthropogenic factors // Understanding Land-Use and Land-Cover change in global and regional context / Ed. E. Milanova, Y. Himiyama, I. Bičík. 2005. Enfield (NH), USA, Plymouth, UK. P. 97–105.

Fuchs R., Verburg P.H., Clevers J.G.P.W., Herold M. The potential of old maps and encyclopaedias for reconstructing historic European land cover/use change // Applied Geography. 2015. V. 59. P. 43–55.

George Joseph. Fundamentals of Remote Sensing // Universities Press. 2005. 486 p.

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. № 22.

Skaloš J., Weber M., Lipský Z., Trpáková I., ‘antrůčková M., Uhlířová L., Kukla P. Using old military survey maps and orthophotograph maps to analyze long-term land cover changes – Case study (Czech Republic) // Applied Geography. 2011. V. 31. P. 426–438.

Xie Y., Sha Z., Yu M. Remote sensing imagery in vegetation mapping: a review // J. plant ecology. 2008. V. 1. № 1. P. 9–23.

Поступила в редакцию 30.05.2017
Принята к публикации 12.03.2018

N.I. Lozbenev [1], D.N. Kozlov [2]

THE ROLE OF ENVIRONMENTAL FACTORS IN THE LAND USE STRUCTURE FORMATION WITHIN THE VORONA-TSNA INTERFLUVE DURING RECENT 300 YEARS

The results of studying 300 years of land use changes in the north-western part of the Privolzhskaya Upland are presented. A key plot with the area of 1950 km^2 in the Kirsanov district of Tambov region in the northern forest-steppe zone was studied. Land cover map of the territory showing the locality types was compiled by automated and visual interpretation of Landsat 7 and 8 images and global DEM SRTM with account of field data, as well as the land use map showing settlements, arable lands, forests, meadows, bogs and erosion network.

Characteristic feature of the region is widespread hydromorphic territories within the interfluve undrained and interfluve slowly-drained locality types, limiting the agricultural development. Large-scale materials of the General Land Survey were used for land use structure reconstruction as of the end of the 18th century; they show specific features of half-century long regional economic development. Correlation of land cover map with the recent and reconstructed land use maps revealed that in the 18th century arable lands were much more determined by land cover than nowadays.

300 years ago arable lands were more common for interfluves and gentle slopes with slight hydromorphism; nowadays these restrictions are partially leveled by agrotechnical practices. The percentage of arable lands within the interfluve undrained locality type increased from 50 to 70% and from 62 to 90% in the intermittent slowly-drained type. At the end of the 18th century forests and virgin steppes accounted for larger areas (as compared with nowadays) within the interfluve undrained, floodplain and terrace locality types, which are marginally suitable for agriculture.

Key words: general land survey, the Privolzhskaya Upland, locality type, land use reconstruction.

Acknowledgements. The study was financially supported by the Russian Science Fund (project № 16-17-10045). The authors thank A.A. Golubinsky for providing materials of the General Land Survey from the funds of the Russian State Archive of Ancient Acts.

REFERENCES

Advancing Land Change Modeling: Opportunities and Research Requirements // National Academies Press. Washington, D.C., 2014.

Ahtyrcev A.B. Gidromorfnye pochvy i pereuvlazhnennye zemli lesostepi Russkoj ravniny [Hydromorphic soils and wetlands in the lesosteppe zone of the Russian Plain]. Avtoref. … dokt. biol. n. Voronezh, 1999 (in Russian).

Alyabina I.O., Golubinsky A.A., Kirillova V.A., Khitrov D.A. Soil resources and agriculture in the center of European Russia at the end of the 18th century // Eurasian Soil Science. 2015. № 48. P. 1182–1192.

Antonov S.I., Danshin A.I., Kazmin M.A. Change in land cover and cultural landscapes in south-western part of Moscow Region under the influence of natural and anthropogenic factors // Understanding Land-Use and Land-Cover change in global and regional context / Eds.: E. Milanova, Y. Himiyama, I. Bičík. 2005. Enfield (NH), USA, Plymouth, UK. P. 97–105.

Dvuhzhilova I.V. Istorija tambovskogo kraja s drevnejshih vremjon do serediny XIX veka [History of the Tambov land since the ancient times till the middle of the 19th century]. Tambov: Izd-vo TGTU, 2009 (in Russian).

Dubasov I.I. Ocherki iz istorii Tambovskogo kraja [Essays on the history of the Tambov land]. Tambov: OOO Julis, 2007 (in Russian).

Fuchs R., Verburg P.H., Clevers J.G.P.W., Herold M. The potential of old maps and encyclopaedias for reconstructing historic European land cover/use change // Applied Geography. 2015. V. 59. P. 43–55.

George Joseph. Fundamentals of Remote Sensing. Universities Press, 2005. 486 p.

Golubinskij A.A., Khitrov D.A., Chernenko D.A. Itogovye materialy General'nogo mezhevanija: O vozmozhnostjah obobshhenija i analiza [Outcomes of the General Land Survey: possible aggregation and analysis] // Vestnik Mosk. Un-ta. Ser. 8. Istorija. 2011. № 3. P. 35–51 (in Russian).

Istorija Tambovskogo kraja: aktual'nye problemy [History of the Nambov land: actual issues] / Pod red. I.V. Dvuhzhilovoj i A.A. Slezina. Tambov: Izd-vo Tamb. gos. tehn. un-ta, 2005 (in Russian).

Kaluckov V.N., Ivanova A.A., Davydova Ju.A., Fadeeva L.V., Rodionov E.A. Kul'turnyj landshaft Russkogo Severa: Pinezh'e, Pomor'e [Cultural landscape of the Russian north: Pinega area and Pomorie]. Moscow: Izd-vo FBMK, 1998. 136 p. (in Russian).

Knizhnikov Ju.F., Kravcova V.I., Tutubalina O.N. Ajerokosmicheskie metody geograficheskih issledovanij [Aerospace methods of geographical research]. Moscow, 2004. 336 p. (in Russian).

Kozlov D.N., Gluhov A.V., Golubinskij A.A., Hitrov D.A. Rol' prirodno-pozicionnyh uslovij v differenciacii zemlepol'zovanija Evropejskoj Rossii konca XVIII veka – metodicheskij podhod k cifrovomu analizu materialov General'nogo mezhevanija [Role of natural conditions and location in the differentiation of land use in European Russia at the end of the 18th century – methodical approach to the digital analysis of the General Land Survey materials] // Rus', Rossija: Srednevekov'e i Novoe vremja. Vyp. 3: Tret'i chtenija pamjati akademika L.V. Milova. Mat-ly k mezhdunarodnoj nauchnoj

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Physical Geography and Landscape Science, master's student; *e-mail*: nlozbenev@mail.ru

[2] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Physical Geography and Landscape Science, Associate Professor, PhD in Geography; *e-mail*: daniilkozlov@gmail.com

konferencii. Moscow, 21–23 november. 2013. № 3. P. 26–33 (in Russian).

Ljuri D.I., Gorjachkin S.V., Karavaeva N.A., Denisenko E.A., Nefedova T.G. Dinamika sel'skohozjajstvennyh zemel' v Rossii v XX veke i postagrogennoe vosstanovlenie rastitel'nosti i pochv [Dynamics of agricultural lands in Russia during the 20th century and the post-agricultural rehabilitation of vegetation and soils]. Moscow: GEOS, 2010. 416 p. (in Russian).

Matasov V.M. Metodicheskie aspekty analiza prostranstvennoj struktury ugodij Kasimovskogo uezda v konce XVIII v. [Methodical aspects of spatial analysis of the land use structure in the Kasimov uezd at the end of the 18th century] // Geodezija i kartografija. 2016. № 3 (in Russian).

Milov L.V. Velikorusskij pahar' i osobennosti rossijskogo istoricheskogo processa [Great Russian ploughman and specific features of the Russian historical process]. 2 izd. M., 2006 (in Russian).

Mil'kov F.N. Prirodnye zony USSR [Natural zones of the USSR]. Moscow.: Mysl', 1977. 296 s. (in Russian).

Okolelov A.Ju., Romankina M.Ju., Suharev E.A. Jetapy antropogennoj transformacii prirodno-territorial'nyh kompleksov severnoj i tipichnoj podzon lesostepnoj zony Vostochno-Evropejskoj ravniny (na primere territorii Tambovskoj oblasti) [Stages of anthropogenic transformation of natural-territorial complexes of the northern and typical sub-zones of the forest-steppe zone of the East-European Plain (case study of the Nambov oblast)] // Vestnik TGU. 2013. T. 18. V. 6 (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. № 22.

Shibanov F.A. General'noe mezhevanie – novyj jetap kartografirovanija territorii Rossii poslednej treti XVIII v. [General Land Survey – a new stage of mapping the territory of Russia in the last third of the 18th century] // Vestnik Leningr. un-ta. Geologija. Geografija. 1966. V. 4. P. 125–128 (in Russian).

Skaloš J., Weber M., Lipský Z., Trpáková I., ‘antrůčková M., Uhlířová L., Kukla P. Using old military survey maps and orthophotograph maps to analyse long-term land cover changes – Case study (Czech Republic) // Applied Geography. 2011. V. 31. P. 426–438.

Stepancova L.V. Agrofizicheskie svojstva, gidrologicheskij rezhim i diagnostika chernozemovidnyh pochv severa Tambovskoj nizmennosti [Agrophysical properties, hydrological regime and diagnostics of chernozem-like soils of the northern Tambov Lowland]. Avtoref. dis. … dok. biol. n. Moscow, 2012. 47 p. (in Russian).

Tambovskaja lesostep': priroda i obshhestvo: monografija [The Tambov forest-steppe: nature and society: monograph] / Nauch. red. N.I. Dudnik, otv. red. E.E. Injakina, S.V. Pankov. Tambov: Izdatel'skij dom TGU imeni G.R. Derzhavina, 2013. 320 p. (in Russian).

Vampilova L.B., Manakov A.G. Rajonirovanie Rossii: istoriko-geograficheskij podhod [Regionalization of Russia: historical-geographical approach] // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. 2012. № 13. P. 26–36.

Xie Y., Sha Z., Yu M. Remote sensing imagery in vegetation mapping: a review // J. plant ecology. 2008. V. 1. № 1. P. 9–23.

Zajdel'man F.R., Stepancova L.V., Nikiforova A.S., Krasin V.N., Safronov S.B., Krasina T.V. Genezis i degradacija chernozemov Evropejskoj Rossii pod vlijaniem pereuvlazhnenija. Sposoby zashhity i melioracii [Genesis and degradation of chernozems in European Russia under waterlogging. Protection and amelioration measures]. Voronezh: Kvarta, 2013. 352 p. (in Russian).

Received 30.05.2017

Accepted 12.03.2018