

УДК 574.42

М.В. Архипова¹

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСОВ НА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «УГРА»

Приведены результаты изучения восстановления лесов на залежных землях в Национальном парке «Угра», бассейн среднего течения р. Угра, притока р. Ока (Юхновский район, Калужская область). Проанализировано изменение лесистости за последние 230 лет на основе архивных материалов и современных космических снимков. В течение всего этого периода шло увеличение количества лесов; лесопокрытая площадь расширилась в 6 раз. По космическим снимкам Landsat оценен породный состав лесов в исследуемом регионе. Здесь в равных долях представлены хвойные леса, в основном в пределах лесных территорий, и мелколиственные, преимущественно в пределах бывших сельскохозяйственных угодий. Восстановление лесов со временем идет интенсивнее на лесных в прошлом территориях. В результате экономического кризиса 90-х годов прошлого века за 20 лет сельскохозяйственные угодья заросли лесом на 54%.

Ключевые слова: лесистость, лесовосстановление, национальный парк «Угра», скорость зарастания залежей.

Введение. Лесистость России составляет около 69% (78% приходится на азиатскую часть, а 22% на европейскую), в Калужской области на долю лесов приходится около 45% территории. Проблемой изменения лесопокрытой площади занимаются давно [Цветков, 1957, Люри, 2010]; существует определенный опыт исследований по ключевым участкам в различных частях европейской части России [Кука, 1993, Белеванцев, 2012, Мусиевский, 2013, Архипова, 2014]. Большое внимание уделяется динамике лесов [Маслов, 2004, Восточноевропейские леса ..., 2004, Рысин, 2009], вследствие антропогенных нарушений [Мелехов, 1975]. В данной работе сделана попытка оценить скорость изменения площади и породного состава лесов и их восстановления после различных типов антропогенных нарушений на основе разнообразной картографической информации и данных дистанционного зондирования.

Модельный участок имеет площадь 100 км², расположен в окрестностях д. Александровка на севере Национального парка «Угра», Калужская область. Парк создан в 1997 г., площадь 986 км² (рис. 1). В пределах участка преобладают пологоволнистые моренно-зандровые равнины московского оледенения, осложненные камами, заболоченными ложбинами стока и впадинами. Почвообразующие породы представлены, в основном, четвертичными водноледниковыми глинисто-песчаными отложениями, а также местами ледниковыми валунными суглинками московского оледенения и современным аллювием рек. Четвертичный комплекс отложений залегает на известковых отложениях каменноугольного возраста [Геологические карты ..., 1998]. Абсолютные высоты колеблются от 140 до 195 м над ур. м. Здесь развиты дерново-средне- и слабоподзолистые почвы на моренно-зандровых равнинах, в придолинном зандре и в пределах надпойменных

террас. В понижениях и на избыточно увлажненных участках формируются полуболотные и болотные почвы, а в поймах рек – пойменные оподзоленные, дерновые и луговые [Герасимова, 2007]. Участок лежит в пределах зоны широколиственно-хвойных (гемибореальных) лесов на границе ее северной и южной полос [Карта «Зоны и типы ...», 1999]. По моренным равнинам распространены еловые леса с дубом или липой, а по песчаным террасам рек сосновые леса с липой [Курнаев, 1982]. В пределах модельного участка распространение широколиственных пород мало, в основном они представлены в качестве единичной примеси во втором ярусе древостоя или в подросте, что связано с определенной бедностью почв, развитых на водноледниковых глинисто-песчаных отложениях.

Материалы и методы. В работе использованы различные картографические материалы и данные дистанционного зондирования. Изменения лесной территории прослежены на основе исторических карт генерального межевания и военно-топографических карт (1887 г.), топографических карт 1939 г. (м 1:100 000), 1962 г. (м 1:25 000) и космических снимков 1972 г. (разрешение 2,2 м), 1983 г. (разрешение 4 м), 2005 г. (разрешение 1,2 м), 2012 г. (разрешение 0,9 м).

Для анализа современного лесного покрова использованы снимки Landsat за март–август 2014 г. (разрешение 15–30 м), а также в качестве вспомогательного материала снимки Landsat за различные годы, начиная с 1975 г. Для дешифрирования снимков применялась стандартная процедура «классификации с обучением». В качестве эталонных полигонов выбраны описания древостоя растительных сообществ исследуемого участка за 2014 г. Для оценки скорости восстановления лесной растительности выбраны территории с различной историей использования – лесная территория минимум с

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН), 101000, Москва, Уланский переулок, дом 13, строение 2, канд. геогр. н.; e-mail: masha-a@yandex.ru

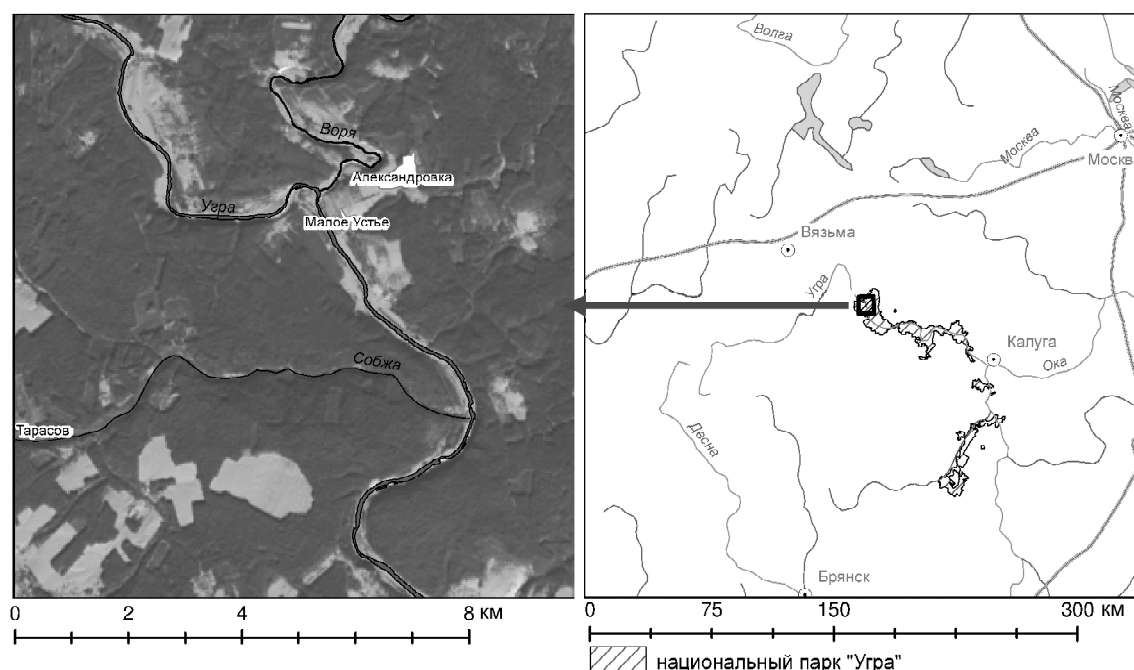


Рис. 1. Положение модельного участка

Fig. 1. Location of the model site

1939 г., леса на вырубках 1930–1939, 1960–1970, 1980–2000 гг., леса, выросшие на месте заброшенных после войны полей (после 1945 г.), леса на месте полей, заброшенных после 1962 и 1995 гг. На основании мартовского снимка Landsat (2014 г.) исследуемого участка и материалов полевого обследования 2014 г. была составлена карта лесного покрова, на которой нашли отображение:

- еловые леса с участием сосны;
- елово-сосновые леса и сосновые леса с елью;
- сосновые леса;
- мелколиственно-хвойные леса (когда доля хвойных – преимущественно сосны, равна доле мелколиственных пород в составе древесного полога);
- мелколиственные леса с единичным участием хвойных пород;
- мелколиственные леса без участия хвойных пород.

По космическим снимкам первой половины 1990-х годов в пределах участка были выделены все нелесные земли. Из анализа были исключены земли, испытывающие значительное антропогенное воздействие за последние 20 лет (распашка и выпас были прекращены приблизительно с 1995–1996 гг.). На основании дешифрирования снимка

Landsat за март 2014 г. проведен анализ зарастания открытых пространств в 1995–1996 гг., в состав которых включены:

- сельскохозяйственные угодья (пашни, луга, выгоны);
- вырубки 90-х – начала 2000 гг.

Скорость трансформации древесного полога и зарастания полей проанализирована на основе детальных космических снимков с разрешением не менее 3 м за 1972, 1990, 2005, 2012, 2013, 2014 гг.

Результаты исследований и их обсуждение.

Изменение лесистости за последние 230 лет.

В конце XVIII века в пределах исследуемого участка лесопокрываемая площадь составляла около 15%. Большой фрагмент естественного леса (около 10 км²) находился в междуречье рек Угра и Собжа. Местность в то время была довольно сильно заселена, деревни расположены преимущественно вдоль рек Угра и Воря, всего на территории исследования имелось 23 поселения (табл., рис. 2).

К концу XIX века доля лесов возрастает до 36,5%. Разрастается лесной массив в долине р. Собжа, местами зарастают крутые берега р. Угра. На левобережье рек Угра и Воря лесом покрываются овраги и плоские понижения на водоразделах. Рас-

Таблица

Изменение лесистости (%)

Территория, для которой рассчитана лесистость	1770 г.	1870 г.	1939 г.	1962 г.	1983 г.	2005 г.	2012 г.
Модельный участок	15	36,5	41	65	68	80	83
Бассейн р.Язвицы	47	44,7	–	73,7	–	81,6	–
Бассейн р.Жилетовка	48	71,6	–	85	–	92	–
Калужская область	43	29	–	41	43	44,4	–
Смоленская область	49	38,6	–	–	–	–	42

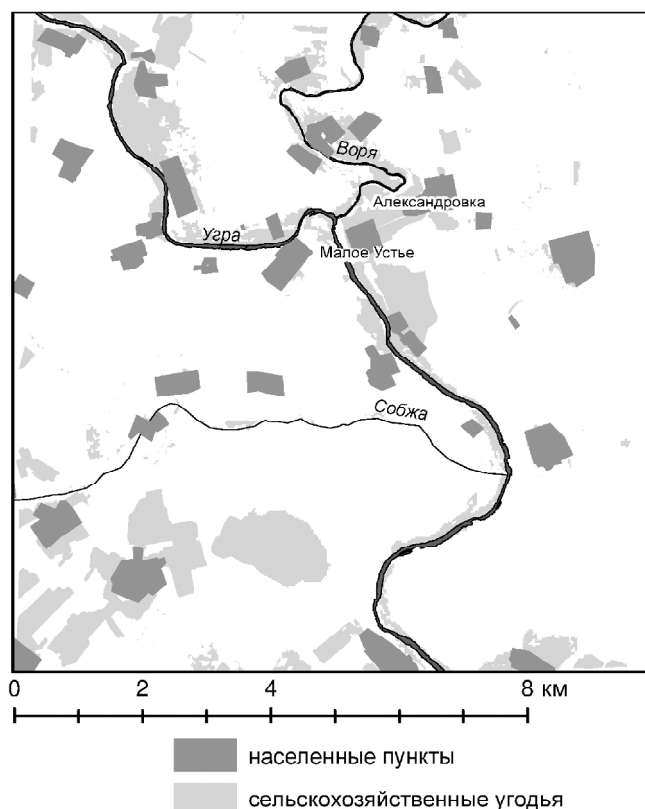


Рис. 2. Изменение количества населенных пунктов. Подписаны два населенных пункта и показаны поля, сохранившиеся к настоящему времени

Fig. 2. Changes in settlement numbers. Names of two settlements are given and the «survived» fields are shown

селение существенно не меняется, всего в пределах исследуемого участка расположено 25 деревень, появляется 3 новых деревни и два хутора, при этом исчезают два небольших поселения.

В первой половине XX века количество лесов увеличивается, и, согласно картам 1939 г., лесис-

тость составляет около 44%. По обоим берегам Угры леса разрастаются по оврагам и образуются несколько крупных лесных массивов, однако наряду с этим часть большого лесного массива на междуречье Собжи и Угры сводится под пашню. Количество поселений незначительно увеличивается (28 деревень). Возникает 4 новых деревни, исчезает 1 деревня и 2 хутора.

После войны также продолжается увеличение доли лесов в районе исследования. В 1962 г. лесистость составляет 64%, около 6% приходится на вырубку или молодые насаждения. К 1982 г. доля лесов достигает 68%, количество вырубок и молодых насаждений составляет около 2%. Лесом зарастают в основном междуречные пространства, поля сохраняются вдоль рек. После кризиса конца 90-х годов к 2005 г. доля лесов возрастает до 80%, из них на зарастание вырубок приходится около 1,5%, а на долю зарастающих полей около 7%. В 2012 г. лесистость достигает 83% (возобновление леса на вырубках составляет менее 1%, а на полях – около 11%). В послевоенные годы происходят существенные изменения в расселении на исследуемой территории. Во время войны исчезает большая часть деревень, к 1962 г. остаются лишь 5 из них, к 1983 г. и до настоящего времени имеется только 2 населенных пункта – д. Александровка и д. Малое Устье (табл., рис. 2).

Таким образом, на протяжении последних 220–230 лет на данной территории происходит постоянное и относительно равномерное восстановление лесов (табл.). Количество лесов увеличилось почти в 6 раз за 230 лет, относительно резкое увеличение лесов приходится на послевоенные годы и конец XX века, что хорошо объяснимо социально-экономическими причинами. В войну вдоль рек Угра и Воря было уничтожено значительное количество населенных пунктов, что, видимо, привело к спаду

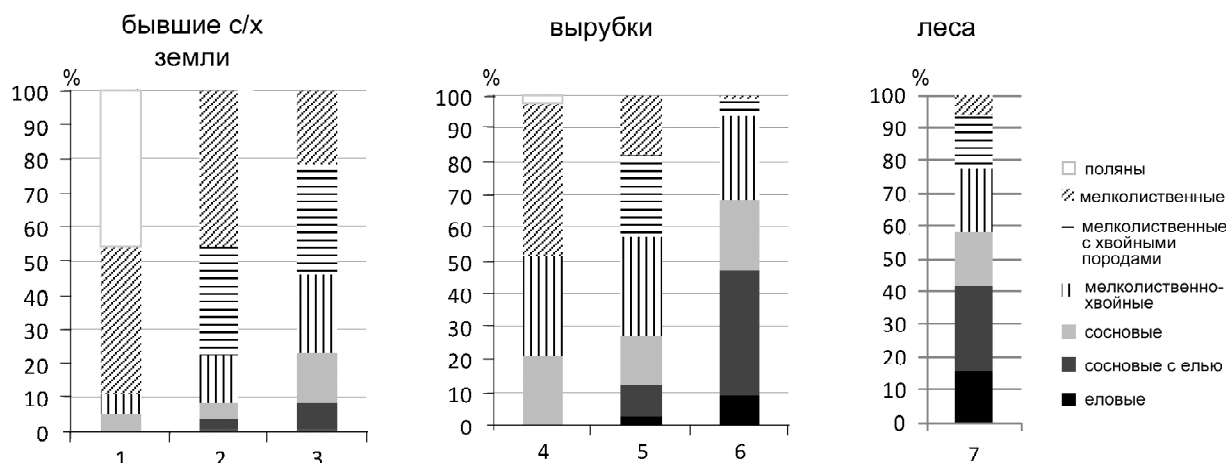


Рис. 3. Соотношение лесов на территориях с различным историческим прошлым: 1 – сельскохозяйственные угодья, заброшенные в 1995–1996 гг., 2 – сельскохозяйственные угодья, заброшенные после 1962 г., 3 – сельскохозяйственные угодья, заброшенные в послевоенное время, 4 – вырубки, произведенные между 1990–2014 гг., 5 – вырубки, произведенные между 1939 и 1962 гг., 6 – вырубки, произведенные в 1930–1939 гг., 7 – территории, сохранявшие свой лесной статус с 1939 г.

Fig. 3. Forest ratios within the territories with different history of development: 1 – agricultural lands abandoned in 1995–1996, 2 – agricultural lands abandoned after 1962, 3 – agricultural lands abandoned after the World War II, 4 – forest cutting areas of 1990–2014, 5 – forest cutting areas of 1939–1962, 6 – forest cutting areas of 1930–1939, 7 – forest lands keeping their status since 1939

сельскохозяйственной деятельности и забрасыванию значительного количества полей, а кризис в стране в конце XX века способствовал дальнейшему свертыванию сельского хозяйства в регионе. Однако довоенное увеличение лесистости нельзя напрямую связать с изменением расселения, количество и расположение деревень в целом до войны не менялось. Динамика лесистости исследуемой территории довольно существенно отличается от динамики лесистости в Калужской и Смоленской областях [Цветков, 1957, Алейников, 2005], для которых характерно уменьшение этого показателя к концу XIX века, а затем вновь его увеличение. В то же время для целого ряда модельных участков [Тихонова, 2006, Архипова, Замесова, 2006] характерны сходные изменения лесопокрытой площади (минимум лесистости приходится на конец XVIII века, а затем доля лесов увеличивается и к началу XX века составляет более 80%). В целом, восстановление лесов на исследуемой территории при любом уменьшении антропогенного пресса достаточно закономерно – исследуемый участок относится к зоне широколиственно-хвойных лесов.

Современный лесной покров и его изменения за 75 лет. В настоящее время леса исследуемого участка представлены приблизительно в равных количествах хвойными (еловые – 9%, елово-сосновые и сосновые леса с участием ели – 18,5%, сосновые леса – 14,5%) и мелколиственными насаждениями (мелколиственные леса с небольшим участием хвойных пород – 22%, мелколиственные леса без участия хвойных пород – 16%), мелколиственно-хвойных лесов около 20% (рис. 3). Хвойные леса в основном сохранились с довоенного времени. Около 76% современных хвойных лесов приходится на территорию, которая в 1939 г. была лесной. Вырубки, произведенные до 1939 г., в настоящее время представлены преимущественно хвойными (68%), реже мелколиственно-хвойными лесами (26%). Сельскохозяйственные угодья, заброшенные в послевоенное время, заросли в основном мелколиственными лесами с единичным присутствием хвойных пород или мелколиственно-хвойными лесами, реже встречаются чистые мелколиственные или сосновые леса. Вырубки, возникшие в 1960–70 годы, сейчас представлены мелколиственно-хвойными или мелколиственными лесами. Хвойные леса на месте бывших вырубок встречаются в 27% случаев, это преимущественно чистые сосновые леса. Сельскохозяйственные угодья, вышедшие из оборота в 1960–70 годы, заросли мелколиственными лесами в 70% и лесами смешанного состава – в 14% случаев.

Экономический спад в стране в конце XX века привел к свертыванию сельского хозяйства в пределах исследуемого участка. В целом за 20 лет все необлесенные на середину 90 годов земли заросли на 58% (преимущественно мелколиственной порослью – 43%). Вырубки заросли почти полностью, открытых пространств осталось около 2%. Молодые леса на вырубках представлены в основном березой, реже осинкой и ольхой (50%), реже мелколиственно-хвойными (32%) или сосновыми древостоями (21%).

Поля заросли к настоящему моменту на 54%, преимущественно мелколиственной порослью.

Таким образом, общий процесс восстановления лесов на исследуемой территории происходит следующим образом (рис. 3). *Вырубки* зарастают довольно быстро как мелколиственными, так и хвойными породами (преимущественно сосной), через 50 лет общее соотношение меняется не сильно, однако к сосне присоединяется ель в первом ярусе, а в чистые мелколиственные участки внедряются хвойные породы. Через 75 лет соотношение преобладающих пород на вырубках существенно меняется. Начинают преобладать хвойные насаждения. *Сельскохозяйственные земли* зарастают существенно медленнее. Через 20 лет лишь 50% бывших полей зарастают мелколиственной порослью, через 50 лет на них формируются мелколиственные леса, изредка с единичным участием хвойных пород. Через 75 лет на территориях бывших сельскохозяйственных земель по-прежнему преобладают мелколиственные леса, доля мелколиственно-хвойных лесов увеличивается чуть менее чем в 2 раза, а доля хвойных возрастает в 3 раза.

Анализ изменения доли хвойных пород показывает, что на вырубках хвойные породы займут доминирующее положение, где-то через 100 лет после нарушения, а на бывших сельскохозяйственных землях – через 150 лет.

Скорость изменения породного состава за 40 лет. На основании детальных космических снимков за апрель 1972 г. (разрешение снимка 2,2 м, снимок покрывает почти весь модельный участок) и 2013 г. (разрешение снимка 1,3 м, снимок покрывает только западную и центральную части участка) была изучена скорость изменения породного состава лесов. На снимках выделены хвойные деревья, мелколиственные деревья, участки мелколиственного леса с активным подростом хвойных пород. Из анализа изъяты участки, закрытые облачностью и ее тенью на снимке 2013 г. Таким образом, в анализ включены около 45% лесов от всей лесопокрытой площади исследуемого участка.

Вся территория разбита сеткой с ячейкой 30×30 м, для которой был проанализирован состав пород. Размер ячейки был выбран, исходя из удобства сравнения с данными спутниковой съемки Landsat и данным наземных обследований на стандартных геоботанических площадках, имеющих размер 20×20 м.

Квадрат считался:

- хвойным, если площадь, занятая хвойными породами, составляла не менее двух третей;
- мелколиственно-хвойным, если площадь, занятая хвойными породами, составляла менее двух третей, но более одной трети;
- мелколиственным с единичными хвойными деревьями и хвойным подростом, если площадь, занятая хвойными породами, составляла менее одной трети, но более 10%, а площадь с активным подростом хвойных пород составляет более 50%;

– мелколиственным, если площадь, занятая хвойными породами, составляла менее 10%.

Далее был рассчитан процент изменения участков за 40 лет, то есть для различных областей просчитано какой процент участков изменил свой статус (хвойный, смешанный и т. д.) и на какой (рис. 4).

В пределах лесной территории, включающей, в том числе и вырубку, изменения участков с разным породным составом со временем в целом схожи. Хвойные участки практически не меняются, смешанные участки либо превращаются в хвойные (70%), либо не изменяются. Мелколиственные участки с единичными хвойными деревьями переходят как в смешан-

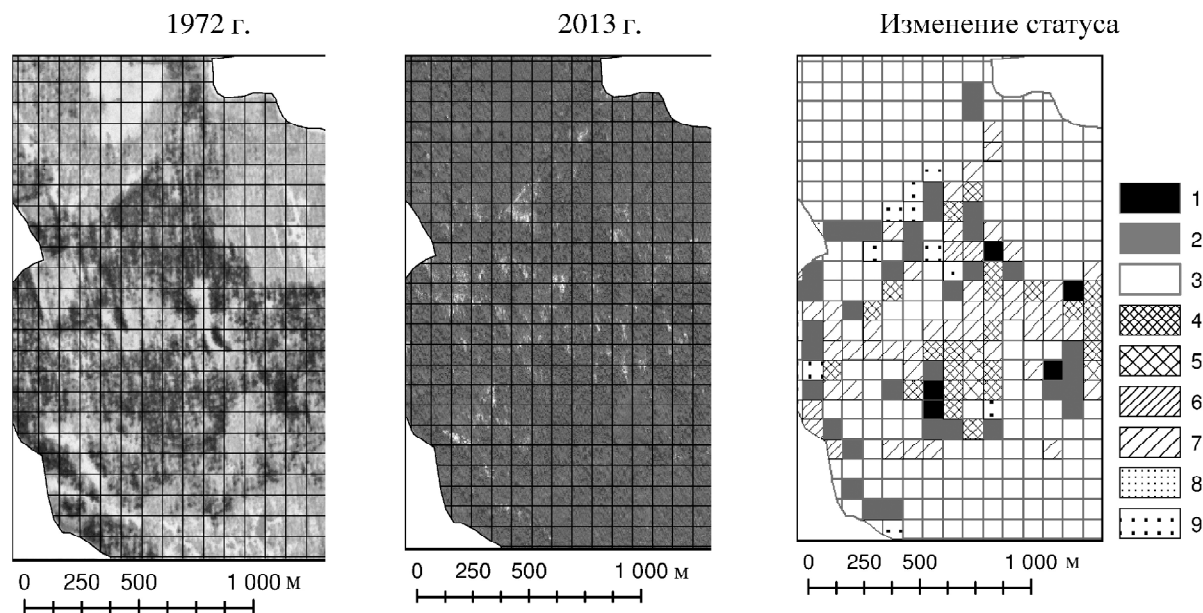


Рис. 4. Пример сетки с ячейками для части модельного участка: 1 – хвойные ячейки, сохранившиеся хвойными за 40 лет, 2 – мелколиственно-хвойные, оставшиеся мелколиственно-хвойными, 3 – мелколиственные, оставшиеся мелколиственными, 4 – мелколиственно-хвойные, ставшие хвойными, 5 – мелколиственные, ставшие хвойными, 6 – хвойные, ставшие мелколиственно-хвойными, 7 – мелколиственные, ставшие мелколиственно-хвойными, 8 – хвойные, ставшие мелколиственными, 9 – мелколиственно-хвойные, ставшие мелколиственными

Fig. 4. Example of a mesh for a part of the model site: 1 – parcels with coniferous forests which remained the same after 40 years, 2 – parcels with small-leaved – coniferous forests which remained the same, 3 – parcels with small-leaved forests which remained the same, 4 – parcels with small-leaved – coniferous forests which changed into coniferous, 5 – parcels with small-leaved forests which changed into coniferous, 6 – parcels with coniferous forests which changed into small-leaved – coniferous, 7 – parcels with small-leaved forests which changed into small-leaved – coniferous, 8 – parcels with coniferous forests which changed into small-leaved, 9 – parcels with small-leaved – coniferous forests which changed into small-leaved

В целом, для всего исследуемого региона участки с преобладанием хвойных пород в большинстве случаев не изменились, лишь в 8% случаев на месте хвойных лесов образуются леса со смешанным древостоем. Связано это с поражением деревьев типографом, небольшими рубками и с воздействием рекреации вдоль рек. Участки леса со смешанным характером древостоя в 60% случаев превратились в участки с преобладанием хвойных пород и в 35% случаев не изменились. Мелколиственные участки леса с активным подростом хвойных пород чаще преобразуются в участки леса смешанного состава, но могут переходить как в хвойные, так и в мелколиственные леса. Мелколиственные леса в большинстве своем не изменяются и лишь в 20% случаев на месте мелколиственных лесов возникают леса смешанного состава. Процессы трансформации лесов несколько отличаются для территорий с различной историей. На рис. 5 показан процент трансформации лесов за 40-летний период для участков различного использования.

ные, так и в хвойные участки в среднем в 70% случаев. Чистые мелколиственные леса либо не изменяются, либо в них появляется подрост хвойных пород и единичные хвойные деревья, на рубках чистые мелколиственные леса изредка (в 30% случаев) трансформируются в смешанные и хвойные участки.

В пределах лесов, возникших на бывших сельскохозяйственных угодьях, изменения идут медленнее. Мелколиственные леса, которыми преимущественно заросли бывшие поля, почти не изменяются, лишь в 10–20% случаев среди мелколиственных участков появляются хвойные деревья. Смешанные леса в половине случаев не изменяются, а в половине трансформируются в хвойные участки.

Выводы:

– для изучаемой территории (модельный участок в среднем течении р. Угра) характерно увеличение площади лесов за последние 230 лет в 6 раз. Современный лесной покров представлен в равных долях хвойными (еловыми, елово-сосновыми и сосновыми) (42%), мелколиственными (38%), мелколиственно-хвойными (20%) лесами;

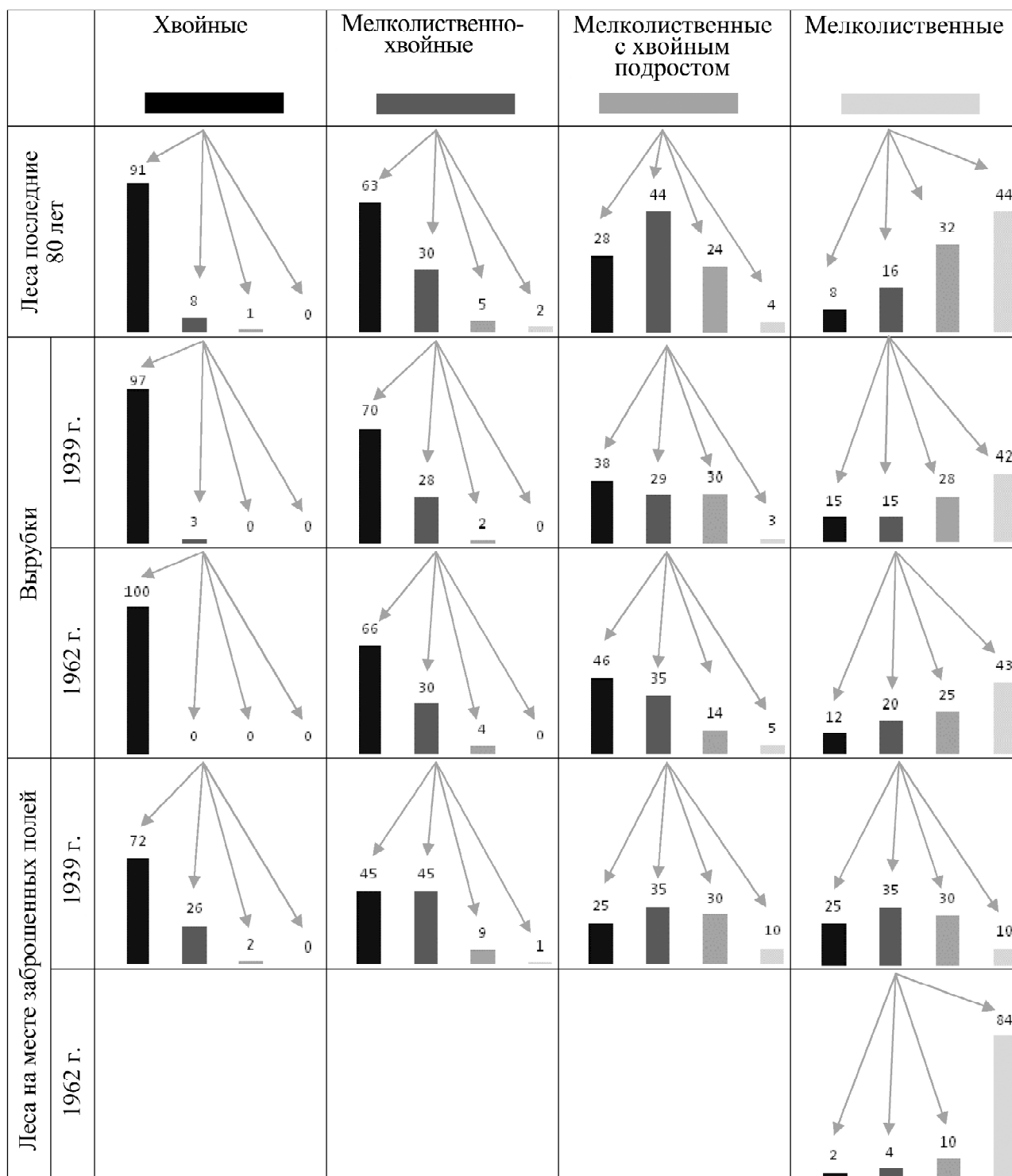


Рис. 5. Возможные варианты трансформации различных участков леса в зависимости от антропогенного использования: (черный столбец – хвойные участки, темно-серый – смешанные, серый – мелколиственные с хвойным подростом, светло-серый – мелколиственные). Высота столбца соответствует доле (%) данной трансформации, а подпись над столбцом – процент наблюдений данного изменения

Fig. 5. Possible transformations of different forest areas in relation to their economic utilization: black – coniferous forests, dark grey – mixed forests, grey – small-leaved forests with coniferous undergrowth, light grey – small leaved forests. Height of a column corresponds to the percentage of particular transformation; above the column is the percentage of particular transformation observa

– леса разного состава имеют довольно четкую связь с предыдущим землепользованием. Так, большая часть хвойных лесов произрастает на лесопокрытых, по крайней мере с 1939 г., территориях (вероятно и ранее). Поля, заброшенные в разное

время, зарастают преимущественно мелколиственными породами. Через 70 лет доля хвойных участков на таких угодьях составляет чуть более 20%. Лишь через 150 лет на освободившихся сельскохозяйственных землях хвойные породы, являющиеся

коренными для данной территории, займут доминирующее положение. Для вырубок этот же период составляет около 100 лет;

– на основе детальных снимков исследуемой территории показано, что процессы трансформации лесов,

смены пород в древостоях, возникших на месте полей, происходят почти в 2 раза медленнее, чем в пределах лесной территории. За 20 лет лесом заросло около 54% от территории бывших сельскохозяйственных угодий.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 15-05-04948, № 16-05-00142.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алейников О.И. Лесные ресурсы Калужской области [Forest resources of the Kaluga region] // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья. Мат-лы XI Всерос. научн. конф. 5–7 апреля 2005 г. Калуга: Полиграф-Информ, 2005. С. 304–306.

Архипова М.В. Изменение площади лесов на Среднерусской возвышенности за последние 250 лет // Лесоведение. 2014. № 3. С. 23–30.

Архипова М.В., Замесова Е.Ю. Ботанико-географическая характеристика бассейна р. Язвицы [Botanical and geographical characteristics of the r. Yazvitsy basin] // Экосистемы широколиственно-хвойных лесов южного Подмосковья. М., 2006. С. 20–50.

Белеванцев В.Г. Лесистость и речная сеть среднерусского Белогорья в 1780-х, 1880-х и 1980-х гг. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. Режим доступа: www.science-education.ru/106-7750.

Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность // Сб. научн. работ М.: Наука, 2004. Кн. 2. 575 с.

Геологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений Калужской и Смоленской областей (1:500 000) / Под ред. Н.И. Сычкина. МПР РФ, Центральный региональный геологический центр, Межрегиональный центр по геологической картографии, 1998.

Герасимова М.И. География почв России. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007. 312 с.

Карта «Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий» (1:8 000 000) в серии карт природы для высшей школы / Под ред. Г.Н. Огуреевой. М.: Экор,

1999. 2 л. Пояснительный текст и легенда к карте. М.: ТОО ЭКОР, 1996. 64 с.

Кукса И.В. Исследование динамики распространения лесов по космическим снимкам и старым картам. Автореф. дис. ... канд. геогр. н. М., 1993. 24 с.

Курнаев С.Ф. Дробное лесорастительное районирование Нечерноземного центра. М.: Наука, 1982. 118 с.

Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.

Маслов А.А. Природная динамика заповедных лесных сообществ в центре Русской равнины. Автореф. дис. ... докт. биол. н. М., 2004. 44 с.

Мелехов И.С. Биология, экология и география возобновления леса // Возобновление леса. М.: Колос, 1975. С. 4–22.

Муслиевский А.Л. Динамика лесистости и структуры лесного фонда Воронежской области // Лесотехнический журнал. 2013. № 3(11). С. 13–21.

Рысин Л.П. Сукцессионные процессы в лесах центральной части Русской равнины // Успехи современной биологии. 2009. Т. 129. № 6. С. 578–587.

Тихонова Е.В. Структура лесного покрова водосборного бассейна малой реки в подзоне хвойно-широколиственных лесов центра Русской равнины. Автореф. дис. ... канд. биол. н. М., 2006. 28 с.

Цветков М.А. Изменение лесистости европейской России с конца XVII столетия по 1914 год. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 213 с.

Поступила в редакцию 24.04.2015
Принята к публикации 27.09.2016

M.V. Arkhipova¹

REAFFORESTATION OF DISTURBED LANDS IN THE UGRA NATIONAL PARK

The results of studying the reforestation processes on fallow lands in the Ugra National Park (the Yukhnov raion of the Kaluga oblast; the middle part of the Ugra River basin). Changes in forest coverage during past 230 years were analyzed basing on the archive materials and recent space imagery. The whole period was characterized by the growth of forest area; the forested area increased 6 times. The Landsat space images were used to describe the species composition of forests within the territory under study. Both coniferous forests, mostly within the forested areas, and small-leaved forests, mainly within the former agricultural lands, have equal shares there. The reforestation becomes more active within the former forested areas. As a result of the economic crisis of the 1990-s forests overgrew 54% of the agricultural lands during recent 20 years.

Key words: forest coverage, reforestation, the Ugra National Park, rate of fallow lands regrowth.

Acknowledgements. The study was financially supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No 15-05-04948).

¹ Sergeev Institute of Environmental geoscience, Russian Academy of Science, Department of Remote Sensing Methods for Geoenvironment Monitoring, Scientific Researcher, PhD. in Geography; e-mail: masha-a@yandex.ru

REFERENCES

- Alejnikov O.I.* Lesnye resursy Kaluzhskoj oblasti // Voprosy arheologii, istorii, kul'tury i prirody Verhnego Pooch'ja: Materialy XI Vserossijskoj nauchnoj konferencii 5–7 aprelja 2005 g. Kaluga: Izdatel'stvo «Poligraf-Inform» – 2005. P. 304–306 (in Russian).
- Arhipova M.V.* Izmenenie ploshhadi lesov na Srednerusskoj vozvyshehnosti za poslednie 250 let [Change of forest area in the Central Russian Upland during the last 250 years] // Lesovedenie. 2014. N 3. P. 23–30 (in Russian).
- Arhipova M.V., Zamesova E.Ju.* Botaniko-geograficheskaja harakteristika bassejna r. Jazvicy // Jekosistemy shirokolistvenno-hvojnyh lesov juzhnogo Podmoskov'ja: Sbornik nauchnyh rabot. M. 2006. P. 20–50 (in Russian).
- Belevancev V.G.* Lesistost' i rechnaja set' srednerusskogo Belogor'ja v 1780-H, 1880-H i 1980-H GG [Forest area and river network in the central Russian Belogoriya in 1780s, 1880s and 1980s] // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. – N 6. – Rezhim dostupa: www.science-education.ru/106-7750 (in Russian).
- Cvetkov M.A.* Izmenenie lesistosti evropejskoj Rossii s konca XVII stoletija po 1914 god [Change of the forest cover of European Russia since the end of the XVII century to 1914] M.: Izd-vo AN SSSR, 1957. 213 p. (in Russian).
- Geologicheskie karty chertvertichnyh i dochetvertichnyh otlozhenij Kaluzhskoj i Smolenskoj oblastej (1:500 000) [Geological maps of Quaternary and PreQuaternary sediments Kaluga and Smolensk regions] / pod red. N.I. Sychkin. MPR RF, Central'nyj regional'nyj geologicheskij centr, Mezhhregional'nyj centr po geologicheskoi kartografii, 1998 (in Russian).
- Gerasimova M.I.* Geografija pochv Rossii: uchebnik [Soil Geography of Russia] 2-e izd., pererab. i dop. Moskva: Izd-vo MGU. 2007. 312 p. (in Russian).
- Karta «Zony i tipy pojasnosti rastitel'nosti Rossii i sopredel'nyh territorij» (1:8 000 000) v serii kart prirody dlja vysshej shkoly [Map «zones and types of vegetation of Russia and adjacent territories»] / Pod red. G.N. Ogureevoj. M.: «Jekor», 1999. 2 p. Pojasnitel'nyj tekst i legenda k karte. M.: TOO JeKOR, 1996, 64 p. (in Russian).
- Kuksa I.V.* Issledovanie dinamiki rasprostraneniya lesov po kosmicheskim snimkam i starym kartam [The study of the dynamics of forests spread using satellite images and old maps] : avtoref. dis ... kand. geogr. nauk Moskva, 1993. 24 p. (in Russian).
- Kurnaev S.F.* Drobnoe lesorastitel'noe rajonirovanie Nechernozemnogo centra [Fractional forest vegetation zoning of the Nonchernozem center] M.: Nauka, 1982. 118 p. (in Russian).
- Ljuri D.I., Gorjachkin S.V., Karavaeva N.A., Denisenko E.A., Nefedova T.G.* Dinamika sel'skohozjajstvennyh zemel' Rossii v HH veke i postagrogennoe vosstanovlenie rastitel'nosti i pochv [Dynamics of Russian agricultural land in the twentieth century and postagrogenic regeneration of vegetation and soil] M.: GEOS, 2010. 416 p. (in Russian).
- Maslov A.A.* Prirodnaja dinamika zapovednyh lesnyh soobshhestv v centre Russkoj ravniny [Natural dynamics of the protected forest communities in the center of the Russian Plain]: avtoref. dis ... d-r. biol. nauk – Moskva, 2004, 44 p. (in Russian).
- Melehov I.S.* Biologija, jekologija i geografija vozobnovlenija lesa [Biology, ecology and geography of reforestation] // Vozobnovlenie lesa. M.: Kolos, 1975. P. 4–22 (in Russian).
- Musievskij A.L.* Dinamika lesistosti i struktury lesnogo fonda Voronezhskoj oblasti [Dynamics of forest cover and forest structure in the Voronezh region] // Lesotekhnicheskij zhurnal. 2013. N 3 (11), P. 13–21 (in Russian).
- Rysin L.P.* Sukcessionnye processy v lesah central'noj chasti Russkoj ravniny [Successional processes in the forests of the central part of the Russian Plain] // Uspехi sovremennoj biologii. 2009. T. 129. N 6. P. 578–587 (in Russian).
- Tihonova E.V.* Struktura lesnogo pokrova vodosbornogo bassejna maloj reki v podzone hvojno-shirokolistvennyh lesov centra Russkoj ravniny [The structure of the forest cover of the small river basin in the subzone of coniferous-deciduous forests of the Russian Plain Center]: avtoref. dis ... kand. biol. nauk – Moskva, 2006. 28 p. (in Russian).
- Vostochnoevropеjskie lesa: istorija v golocene i sovremennost': Sbornik nauchnyh rabot [Eastern European forests: Holocene history and modernity] / O.V. Smirnova (red.). M.: Nauka. 2004. Kn. 2. 575 p. (in Russian).

Received 24.04.2015

Accepted 27.09.2016