

УДК 581.524.34

## ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХНЕГО ПЛАТО ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ (В ПРЕДЕЛАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Леонова Н.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: na\_leonova@mail.ru

На территории Приволжской возвышенности с раннего голоцена широкое распространение имели леса, в которых значимая роль принадлежала сосне обыкновенной, большие площади были заняты и степями. На формирование растительного покрова лесостепи верхнего плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области оказывают влияние как природные, так и антропогенные факторы. В результате длительной интенсивной хозяйственной деятельности произошла существенная трансформация растительного покрова территории. Смешанные леса сменились порослевыми широколиственными, производными мелколиственными и культурами сосны разного возраста, водораздельные луговые степи практически полностью распаханы, а сохранившиеся их фрагменты, как правило, в составе заповедников, имеют вторичное происхождение. В настоящее время восстановление растительности лесостепи в спонтанном режиме невозможно без научно обоснованного антропогенного воздействия.

**Ключевые слова:** верхнее плато Приволжской возвышенности, лесостепь, растительный покров, антропогенная трансформация растительности

## SPATIAL-TEMPORAL TRANSFORMATION OF VEGETATION UPPER PLATEAU OF PRIVOLZHSKAYA UPLAND

Leonova N.A.

Penza State University, Penza, e-mail: na\_leonova@mail.ru

Analysis of cartographic sources, archival and fund materials, published data on spore-pollen analysis allowed to suggest that the territory of the upper plateau of the Volga Upland with early Holocene had widespread forests in which a significant role was played by Scots pine, large areas were occupied and steppes. The formation of vegetation is influenced both natural (large amplitude of heights, easily permeable breeds of the Paleogene, deep ground water table, the broad dissemination of loess and solifluction Quaternary deposits) and anthropogenic factors (cutting of forests, ploughing up of steppes, overgrazing). After prolonged exposure to intense anthropogenic vegetation has undergone substantial transformation. The coniferous-broad-leaved forest changed to broad-leaved forest, secondary small-leaved forests and pine cultures of different ages, watershed meadow steppes almost entirely under cultivation, and surviving fragments, usually as part of reserves are of secondary origin. Currently, forest-steppe vegetation recovery in spontaneous mode is impossible without science-based anthropogenic impact.

**Keywords:** upper plateau of the Volga Upland, forest, vegetation, anthropogenic transformation of vegetation

Сведения о становлении растительного покрова Приволжской возвышенности складывались на протяжении довольно длительного времени [2, 8, 9]. Обобщающая монография по становлению растительности Приволжской возвышенности была представлена В. В. Благовещенским [2], в которой автор обсуждает естественную историю становления растительности региона и отдельно подчеркивает важную роль хозяйственной деятельности в этом процессе. Большинство авторов признают, что в доагрикультурное время на территории Приволжской возвышенности преобладала лесная растительность (широколиственные, сосновые, сосново-широколиственные леса), но значительная территория была занята степной растительностью. Начиная с середины прошлого века резко возрастает количество работ, посвященных исследованию истории растительности Русской равнины спорово-пыльцевым методом стратифицированных отложений с применением радиоуглеродного датирования [1, 4, 7, 8].

Исходя из геоморфологических данных, а также с учетом палеоботанического материала авторами предложены варианты ранних этапов эволюции растительного покрова Русской равнины и Приволжской возвышенности (в голоцене). Так, по данным авторов [7], во время поздневалдайского ледникового максимума (24–17 тыс. л.н.) на территории Русской равнины отмечается экспансия арктических и северотаежных видов, поэтому преобладают сообщества, представлявшие собой сочетание разреженных сосново-березовых лесов, кустарниковых тундр, луговых и степных фитоценозов. В позднеледниковье (17–12,4 тыс. л.н.) доминируют разреженные сосново-березовые и сосново-еловые леса с тундровыми и лугово-степными ценозами, а в южной части – перигляциальная лесостепь – представляющая собой сочетание сосново-березовых редколесий с ассоциациями разнотравных и полынно-маревых степей, а также луговых и тундростепных растительных сообществ. В период межста-

диальных потеплений бёллинг-аллерёд (12,4–10,9 тыс. л.н.) большое распространение получили перигляциальные лесостепи: ландшафты представляли собой комбинации разнотравных степей и тундровых ассоциаций с «островами» сосново-березовых лесов. В позднем дриасе (10,9–10,2 тыс. л.н.) здесь доминируют разреженные сосново-березовые леса, которые в раннем голоцене (пребореальный и бореальный периоды) (10,2–8,0 тыс. л.н.) за счет увеличения количества широколиственных пород в составе лесных ценозов трансформировались в хвойно-широколиственные леса с участием широколиственных пород в комбинации с небольшими участками тундростепей. В оптимум атлантического периода голоцена (6,0–4,8 тыс. л.н.) сосново-широколиственные леса с участием степных ценозов расширяют свои ареалы еще больше на север (примерно на 250 км) по сравнению с раннеголоценовым временем.

Анализ ареалов широколиственных и темнохвойных видов деревьев, полученных на основе баз данных спорово-пыльцевых спектров [4], позволил высказать предположение о совместном произрастании этих видов на протяжении всего голоцена на большей части Восточной Европы и о существовании здесь смешанной неморально-бореальной флоры.

Отечественная и зарубежная литература располагает достаточно обширными сведениями об антропогенной трансформации растительного покрова [3, 5, 10, 12, 13]. В настоящее время в условиях интенсивного антропогенного воздействия растительность лесостепи подверглась существенной трансформации. В составе лесостепного комплекса и лес, и степь стремительно сокращают свои размеры: лесные массивы вырубаются, а степи (остепненные луга) распахиваются, трансформируются в пастбища. Длительное подобное природопользование привело к тому, что на водораздельных территориях Европейской равнины не сохранилось лесов, не подвергавшихся в прошлом рубкам разной степени интенсивности, а луговые степи сохранились только в составе заповедников: «Центрально-Черноземного» («Казацкая степь» и «Стрелецкая степь» в Курской области), «Белогорье» («Ямская степь» в Белгородской области), «Приволжская лесостепь» («Кунчеровская лесостепь», «Островцовская лесостепь» и «Попереченская степь» в Пензенской области). Старовозрастные лесные массивы сохранились только на склонах, в балках, поймах рек, общая площадь плакорных

среднерусских луговых степей не превышает 2,5 тыс. га.

Таким образом, большинством авторов признается, что на территории Приволжской возвышенности на протяжении всего голоцена широкое распространение имели леса, в которых значимая роль принадлежала сосне обыкновенной. Большие площади были заняты и степями. В результате хозяйственной деятельности произошли существенные изменения растительного покрова территории. Знание истории растительности региона и факторов, оказывающих влияние на ее трансформацию, позволит выработать меры по поддержанию и восстановлению растительности лесостепи.

### Материалы и методы исследований

Пензенская область расположена в лесостепной природной зоне на западных склонах Приволжской возвышенности и Окско-Донской равнине. В пределах области верхнее плато Приволжской возвышенности занимает восточную часть области, имеет наибольшие высоты (280–320 м), сложено породами палеогена, не подвергалось оледенению [6]. В пределах верхнего плато Приволжской возвышенности все ландшафты объединены в группу эрозионно-денудационных возвышенных равнин [11]. В пределах одного ландшафта наблюдается некоторое варьирование геологического фундамента: неодинаковая мощность четвертичных отложений, разный тип отложений на элементах мезорельефа, разные морфометрические морфографические характеристики мезорельефа, формы и расположение элементов мезорельефа. Все эти различия морфологического строения ландшафта обусловлены различиями в генезисе рельефа и протекающих рельефообразующих процессах. Особенности литогенной основы верхнего плато Приволжской возвышенности (большая амплитуда высот, легкопроницаемые породы палеогена, глубокое залегание грунтовых вод, широкое распространение лессовидных и солифлюкционных четвертичных отложений) способствуют тому, что основными процессами ландшафтоформирования являются эрозионные, суффозионные и реке солифлюкционные. Пересеченный рельеф верхнего плато создает многообразие жизненных условий (крутизна и экспозиция склонов, распределение рыхлых делювиальных наносов, выход на поверхность водоносных горизонтов) и разнообразие растительного покрова. Северная часть верхнего плато (правобережье Суры) благодаря расчлененному рельефу, рыхлым почвогрунтам и положительному балансу влаги занята преимущественно лесными ландшафтами, южная часть (левобережье Суры) сложена преимущественно суглинистыми четвертичными отложениями, имеет отрицательный баланс влаги, поэтому здесь большая доля степных. Исходными материалами для изучения трансформации растительного покрова явились картографические источники, архивные и фондовые материалы, результаты полевых исследований на ключевых участках. Сбор материала осуществлялся в течение 2005–2014 гг. при маршрутных и стационарных ис-

следованиях на пробных площадях (ПП) размером 100 (10×10) м<sup>2</sup>. Было сделано более 800 геоботанических описаний.

### Результаты исследований и их обсуждение

Зональным типом растительности района исследования являются широколиственные (хвойно-широколиственные) леса и луговые степи. Восточная часть Пензенской области является наиболее залесенной: в правобережье р. Суры лесистость территории составляет около 35%, в левобережье – около 20%. Самая возвышенная часть – Сурская шишка – занята лесными сообществами с высоким участием бореальных видов. Преобладают сосновые и сосново-широколиственные леса. Древесный ярус сосняков образован *Pinus sylvestris* с незначительным участием *Betula pendula*. Характерен хорошо развитый подлесок из *Tilia cordata*. В травяно-кустарничковом ярусе высококонстантны: *Orthilia secunda*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus*, *Molinia caerulea*, *Pyrola rotundifolia*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*. В 70% описаний отмечено наличие мохового яруса из *Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*.

Древостой смешанных (сосново-широколиственных) лесов образован *Pinus sylvestris* и *Quercus robur*. Кустарниковый ярус образуют неморальные – *Euonymus verrucosa* и боровые виды – *Juniperus communis*. В травяно-кустарничковом ярусе обычны бореальные и неморальные виды: *Vaccinium myrtillus*, *Convallaria majalis*, *Aegopodium podagraria*, *Maianthemum bifolium*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Equisetum sylvaticum*, *Rubus saxatilis*, *Stellaria holostea*, *Triantalis europaea*, *Maianthemum bifolium*.

Осинники и березняки (из *Betula pendula* и *B. pubescens*) также характеризуются высоким участием бореальных и неморальных видов. В подлеске *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*. Характерен интенсивный подрост неморальных видов деревьев: *Tilia cordata*, *Acer platanoides*. В травяно-кустарничковом ярусе высококонстантны: *Convallaria majalis*, *Carex pilosa*, *Stellaria holostea*, *Lathyrus vernus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Pyrola rotundifolia*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus saxatilis*, *Orthilia secunda*, *Molinia caerulea*, *Lycopodium clavatum*. Характерно наличие мхов в напочвенном покрове

(до 10%): *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*, изредка по западинам видов рода *Sphagnum*.

На остальной части правобережья р. Суры преобладают широколиственные леса с доминированием в древостое *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, а на севере, где отсутствуют мощные слои палеогена, – *Fraxinus excelsior*. По своему происхождению эти сообщества, очевидно, являются вторичными, появляются после рубок отмеченных выше хвойно-широколиственных лесов: *Pinus sylvestris*, неспособная к образованию пней поросли, в результате многократных рубок выпадает из древостоя, и образуется один выровненный древесный ярус из порослевых особей широколиственных видов деревьев достаточно плотного сложения. Характерно наличие хорошо выраженного яруса кустарников, который может достигать очень плотного сложения – 0,9. В его составе: *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, а в условиях большего увлажнения отмечается смородина черная *Ribes nigrum* и *Padus avium*. Наибольшее участие в составе подлеска имеет *Corylus avellana*, при этом вид является не только доминантом, но и очень часто единственным видом, формирующим его. При продвижении на юг ее роль постепенно уменьшается, особенно южнее р. Суры, и она заменяется кленом татарским, образующим на той же высоте полог разной степени сомкнутости. Бересклет бородавчатый имеет широкое распространение по всей территории верхнего плато и часто содоминирует с лещиной и кленом татарским в сложении кустарникового яруса, а иногда (особенно часто южнее р. Суры) формирует его единолично. Характерен интенсивный подрост *Tilia cordata* и *Acer platanoides*. В травяном покрове абсолютными доминантами являются неморальные виды: *Aegopodium podagraria*, *Convallaria majalis*, *Geum urbanum*, *Viola mirabilis*, *Lathyrus vernus*, также отмечается участие *Carex pilosa*, *Poa nemoralis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Dactylis glomerata*.

В южной части верхнего плато Приволжской возвышенности (левобережье Суры) доминируют дубравы. Древесный ярус образован порослевыми особями *Quercus robur* пониженных уровней жизненности (многократные рубки с последующим восстановлением привели к ослаблению деревьев). Существенную роль в сложении подлеска в левобережье р. Суры помимо *Euonymus verrucosa* играют *Acer*

*tataricum*, *Frangula alnus* и *Rhamnus cathartica*, а также степные кустарники – *Cerasus fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Spiraea crenata*. Отличительной чертой является высокое участие в травостое помимо неморальных луговых и степных видов: *Bromopsis riparia*, *Calamagrostis epigeios*, *Pyrethrum corymbosum*, *Laser trilobum*, *Iris aphylla*, *Lathyrus vernus*, *Brachypodium pinnatum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla alba* и даже *Stipa pennata* и *S. tirsia*.

Особенностью лесов верхнего плато Приволжской возвышенности (кроме северных районов) является отсутствие в напочвенном покрове таких типичных дубравных видов, как *Asarum europaeum* и *Mercurialis perennis*.

Луговые степи верхнего плато Приволжской возвышенности практически полностью распаханы и сохранились только по склонам балок, оврагов, сильно трансформированы чрезмерным выпасом. На водоразделе степной участок сохранился только в составе заповедника «Приволжская лесостепь» участок «Кунчеровская лесостепь». Степь заповедника имеет вторичное происхождение и сохранилась только благодаря антропогенному воздействию: частичной распашке, использованию под аэродром для военной, а затем и сельскохозяйственной авиации. За период абсолютно заповедного режима (с 1989 г.) наблюдаются тенденции к мезофитизации растительности участка и активному зарастанию *Pinus sylvestris* и кустарниками.

Степная растительность имеет дерновиннозлаковый и разнотравный характер. Отмечается значительное распространение *Stipa tirsia*, *S. pennata*, *Festuca valesiaca*, *Bromopsis riparia*, *Pyrethrum corymbosum*, *Geranium sanguineum*, *Artemisia austriaca*, *A. campestris*, *Lavatera thuringiaca*, *Salvia pratensis*, *Fragaria viridis* и других. При сокращении выпаса наблюдается распространение кустарников, прежде всего *Chamaecytisus ruthenicus*.

По заброшенным пашням происходит формирование остепненных лугов с доминированием *Calamagrostis epigeios*, *Fragaria viridis*, *Bromopsis inermis*.

### Выводы

На формирование растительности лесостепи верхнего плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области оказывают влияние как природные, так и антропогенные факторы. Длительное и интенсивное освоение террито-

рии привело к существенным изменениям растительного покрова: смешанные леса сменились порослевыми широколиственными, производными мелколиственными и культурами сосны разного возраста, водораздельные луговые степи практически полностью распаханы. Анализ возрастной структуры основных ценозообразователей позволяет прогнозировать дальнейшую смену лесных сообществ малопродуктивными липняками и кленовниками.

Сохранение луговых степей в спонтанном режиме возможно только при условии научно обоснованного антропогенного воздействия: регулируемый выпас, сенокосение.

### Список литературы

1. Благовещенская Н.В. Динамика растительного покрова центральной части Приволжской возвышенности в голоцене. Ульяновск: УлГУ, 2009. 283 с.
2. Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. Ульяновск: УлГУ, 2005. 715 с.
3. Восточноевропейские леса. История в голоцене и современность / под ред. О.В. Смирновой. – Кн. 1. М.: Наука, 2004. 428 с.
4. Кожевников Ю.П. Проблемы интерпретации спорово-пыльцевых спектров в реконструкции растительного покрова // Ботан. журн. – 1995. – Т. 80, № 9. – С. 1–19.
5. Кюстер Х. История леса. Взгляд из Германии. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. 304 с.
6. Леонова Н.А., Кулакова Д.А., Артемова С.Н. Растительный покров ландшафтов верхнего плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Естественные науки. – 2013. – № 1. – С. 72–81.
7. Маркова А.К., Кольфсхотен Т. ван, Бохнке Ш., Косинцев П.А., Мол И., Пузаченко А.Ю., Симакова А.Н., Смирнов Н.Г., Верпоорте А., Головачев И.Б.. Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24–8 тыс. л.н.). М.: Изд-во КМК, 2008. С. 1–556.
8. Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: АН СССР, 1957. 404 с.
9. Семенова-Тян-Шанская А.Н. Изменение растительного покрова лесостепи Русской равнины в XVI–XVIII вв. под влиянием деятельности человека // Ботан. журн. – 1957. – Т. 42, № 9. С. 53–72.
10. Серебрянная Т.А. Влияние человека на растительность Среднерусской возвышенности (по палинологическим данным) // Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем. М.: Наука, 1981. С. 52–60.
11. Ямашкин А.А., Артемова С.Н., Новикова Л.А., Леонова Н.А., Алексеева Н.С. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области // Проблемы региональной экологии. – 2011. №1. – С. 49–57.
12. Dearing, J.A., Battarbee, R.W., Dikau, R., Larocque, I., Oldfield, F. Human-environment interactions: learning from the past // Regional Environmental. Change. 2006. № 6. (1-2). P. 115–123.
13. Kleyera M., Biedermann R., Henle K., Obermaier E., Poethke H.-J., Poschlode P., Schödera B., Settele J., Vetterleing D. Mosaic ecles in agricultural landscapes of Northwest Europe // Basic and Applied Ecology. – 2007. – Vol. 8/ – P. 295–309.

**References**

1. Blagoveshenskaya N.V. Dynamics vegetation central Volga Uplands in the Holocene. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University, 2009. 283 p.
2. Blagoveshensky V.V. Volga Upland Vegetation in connection with its history and rational use. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University, 2005. 715 p.
3. Eastern European forests. Holocene history and modernity [Ed. O.V. Smirnova]. Kn. 1. Moscow: Nauka, 2004. 428 p.
4. Kozhevnikov Yu.P. Problems of interpretation of spore-pollen spectra in the reconstruction of vegetation, Botanical journal, 1995, vol. 80, no 9, pp. 1–19.
5. Kuster H. History of the forest. View from Germany. Moscow: Publishing House Higher School of Economics, 2012. 304 p.
6. Leonova N.A., Kulakova D.A., Artemoa S.N. Vegetation of the upper plateau landscapes of the Volga Upland within the Penza region, University proceedings Volga region Natural sciences, 2013, no. 1, pp. 72–81.
7. Markova A.K., T. van Kolfshoten, Bohnkke S., Kosintsev P.A., I. Mol, Puzachenko A.Yu, Simakov A.N., Smirnov N.G., A. Verpoorte, Golovachyov I.B. Evolution of the European Ecosystems during the Pleistocene–Holocene Transition (24–8 kyr BP). Moscow: KMK, 2008. pp. 1–556.
8. Neyshtadt M.I. History of forests and paleogeography of the USSR in the Holocene. Moscow: USSR Academy of Sciences, 1957. 404 p.
9. Semenova-Tyan-Shanskaja A.N. Changing vegetation forest-steppe of Russian plains in XVI–XVIII centuries under

the influence of human activities, Bot. Journal, 1957, vol. 42, no 9, pp. 53–72.

10. Silver T.A. Human impact on the vegetation of Central Russian Upland (according to palynological data), Human factors in the history of modern ecosystems. Moscow: Nauka, 1981. - P. 52–60.

11. Yamashkin A.A., Artemova S.N., Novikova L.A., Leonova N.A., Alekseeva N.S. Physical map and spatial patterns of the natural differentiation of the Penza region, Problems of regional ecology, 2011, no 1, pp. 49–57.

12. Dearing J.A., Battarbee R.W., Dikau R., Larocque I., Oldfield F. Human-environment interactions: learning from the past, Regional Environmental. Change, 2006, no 6 (1-2), pp. 115–123.

13. Kleyera M., Biedermann R., Henlec K., Obermaier E., Poethked H.-J., Poschlode P., Schödera B., Settelef J., Vetterleing D. Mosaic ceclcs in agricultural landscapes of Northwest Europe, Basic and Applied Ecology, 2007, vol. 8, pp. 295–309.

**Рецензенты:**

Иванов А.И., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой биологии и экологии ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия», г. Пенза;

Новикова Л.А., д.б.н., доцент, профессор кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.