

planning] Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Estestvenno-matematicheskie i tekhnicheskie nauki. 2013. No. 2 (119). Pp. 127–135.

3. *Elizarov A.V.* Ekologicheskiy karkas: strategiya stepnogo prirodopolzovaniya 21 veka [Ecological framework: strategy of steppe environmental management of the 21st century] In: Samarskaya Luka: problemy regionalnoy i globalnoy ekologii [Samara Luka: problems of regional and global ecology]. Vypusk No. 2, tom 17. 2008. – Pp. 289–317.

4. *Zamotaylov A.S., Shapovalov M.I., Saprykin M.A., Getmansky M. Yu., Nikitsky N.B.* Razrabotka obyektivnogo sozologicheskogo zonirovaniya territorii Respubliki Adygeya na materiale po okhranyaemym zhitvotnym [Development of objective zoological zoning of the territory of the Republic of Adyghea from material on the protected animals] In: Bioraznoobrazie. Biokonservatsiya. Biomonitoring [Biodiversity. Biopreservation. Biomonitoring] Sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschaetsya 75-letiyu Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015, Pp. 136–144.

5. *Zamotaylov A.S. (Ed.)* Krasnsya kniga Respubliki Adygeya: Redkie i nakhodyaschiesya pod ugrozoy ischeznoveniya obyekty zhitvotnogo i rastitelnogo mira: Chast 1: Vvedenie/ Rasteniya i griby [Red List of the Republic of Adyghea: The rare objects and those being under the threat of disappearance of an animal and flora kingdom: Part 1: Introduction. Plants and fungi] Upravlenie po okhrane okruzhayushey sredy, prirodnym resursam i chrezvychainym situatsiyam; 2e izd. Maikop: Kachestvo, 2012. – 340 p.

6. *Zamotaylov A.S. (Ed.)* Krasnsya kniga Respubliki Adygeya: Redkie i nakhodyaschiesya pod ugrozoy ischeznoveniya obyekty zhitvotnogo i rastitelnogo mira: Chast 2: Zhitvotnye [Red List of the Republic of Adyghea: The rare objects and those being under the threat of disappearance of an animal and flora kingdom: Part 2: Animals] Upravlenie po okhrane okruzhayushey sredy, prirodnym resursam i chrezvychainym situatsiyam; 2e izd. Maikop: Kachestvo, 2012. – 376 p.

7. *Chibilev A.A.* Geoekologicheskie problemy stepnogo regiona [Geoenvironmental problems of the steppe region]. UrO RAN, 2005. 376 p.

УДК 630*583

А.В. Каверин¹, Е.С. Вдовин², Д.Н. Василькина³, О.М. Левашкина⁴

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ И ХАРАКТЕРА СТИХИЙНОГО ОБЛЕСЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ LANDSAT

Резюме. В работе анализируются особенности распределения, стихийно образовавшихся за последние 20–30 лет, лесопокрытых площадей в Республике Мордовия с учетом

¹ Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, заведующий, докт. с/х н.; e-mail: kaverinav@yandex.ru.

² Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, старший преподаватель, канд. с/х н.; e-mail: vdovin_evgenii@inbox.ru.

³ Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, магистрант; e-mail: yut-diana@yandex.ru.

⁴ Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, географический факультет, кафедра экологии и природопользования, Саранск, 430005, Россия, магистрант; e-mail: olesia-08@mail.ru.

почвенно-типологических особенностей по результатам классификации спутниковых снимков Landsat.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, лесистость, почвенная карта.

Введение. В Мордовии с «советских времен» имеет место излишняя распаханность [4,5], которая и экологически, и экономически обедняет природно-территориальный комплекс региона. Этот показатель продолжает оставаться на неоправданно высоком уровне из-за одностороннего, чисто экономического подхода к землеустроительному делу, и сохраняющего силу административного стиля управления в сельском хозяйстве, демонстрирующего незаинтересованность перевода из-под пашни в пастбища, сенокосы, сады и тем более, облесение земельных участков даже с самыми низко плодородными, эродированными почвами.

Однако, в соответствии с экологическим законом Б. Коммонера «природа знает лучше», за последние 20–30 лет в структуре землепользования Республики Мордовия объективно происходят достаточно стремительные изменения [1]: стихийно зарастают преимущественно малоценными лесными породами (осина, береза, ива и т.п.) значительные массивы сельскохозяйственных угодий. В этой связи с позиции общегосударственных интересов высоко актуальна необходимость разработки научно-обоснованной системы лесохозяйственных мероприятий направленных на выращивание высокопродуктивных и устойчивых насаждений из ценных пород деревьев (дуб, сосна, лиственница и др.) на сельскохозяйственных землях, подверженных зарастанию древесно-кустарниковой растительностью.

Целью работы является оценка характера распределения стихийно образовавшихся лесов в Республике Мордовия в зависимости от почвенных условий местности.

Решаемые задачи:

- 1) подобрать многоспектральные космические снимки для дешифрирования;
- 2) провести классификацию спутниковых снимков с построением тематических карт лесов с разделением на площади, покрытые древесно-кустарниковой растительностью и не покрытые лесом и нелесные площади;
- 3) выявить районы (ареалы) внутри изучаемого субъекта с наиболее высокими показателями стихийного облесения;
- 4) провести анализ распределения земель сельскохозяйственного назначения, заросших древесно-кустарниковой растительностью по агропочвенным районам в границах административных районов, имеющих наибольшие площади зарастания сельскохозяйственных угодий;
- 5) определить типы почв под естественно облесившимися площадями земель сельскохозяйственного назначения в границах административных районов, имеющих наибольшие площади зарастания.

Материал и методы исследований. Обработка данных дистанционного зондирования (ДДЗ) – область, которая активно развивается уже много лет, и все теснее интегрируется с ГИС. В последнее время и в исследовательской деятельности широко используется космическая информация. Растровые данные являются одним из основных типов пространственных данных в ГИС. Они могут представлять спутниковые снимки, аэрофотоснимки, регулярные цифровые модели рельефа, тематические grids, полученные в результате ГИС-анализа и геоинформационного моделирования [7,8]. Космические снимки – главный источник пространственной информации и данных для создания географических информационных систем (ГИС). Снимки дают возможность оперативно и регулярно получать информацию об объектах и их взаимосвязях, а также процессах, происходящих на земной поверхности [9].

Для проведения исследования с целью оценки лесистости использовались снимки Landsat 8, которые выбирались по дате их создания и параметру облачности равному 0%. Также отметим, что для территории Мордовии было достаточно двух сцен для того чтобы полностью охватить площадь республики. Основной снимок LandsatID: LC81740222014268LGN00, покрывающий большую часть Мордовии, был произведен 25 сентября 2014 года.

Для формирования однородных изображений на исследуемую территорию для всех снимков Landsat была проведена атмосферная коррекция в модуле FLAASH программного комплекса ENVI-4.7 [6].

Далее на основе полученных снимков в среде программы ENVI 4.7 были получены синтезированные изображения с комбинацией каналов для снимков с КА Landsat 8 – 7-5-3. Затем была создана мозаика, а территории, выходящие за пределы изучаемых субъектов РФ, были удалены из обработки с помощью масок.

При классификации (дешифрировании) изображений с обучением использовался способ максимального правдоподобия. Для классификации указанным способом в среде программы ENVI 4.7 была создана обучающая выборка для двух классов: 1 класс – площади, покрытые древесно-кустарниковой растительностью, 2 класс – не покрытые лесом и нелесные площади [1].

Любое классифицированное изображение нуждается в постобработке, в ходе которой оценивается точность классификации, объединяются близкие классы, производится генерализация изображения для получения растровой или векторной карты. В программном комплексе ENVI есть полный ряд инструментов для удовлетворения этих требований.

Была проведена постклассификационная обработка (PostClassificationProcessing) с целью генерализации изображений с помощью процедуры Majority/MinorityAnalysis, а также проведена оценка точности на основе коэффициентов матрицы различий (ConfusionMatrix) [2].

Результаты классификации представлены на рис. 1.

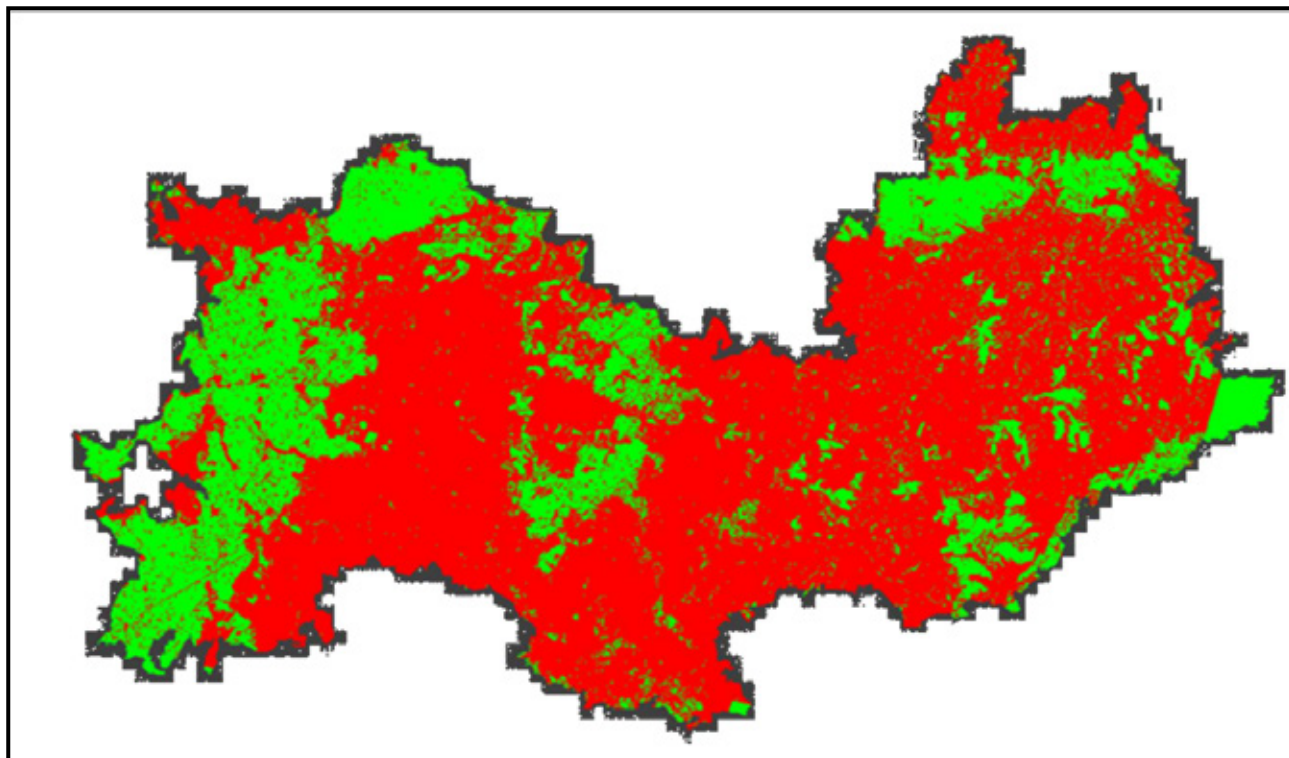


Рис. 1. Классифицированное изображение территории Мордовии со спутника Landsat 8 (цветами обозначены: зелёный – площади, покрытые лесной и древесно-кустарниковой растительностью, красный – не покрытые лесом и нелесные площади)

Далее на основе карты административного деления Республики Мордовия (рис. 2) проведён ГИС-анализ распределения лесной и древесно-кустарниковой растительности по административным районам. ГИС-анализ проводился в среде ГИС MapInfo Professional 10.5.2. через пространственные запросы к слоям (таблицам). В результате были выявлены районы с наиболее высокими площадями зарастания земель отличных от категории земель лесного фонда. Отметим, что в Республике Мордовия зарастанию древесно-кустарниковой расти-

тельностью в большей степени подвержены земли сельскохозяйственного назначения, некогда расчищенные от лесов.

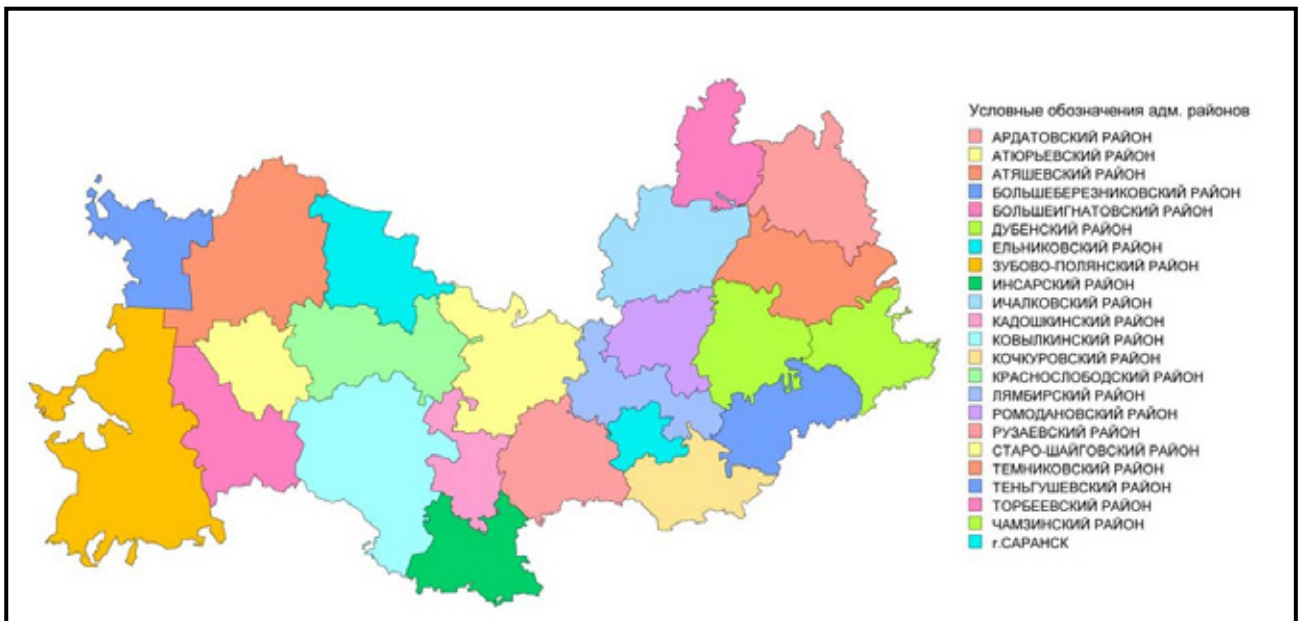


Рис. 2. Административное деление Республики Мордовия

Затем было проанализировано распределение древесно-кустарниковой растительности в разрезе агропочвенных районов республики и типов почв [3] на территории административных районов с самыми высокими показателями зарастания (рис. 3, 4). Для выявления участков земель сельскохозяйственного назначения, зарастающих древесно-кустарниковой из карты древесно-кустарниковой растительности были удалены площади земель лесного фонда, а также земли ООПТ федерального значения.



Рис. 3. Агропочвенные районы Республики Мордовия [3]

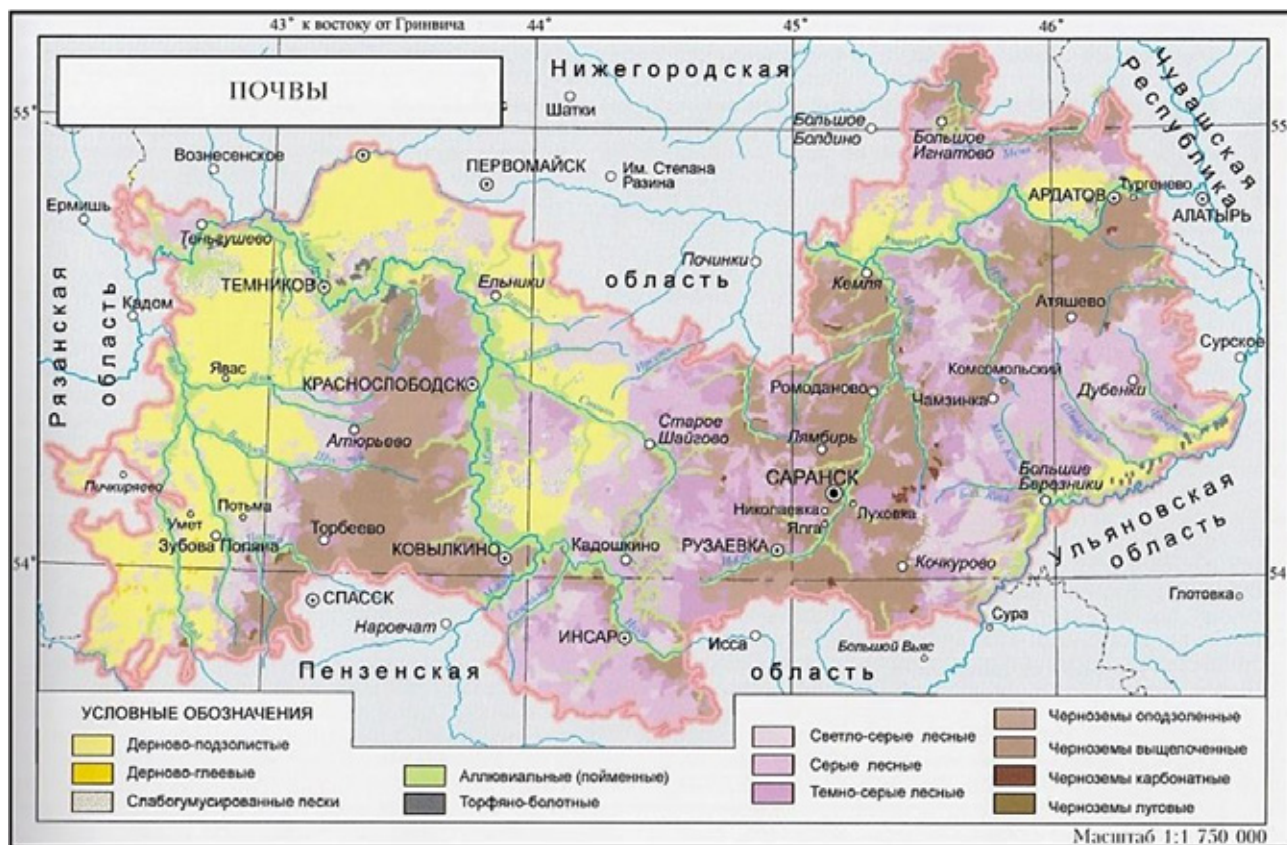


Рис. 4. Почвенная карта Республики Мордовия [3]

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты классификации снимка Landsat 8 в сравнении с данными официальной отчетности приведены в табл. 1.

Таблица 1

Лесистость административных районов Республики Мордовия по результатам классификации снимков Landsat 8 и данным официальной отчетности

Наименование административного района	Площадь района, га	Площадь официально учтенных лесов, га	Фактическая площадь лесов (по снимкам), га	Лесистость, %	Фактическая лесистость (по снимкам), %	Разница от фактической лесистости, ±%
Ардатовский	119200	32299	33171,1	25,5	27,8	0,7
Атюрьевский	82600	18547	33244,4	21,8	40,2	17,8
Атяшевский	109600	8910	11202,5	8,0	10,2	2,1
Большеберезниковский	95700	23188	21858,9	22,2	22,8	-1,4
Большеигнатовский	83400	28162	26882,6	32,7	32,2	-1,5
Дубенский	89600	25754	25473,8	25,9	28,4	-0,3
Ельниковский	105600	33688	54803,4	31,0	51,9	20,0
Зубово-Полянский	271100	183636	189140,2	62,0	69,8	2,0
Инсарский	96900	16806	31470,3	17,2	32,5	15,1
Ичалковский	126600	33627	39220,3	24,9	31,0	4,4
Кадошкинский	61300	19250	26858,4	30,4	43,8	12,4
Ковылкинский	201300	38819	81475,5	18,1	40,5	21,2
Кочкуровский	81700	24348	22564,2	27,9	27,6	-2,2
Краснослободский	137900	30288	54077,7	21,0	39,2	17,3
Лямбирский	88000	7901	11016	8,7	12,5	3,5
Ромодановский	77800	3273	4783,5	4,1	6,1	1,9

Рузаевский	109200	14615	27577,3	13,1	25,3	11,9
Торбеевский	112500	24851	41746,7	20,9	37,1	15,0
Старошайговский	142000	30903	54130,8	21,3	38,1	16,4
Темниковский	192300	86933	114975,1	42,0	59,8	17,8
Теньгушевский	84500	38896	40830,5	43,2	48,3	2,3
Чамзинский	101000	21345	16309	20,8	16,1	-5,0
го Саранск	55700	4170	4088,5	7,2	7,3	-0,1
Итого	2625500	718047	957900,7	26,5	36,8	

Из таблицы видно, что 10 из 23 административных районов имеют фактическую лесистость более чем на 10% выше официальной (рис. 5).

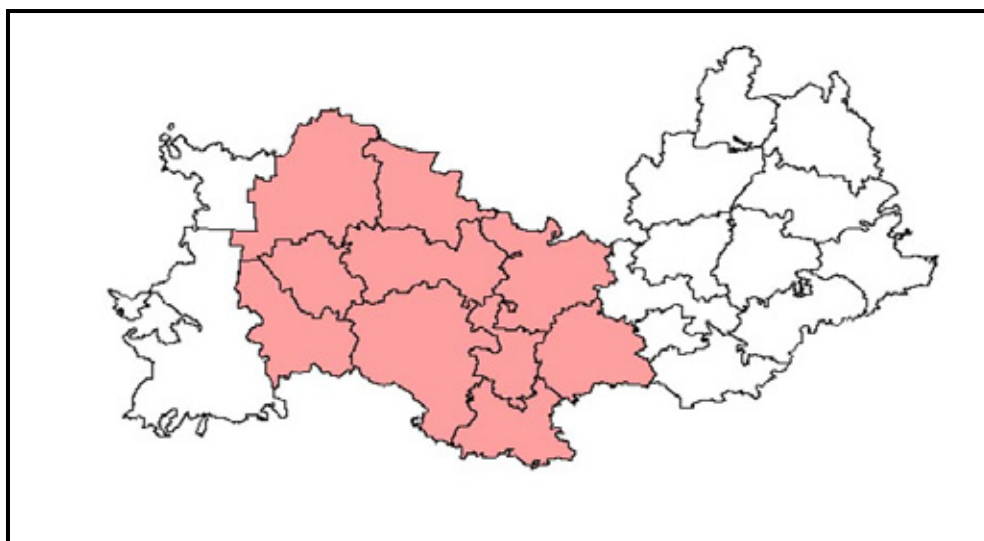


Рис. 5. Административные районы Республики Мордовия с высокой степенью зарастания земель сельскохозяйственного назначения

В разрезе агропочвенных районов ситуация выглядит следующим образом (рис. 6).

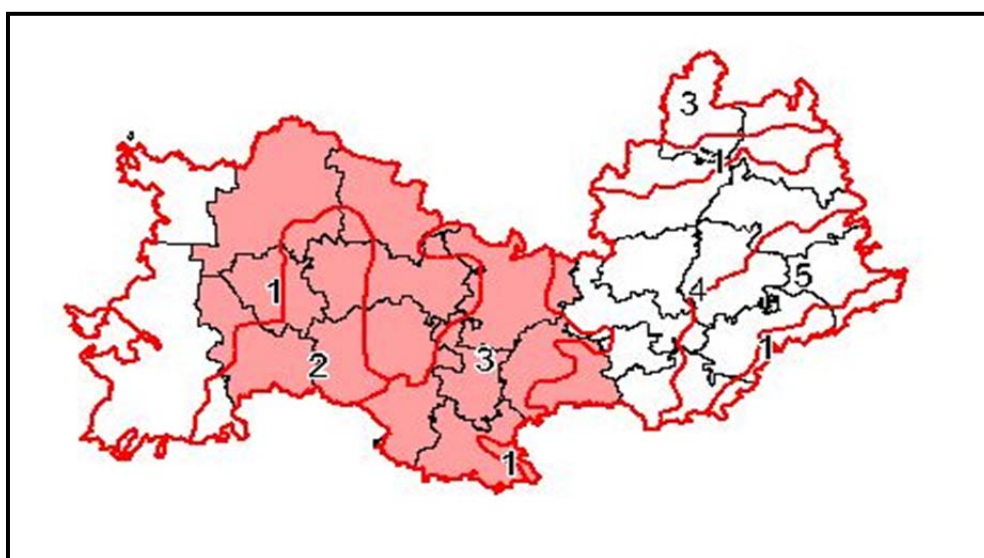


Рис. 6. Административные районы Республики Мордовия с высокой степенью зарастания земель сельскохозяйственного назначения в разрезе агропочвенных районов (цифрами 1–5 обозначены агропочвенные районы)

Указанные 10 административных районов, подвергающиеся наибольшему стихийному облесению располагаются полностью во 2 и 3 агропочвенных районах и частично в 1 и 4 районе. Они характеризуются следующими почвенно-типологическими особенностями:

Первый агропочвенный район – дерново-подзолистые и серые лесные почвы легкого механического состава на месте песчаных водно-ледниковых равнин и надпойменных террас. Он характеризуется широким распространением наиболее бедных по плодородию почв, подверженных смыву и образованию промоин даже при незначительных уклонах. Эродированные участки составляют около 10% площадей.

Второй агропочвенный район – выщелоченные и оподзоленные черноземы тяжелого механического состава и серые лесные почвы в приречной местности – занимает Мокша-Вадское междуречье. Почвы обладают высоким потенциальным плодородием и пригодны для возделывания всех сельскохозяйственных культур. Доля эродированных земель от 5 до 15% площади сельхозугодий.

Третий агропочвенный район – серые лесные почвы тяжелого механического состава на междуречных пространствах и черноземы на нижних участках склонов вторичной моренной равнины. Доминирующие в структуре почвенного покрова серые лесные почвы характеризуются сравнительно высоким потенциальным плодородием, но отличаются слабой оструктуренностью. Доля эродированных земель варьирует от 20 до 30% территории сельхозугодий.

Четвертый агропочвенный район – выщелоченные черноземы тяжелого механического состава с серыми лесными почвами на приводораздельных пространствах вторичной моренной равнины. Он характеризуется наиболее плодородными почвами, пригодными для возделывания всех сельскохозяйственных культур. Доля эродированных земель варьирует от 20 до 30% территории.

На рис. 7 представлена структура заросших древесно-кустарниковой растительностью земель сельскохозяйственного назначения по каждому агропочвенному району.

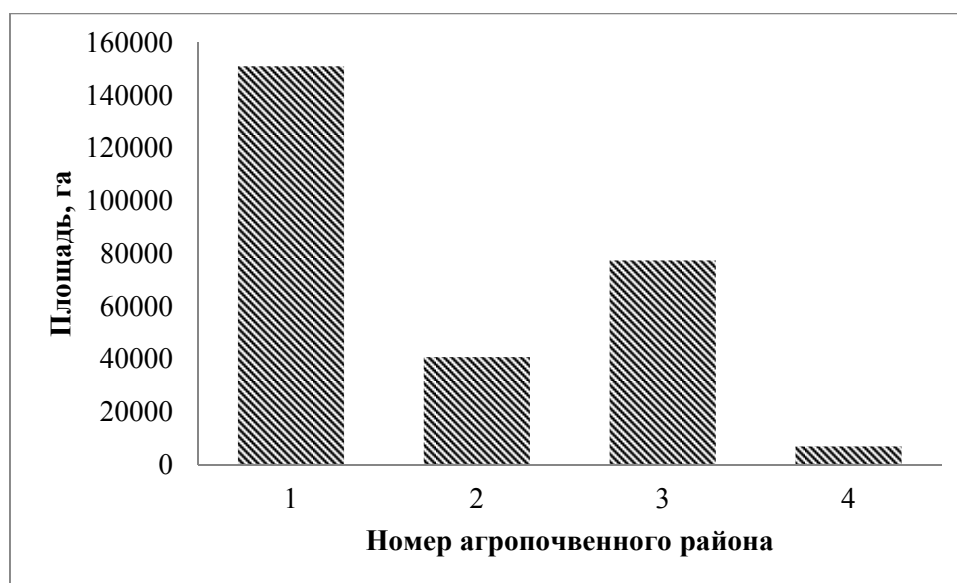


Рис. 7. Структура заросших древесно-кустарниковой растительностью земель сельскохозяйственного назначения по агропочвенным районам

На рис. 8 представлена структура почв на землях сельскохозяйственного назначения, подвергшихся стихийному облесению.

Выводы:

1) В наибольшей степени стихийному облесению в Республике Мордовия подвергнуты западные административные районы республики;

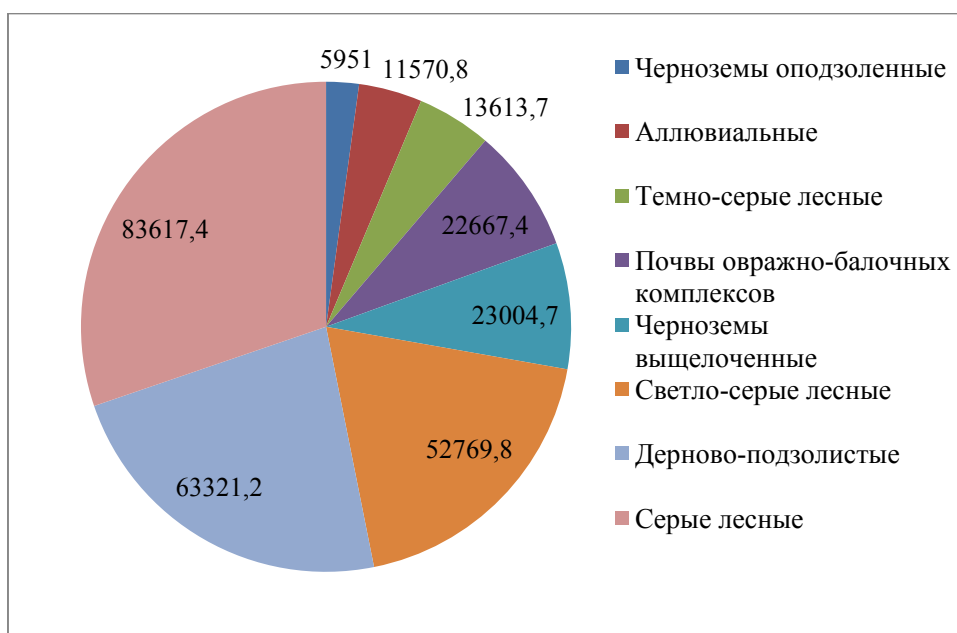


Рис. 8. Структура почв на землях сельскохозяйственного назначения, подвергшихся стихийному облесению

2) Первый и третий агропочвенные районы республики имеют самые высокие показатели зарастания земель сельскохозяйственного назначения древесно-кустарниковой растительностью;

3) Процесс стихийного облесения на землях сельскохозяйственного назначения в Республике Мордовия интенсивнее всего выражен на серых лесных, дерново-подзолистых, светло-серых лесных почвах, отличающихся невысоким плодородием;

4) Имеет место тенденция стихийного естественного облесения в первую очередь земель с типами лесных почв, которые в большей степени подходят для лесных биогеоценозов в силу низкого плодородия и незначительной конкуренции со стороны травянистой растительности. В структуре общей площади эти земли занимают около 75% от общей площади зарастания сельскохозяйственных угодий;

5) Земли с черноземными почвам, также подвергаются облесению, их площадь равна 76807,6 га в административных районах с показателем лесистости выше 10%, по сравнению с официальными данными.

6) В связи с выявленными значительными изменениями в структуре угодий изучаемых территорий высоко актуальна разработка системы лесоводственных мероприятий на сельскохозяйственных землях, направленных на эколого-экономическую оптимизацию ландшафтов;

7) Необходимо создание специальной нормативно-правовой базы в отношении всех категорий земель подвергшихся стихийному облесению. В противном случае неучтенные леса, как показывает практика, создают проблемы, прежде всего санитарно-патологического характера, для ведения лесного хозяйства на землях лесного фонда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вдовин Е.С. К вопросу оптимальной лесистости на территории Мордовии / Е.С. Вдовин, А.В. Каверин// Экология и природопользование: прикладные аспекты: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2015. С. 59–63.

2. Вдовин, Е.С. Точность определения площадей лесных страт по результатам классификации спектрзональных снимков на территории республики Марий Эл / Е.С. Вдовин// Ежемесячный научный журнал – СПб: Общественная научная организация «Наука и хозяйство». – 2015. – № 2 (7). – С. 17–21.

3. Географический атлас Республики Мордовия / ред. д-р геогр. наук проф. А.А. Ямашкин (пред. кол.) С.М. Вдовин, Н.П. Макаркин [и др.]. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 204 с.

4. Каверин, А.В. Экологические аспекты использования агроресурсного потенциала (на основе концепции сельскохозяйственной экологии) / А.В. Каверин. – Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 1996. – 220 с.

5. Каверин, А.В. Экологическое планирование использования земельных ресурсов Мордовии / А.В. Каверин // Вестник Мордов. ун-та. – 1992. – № 4. – С. 57–62.

6. Курбанов, Э.А. Тематическое картирование и стратификация лесов Марийского За-волжья по спутниковым снимкам Landsat / Э.А. Курбанов, О.Н. Воробьев, С.А. Незамаев и др. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование». – 2013. – № 3. – С. 82–92.

7. Манухов, В.Ф. Информационные технологии в аэрокосмической подготовке выпускников географов-картографов / В.Ф. Манухов, Н.А. Кислякова, А.Ф. Варфоломеев // Педагогическая информатика. 2013. – № 2. – С. 27–33.

8. Манухов, В.Ф. Использование космической информации в процессе учебно-исследовательской деятельности студентов / В.Ф. Манухов, Н.А. Варфоломеева, А.Ф. Варфоломеев // Геодезия и картография. 2009. – № 7. – С. 44–48.

9. Росяйкина, Е.А. Обработка данных дистанционного зондирования земли в гис-пакете Arcgis [Электронный ресурс] / Е.А. Росяйкина, Н.Г. Ивлиева // Огарев-online. – Саранск, 2015. – № 4. – С. 1–9. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/wp-content/uploads/2015/02/Statya-Rosyajkina-Ivlieva11.pdf> – Загл. с экрана (дата обращения: 15.04.2015).

A.V. Kaverin¹, E.S. Vdovin², D.N. Vasil'kina³, O.M. Levashkina⁴

THE RELATIONSHIP OF SOIL CONDITIONS AND CHARACTER OF NATURAL AFFORESTATION AGRICULTURAL LANDS IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA

Abstract. The soil along with the climate is the most important ecological factor determining the existence of the forest. Within the climate of the region the role of soil as an environmental factor is decisive. At the same time, she is an integral part of biogeocenosis or ecosystem. Interacting with other components of the forest – a forest stand, its lower tiers, influencing them, the soil itself is under their constant influence. Forest, thus, can be considered as one of the factors of soil formation.

In forestry, more often than in agriculture has to take into account geological conditions, to reckon with the parent rock, relief, its origin. Through the forest the forest is directly connected not only with soil horizons, but also with the parent rock.

Key words: forest cover, remote sensing, soil map.

REFERENCES

1. Vdovin E.S. К вопросу оптимальной лесистости на территории Мордовии [To the question of optimal forest on the territory of Mordovia] *Ekologiya i prirodopolzovanie: prikladnyie aspektyi: ma-*

¹ National Research Mordovian state University, Faculty of Geography, chair of environment and natural resources, Saransk, 430005, Russian Federation, Doctor of Agricultural Science; e-mail: kaverinav@yandex.ru.

² National Research Mordovian state University, Faculty of Geography, chair of environment and natural resources, Saransk, 430005, Russian Federation, Candidate of Agricultural Science; e-mail: vdovin_evgenii@inbox.ru.

³ National Research Mordovian state University, Faculty of Geography, chair of environment and natural resources, Saransk, 430005, Russian Federation, master of a chair; e-mail: yut-diana@yandex.ru.

⁴ National Research Mordovian state University, Faculty of Geography, chair of environment and natural resources, Saransk, 430005, Russian Federation, master of a chair; e-mail: olesia-08@mail.ru.

terialyi V Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnyim uchastiem. [Ecology and environmental management: applied aspects: proceedings of the V all-Russian scientific-practical conference with international participation]. Ufa: BSPU, 2015. Pp. 59–63.

2. *Vdovin E.S.* Tochnost opredeleniya ploshchadey lesnykh strat po rezul'tatam klassifikatsii spektrozonalnykh snimkov na territorii respubliky Mariy El [The accuracy of determination of areas of forest strata according to the results of classification of multispectral imagery in the territory of the Republic of Mari El] *Ezhemesyachnyy nauchnyy zhurnal* [Monthly scientific journal]. SPb: Public research organization «Science and industry», 2015. № 2(7). Pp. 17–21.

3. *Kaverin A.V.* Ekologicheskie aspekty ispol'zovaniya agrolesursnogo potentsiala (na osnove kontseptsii selskohozyaystvennoy ekonomii) [Environmental aspects of agresource potential]. Saransk: Publishing House of Mordovian state University, 1996. 220 p.

4. *Kaverin A.V.* Ekologicheskoe planirovaniye ispol'zovaniya zemelnykh resursov Mordovii [Ecological land-use planning Mordovia]. *Vestnik mordovskogo universiteta* [Bulletin of Mordovian state University]. 1992. № 4. Pp. 57–62.

5. *Kurbanov E.A.* Tematicheskoe kartirovaniye i stratifikatsiya lesov Mariyskogo Zavolzhya po sputnikovyim snimkam Landsat [Thematic mapping and stratification of forests in middle zavolzhie by landsat satellite images] *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. Seriya «Les. Ekologiya. Prirodopolzovanie»* [Bulletin of the Volga region state technological University. A Series Of «Forest. Ecology. Environmental management»]. 2013. № 3. Pp. 82–92.

6. *Manuhov V.F.* Informacionnie tehnologii v aerokosmicheskoi podgotovke vipusnikov geografov-kartografov [Information technology in the aerospace graduate geographers-cartographers] *Pedagogical Informatics*. 2013. №2. Pp. 27–33.

7. *Manuhov V.F.* Ispol'zovaniye kosmicheskoy informatsii v protsesse uchebno-issledovatel'skoy deyatel'nosti studentov [The use of space-based information in the process of teaching and research activities of students] *Geodeziya i kartografiya* [Geodesy and cartography]. 2009. № 7. Pp. 44–48.

8. *Rosyaikina E.A.* Obrabotka dannykh distantsionnogo zondirovaniya zemli v gis-pakete Arcgis [Data processing of remote sensing in a GIS package Arcgis] *Ogarev-online* [The Ogarev-online]. Saransk. 2015. №4. Pp. 1-9. URL: <http://journal.mrsu.ru/wp-content/uploads/2015/02/Statya-Rosyajkina-Ivlieva11.pdf> (Reference date: 15.04.2015).

УДК 631.47

А.Н. Махинов¹, А.Ф. Махинова²

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИОХОТЬЯ: МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Резюме. Дана ландшафтно-геохимическая характеристика территории, показаны источники загрязнения почв и поверхностных водотоков при разработке месторождения Кондер, расположенного в экстремальных природных условиях. Отражены условия и механизмы миграции элементов. Пространственная неоднородность концентраций химических элементов рассматривается как функция их миграционной активности в составе органоминеральных комплексов. Отражены условия и закономерности формирования природно-

¹ Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, 680000, Россия, зам. дир. по науке докт. геогр. н., проф. каф. инженерных систем и техносферной безопасности, ТОГУ; e-mail: amakhinov@mai.ru.

² Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, 680000, Россия, ст.н.с. канд. геогр.н., ст.н.с., лаб. экологии почв; e-mail: mahinova@iver.as.khb.ru.