

Особенности растительности самозарастающих вырубок среднегорий Северо-Западного Кавказа

Ермолаева О. Ю.¹, Шхапацев А. К.², Солдатов В. П.¹, Казеев К. Ш.¹

¹ Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

² Майкопский государственный технологический университет, Майкоп, Россия

DOI: 10.18522/2308-9709-2023-44-3

Аннотация

Исследованы самозарастающие вырубки разного возраста и степени деградации в условиях среднегорий Северо-Западного Кавказа на дерново-карбонатных почвах. Установлено изменение флористического состава травянистого яруса контрольного участка буково-пихтового леса на высокотравную луговую и травянисто-кустарниковую растительность. Разнообразие растительности, ярусность, высота травостоя и проективное покрытие травянистого яруса зависят от возраста вырубки и степени нарушения почвенно-растительного покрова при рубке леса. Выявлено минимальное разнообразие и проективное покрытие для вырубки возрастом 2 года. Разнообразие флоры на участках среднего и сильного нарушения вырубки возрастом 10 лет снижается на 20 % относительно контрольного участка. На периферийном участке слабого нарушения формируется травянисто-кустарниковая растительность с повышенным на 17 % разнообразием флоры.

Ключевые слова: биологическое разнообразие; биоиндикация; сукцессии; дерново-карбонатные почвы.

Specific features of the flora of self-growing logging areas in the middle mountains of the North-West Caucasus

Ermolaeva O. Yu.¹, Shkhatsev A. K.², Soldatov V. P.¹, Kazeev K. Sh.

¹ Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

² Maikop State Technological University, Maikop, Russia

DOI: 10.18522/2308-9709-2023-44-3

Abstract

We studied self-overgrowing logging areas of different age and degree of degradation in the middle mountains of the Northwestern Caucasus on rendzik. A change in the flora of the control beech-fir forest to high grass meadow and herbaceous-shrub vegetation was established. Vegetation diversity, tiering, herbage height, and projective cover of the herbaceous layer depend on the age of felling and the degree of disturbance of the soil and vegetation cover during logging. Minimal diversity and projective cover was revealed for the logging of 2 years age. Diversity of flora at the sites of medium and severe disturbance of 10-year old logging decreases by 20% relative to the control site. On the peripheral area of weak disturbance grass-bush vegetation with increased flora diversity by 17 % is formed.

Key words: biodiversity; bioindication; succession; rendzik

Введение. Леса Северо-Западного Кавказа остаются одними из немногих экосистем на юге Европейской территории России с относительно невысокой степенью антропогенного воздействия. Растительность северного макросклона Западного Кавказа представлена мезофитными широколиственными (буковыми, дубово-грабовыми) и темнохвойными (преимущественно буково-пихтовыми) лесами (Акатов, 2018; Голгофская, 1967; Литвинская, 2020; Французов, 2006; Соколова, 2013; Соколова, 2012; Соколова, 2022 и др.) (рис. 1). Деятельность человека в последние десятилетия в этом регионе возрастает и принимает угрожающие для природных экосистем масштабы. В связи с этим актуальны исследования, посвященные изучению как природных, так и антропогенно-преобразованных экосистем данного региона. Большой интерес вызывает изучение экосистем, формирующихся на месте лесных вырубок. Ранее на территории среднегорий Адыгеи были проведены исследования, посвященные восстановительным сукцессиям самозарастающих вырубок (Казеев и др., 2013; Хитрина и др., 2014; Ермолаева и др., 2015), в результате которых дана комплексная оценка почвенно-растительного покрова вырубок на азональных почвах Западного Кавказа – дерново-карбонатных почвах (Солдатов и др., 2018; Казеев и др., 2021).

Объекты и методы исследований. Исследования были проведены на самозарастающих сплошных вырубках возрастом 2 года и 10 лет, расположенных в условиях среднего горного пояса Западного Кавказа в 9 км от пос. Гузерипль, географические координаты центра территории вырубок – 44°01.135' с.ш., 40°03.769' в.д. Исследуемый регион расположен в зоне широкого распространения карбонатных пород, которые оказывают существенное влияние на почвенный и растительный покровы. Различия на участках вырубок определялись по степени нарушения почвенно-растительного покрова тяжелой техникой во время рубки и трелевки леса. Почвы на участках вырубок представлены дерново-карбонатными выщелоченными тяжелосуглинистыми разновидностями разной степени

мощности и каменистости. Пробные площадки были заложены в 2021 г. в интервале высот от 1100 м до 1300 м над уровнем моря (рис. 2).

Геоботанические описания пробных площадок проводили по общепринятым методикам в соответствии со стандартными подходами (Миркин, Наумова, 2012). Видовая принадлежность растений определялась по «Флоре Северо-Западного Кавказа» (Зернов, 2006) и «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» (Косенко, 1970). Названия видов приведены по работе «Сосудистые растения России и сопредельных государств» (Черепанов, 1995). Обилие видов оценивалось по шкале Ж. Браун-Бланке (Миркин и др., 2001). Обозначения ярусов и подъярусов: А1 – первый древесный подъярус, А2 – второй древесный подъярус, В – кустарниковый ярус, С – травяно-кустарничковый ярус. В случае неравномерности травяно – кустарничкового яруса, выделены подъярусы: С1 – верхний; С2 – средний; С3 – нижний. Количественное участие видов дано по комбинированной шкале обилия-покрытия Ж. Браун-Бланке: «г» – единичные особи вида, большей частью только 1 экземпляр; «+» – особи вида разрежены или покрывают лишь часть площади; «1» – особи многочисленны и покрывают до 5 % или довольно разрежены, но с большей величиной покрытия; «2» – проективное покрытие 5-25 % или особи очень многочисленны, но покрытие ниже; «3» – проективное покрытие 26-50 %; «4» – проективное покрытие 51-75 %, «5» – проективное покрытие более 75 % (Braun-Blanquet, 1964).

Результаты исследований.

Контрольный участок. Растительность контрольного участка представлена ассоциацией *Sambuco nigrae–Fagetum orientalis* Frantsuzov 2006 (Французов, 2006). Эта ассоциация объединяет гигромезофитные разнотравно-папоротниковидные олигодоминатные буково-пихтовые леса с примесью клёна ложноплатанового, *Acer pseudoplatanus* L. и к. остролистного, *A. platanoides* L. (рис. 3, 4). Леса с таким составом распространены на влажных

теневых склонах северной и восточной экспозиций, а также на ровных участках в интервале высот от 800 м до 1200 м (Французов, 2006).

Вертикальная структура сообщества сложная. Первый древесный подъярус (А1) образует пихта Нордманна *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach со значительным участием бука восточного *Fagus orientalis* Lipsky и клёна остролистного *Acer platanoides*. Кроме этих деревьев в состав древесного яруса в незначительном количестве примешиваются вяз голый *Ulmus glabra* Huds. Высота древесного яруса в среднем составляет 25 м, сомкнутость крон – 0,5. Формула древесного яруса: 4Пх2Бк2К. Диаметр стволов бука восточного изменяется от 40 см до 106 см (в среднем 74,8 см), пихты кавказской – от 78 см до 233 см (в среднем 154,8 см). Второй древесный подъярус (А2) слагают те же виды деревьев: пихта Нордманна *Abies nordmanniana*, бук восточный *Fagus orientalis*, клен остролистный *Acer platanoides*, вяз голый *Ulmus glabra* с незначительным участием ольхи клейкой *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. и вишни птичьей *Cerasus avium* (L.) Moench. Высота подъяруса А2 составляет 5–15 м, сомкнутость крон – 0,2–0,4. Формула второго древесного подъяруса: 3Пх2Бк2К2Вя1О.

Кустарниковый ярус (В) выражен слабо и представлен отдельными группами растений из ежевики кавказской *Rubus caucasicus* Focke или бузины черной *Sambucus nigra* L. Кроме того, в кустарниковом ярусе отмечены отдельные кусты лещины обыкновенной *Corylus avellana* L. и волжанки обыкновенной *Aruncus sylvestris* Kostel. ex Opiz. На нарушенных участках ежевика кавказская образует значительные заросли.

Разреженный древесный полог, а также хорошие условия увлажнения создают благоприятные условия для развития травяно-кустарничкового яруса (С), который имеет два подъяруса и проективное покрытие около 60 %. Средняя высота травостоя верхнего подъяруса составляет 58,7 (40–88) см, он образован папоротниками кочедыжником женским *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. и щитовником мужским *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, а также такими видами растений, как герань лесная *Geranium sylvaticum* L., овсяница

горная *Festuca drymeja* Mert. & W. D. J. Koch и др. Средняя высота нижнего подъяруса составляет 15,9 (10–19) см, он образован геранью Роберта *Geranium robertianum* L., земляникой лесной *Fragaria vesca* L. и др. Основу травяно-кустарничкового яруса образуют виды, имеющие проективное покрытие до 50 %: подмаренник душистый *Galium odoratum* (L.) Scop., овсяница горная *Festuca drymeja* и окопник крупноцветковый *Symphytum grandiflorum* DC. Константными видами являются щитовник мужской *Dryopteris filix-mas*, кочедыжник женский *Athyrium filix-femina*, зубянка клубненосная *Dentaria bulbifera* L., герань Роберта *Geranium robertianum*, толстостенка круглолистная *Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N. Busch., вороний глаз неполный *Paris incomplecta* Vieb., ожика волосистая *Luzula pilosa* (L.) Willd. В нижних частях склона проективное покрытие окопника крупноцветкового *Symphytum grandiflorum* и белокопытника гибридного *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., В. Mey. & Scherb. возрастает до 60 – 80 %. Флористическая насыщенность сообщества составляет 48 видов сосудистых растений на площади 400 м².

Участок со слабым нарушением. На участках десятилетней вырубке, имеющих слабую степень антропогенной нагрузки, описаны сообщества зарастающих высокотравных полей (рис.5). Они являются наиболее флористически богатыми сообществами в сравнении с остальными исследованными фитоценозами. Их видовой состав насчитывает 56 видов растений на площади 100 м². Вертикальная структура сообщества трёхъярусная; древесный ярус (А) состоит из ольхи клейкой *Alnus glutinosa* и клёна остролистного *Acer platanoides*. Единично отмечены осина *Populus tremula* L. и вяз голый *Ulmus glabra*. Древесный ярус имеет неравномерную плотность (сомкнутость крон 0,5–0,3), его высота варьирует от 15 м до 5 м.

Кустарниковый ярус (В) выражен хорошо. Его образует ежевика кавказская *Rubus caucasicus* и бузина черная *Sambucus nigra*, а также многочисленный подрост ольхи клейкой *Alnus glutinosa*. Установлено, что наибольшую степень проективного покрытия имеет ежевика кавказская *Rubus*

caucasicus, покрывающая на отдельных участках до 50 % пробной площади. Травяно-кустарничковый ярус (С) выражен хорошо и имеет сложную структуру, его проективное покрытие составляет около 100 %. Верхний подъярус (С1) имеет среднюю высоту травостоя 138,4 (130–160) см. Он образован такими видами, как цицербита пренантоидная *Cicerbita prenanthoides* (M. Bieb.) Beauverd, девясил прекрасный *Inula helenium* L., сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria* L., бутень золотистый *Chaerophyllum aureum* L. и др. Средний подъярус (С2) имеет среднюю высоту травостоя 74,3 (58–93) см. В нём обычны такие виды, как мелколепестник канадский *Erigeron canadensis* L., желтушник золотистый *Erysimum aureum* M. Bieb., козлятник восточный *Galega orientalis* Lam., окопник жёсткий *Symphytum asperum* Lerech., крапива двудомная *Urtica dioica* L. и др. Нижний травяно – кустарничковый подъярус (С3) имеет среднюю высоту 29,0 (23–33) см и образован такими видами, как земляника лесная *Fragaria vesca* L., подмаренник душистый *Galium odoratum* (L.) Scop. и др.

Основу травяно – кустарничкового яруса составляют виды, имеющие проективное покрытие до 50 %: окопник жёсткий *Symphytum asperum*, белокопытник гибридный *Petasites hybridus*, козлятник восточный *Galega orientalis* и цицербита пренантоидная *Cicerbita prenanthoides*. Константными являются виды субальпийского высокотравья: ясколка даурская *Cerastium davuricum* Fisch. Ex Spreng., хлопושка многокасечённая *Oberna multifida* (Adams) Kohn., телекия прекрасная *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. и др., но их проективное покрытие ниже (20 – 25 %). Особенностью этих сообществ является полидоминантность с хорошо выраженным мозаичным распределением видов в границах фитоценоза.

Участок со средним нарушением. Сообщества, имеющие среднюю степень антропогенной нагрузки, расположены на относительно ровном участке, в окружении подроста ольхи клейкой *Alnus glutinosa* и видов высокотравья (рис. 6). Флора этих сообществ включает 39 видов и, по сути,

они представляют собой сильно обеднённые субальпийские высокотравные поляны в начальной стадии восстановительной сукцессии.

Вертикальная структура сообществ трёхъярусная. Из деревьев единично встречаются клён ложноплатановый или явор *Acer pseudoplatanus*, ольха клейкая *Alnus glutinosa*, ива белая *Salix alba*, ива козья *Salix caprea* L. и яблоня восточная *Malus orientalis* Uglizk. Из кустарников отмечена только ежевика кавказская *Rubus caucasicus*, которая на отдельных участках имеет проективное покрытие до 25 %. Проективное покрытие травянистого яруса составляет 60 %. Травянистый ярус имеет сложную структуру, в которой можно выделить 3 вертикальных подъяруса. Верхний травяной подъярус (С1) представлен видами субальпийского высокотравья, например козлятник восточный *Galega orientalis*, гравилат городской *Geum urbanum* L., борщевик жёсткий *Heracleum asperum* (Hoffm.) M. Bieb., вечерница ночная фиалка *Hesperis matronalis* L. Его высота варьирует от 73 см до 112 см (в среднем составляет 95,7 см). Высота растений в среднем травяном подъярусе (С2) варьирует от 37 см до 60 см (в среднем – 50,0 см). Он представлен луговыми видами, например, вербенник мутовчатый *Lysimachia verticillaris* Biehler, лютик ползучий *Ranunculus repens* L., осока висячая *Carex pendula* Huds. и др. В нижнем травяном подъярусе (С3) высота травостоя варьирует от 10 см до 30 см (в среднем – 22,1 см), он сложен такими видами, как люцерна хмелевидная *Medicago lupulina* L., клевер сомнительный *Trifolium ambiguum* M. Bieb., мать и мачеха *Tussilago farfara* L. и др. Основу травостоя составляют донник лекарственный *Melilotus officinalis* (L.) Pall. (проективное покрытие до 75 %), осока висячая *Carex pendula* Huds. (до 50 %), а также щучка дернистая *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., лютик каппадокийский *Ranunculus cappadocicus* Willd., местами отмечен белокопытник гибридный *Petasites hybridus* и др. Для сообществ средней степени нарушений обычными являются виды субальпийского высокотравья, характерные для обедненных и деградированных вариантов субальпийских высокотравных лугов, такие как козлятник восточный *Galega orientalis*, сныть обыкновенная *Aegopodium*

podagraria, борщевик жесткий *Heracleum asperum*, мята длиннолистная *Mentha longifolia* (L.) Huds. и др.

Участок с сильным нарушением. Фитоценозы, имеющие сильную степень антропогенной нагрузки, расположены в низине, и большую часть вегетационного периода подтоплены временными водотоками (рис. 7). Эти сообщества характеризуются очень вариабельным флористическим составом, всего на площади 100 м² отмечено 38 видов сосудистых растений. Из деревьев единично встречается ольха клейкая *Alnus glutinosa* и ивы белая *Salix alba* и козья *S. caprea*. Кустарниковый ярус не развит, но отдельными куртинами отмечен подрост ольхи клейкой *Alnus glutinosa* и ивы белой *Salix alba*. Травянистый покров неоднородный, состоит из 2-х подъярусов. Высота верхнего травянистого подъяруса (С1) варьирует от 82 см до 126 см (в среднем – 99,2 см). Он состоит из таких видов как щучка извилистая *Deschampsia cespitosa*, пырей ползучий *Elytrigia repens* (L.) Nevski, хвощ полевой *Equisetum arvense* L. и др. Высота нижнего подъяруса (С3) варьирует от 15 см до 33 см (в среднем – 21,8 см). Его составляют такие виды, как люцерна хмелевидная *Medicago lupulina* L., клевер сомнительный *Trifolium ambiguum* M. Bieb., мать и мачеха *Tussilago farfara* L.

Проективное покрытие сообществ изменяется от 40 % до 60 %. Доминирующих видов нет. Обычными видами для этих сообществ являются щучка извилистая *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., лютик ползучий *Ranunculus repens* L., пырей ползучий *Elytrigia repens*, хвощ полевой *Equisetum arvense* и др. Снижение роли видов настоящего субальпийского высокоотравья свидетельствует о сильной деградации сообществ вследствие высокой антропогенной нагрузки.

В ходе мониторинга в период с 2016 г. по 2021 г. выявлено, что наибольшие изменения выявлены на участке с сильным антропогенным воздействием, где отсутствуют доминирующие виды, но флористический состав сообщества за 6 лет наблюдений стал более разнообразным и включает 38 видов на площади 100 м².

Некоторые характеристики растительности, по которым можно судить о различиях площадок на вырубке и в контроле, приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика фитоценозов десятилетней вырубке и контрольного участка

Исследуемые участки	Контроль, лес	Слабое нарушение	Среднее нарушение	Сильное нарушение
Тип фитоценоза	лесной	опушечно-лесной	опушечно-лесной	луговой
Ярусность	древесный (А1; А2) кустарниковый (В) травянистый (С)	древесный (А) кустарниковый (В) травянистый (С1 – С3)	травянистый (С1 – С3)	травянистый (С1; С3)
Древесный ярус (А)	<i>Abies nordmanniana</i> <i>Fagus orientalis</i> <i>Acer platanoides</i>	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Acer platanoides</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> (единично) <i>Salix alba</i> (единично) <i>Alnus glutinosa</i> (подрост)	<i>Alnus glutinosa</i> (подрост) <i>Salix alba</i> (подрост) <i>Salix caprea</i> (подрост)
Кустарниковый ярус (В)	<i>Rubus caucasicus</i> <i>Sambucus nigra</i>	<i>Rubus caucasicus</i> <i>Sambucus nigra</i>	<i>Rubus caucasicus</i>	–
Травянистый ярус (С)	<i>Galium odoratum</i> <i>Festuca regeliana</i> <i>Dryopteris filix-mas</i> <i>Symphytum officinale</i>	<i>Symphytum asperum</i> <i>Petasites hybridus</i> <i>Galega orientalis</i> <i>Cerastium davuricum</i> <i>Oberna multifida</i>	<i>Poa longifolia</i> <i>Symphytum asperum</i> <i>Petasites hybridus</i> и др.	<i>Deschampsia cespitosa</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Scirpus sylvaticus</i>
Высота травостоя, см	10–88	23–160	10–112	15–126
Проективное покрытие травянистого яруса, %	60	100	до 60	40–60
Количество видов, шт.	48	56	39	38

Участок двухлетней вырубке с сильным нарушением. Вырубка возрастом 2 года расположена на расстоянии 300 м от десятилетней вырубке. Она представляет собой поляну, зарастающую с краев (рис. 8, 9). Мезорельеф участка характеризуется общим уклоном 3°–5°. На участке отмечен выраженный микрорельеф с неровностями, промоинами, буграми и понижениями. На поверхности почвы отмечено большое количество порубочных растительных остатков и каменистых обломков. В момент

описания (конец июня 2021 г.) участок вырубki был окружен высокотравными сообществами.

Растительный покров участка характеризуется гетерогенным флористическим составом, на площади 100 м² было отмечено 33 вида сосудистых растений. Деревья и кустарники на участке отсутствуют. Травянистый покров таксономически неоднороден, его вертикальная структура двухъярусная. Высота верхнего подъяруса (С1) варьирует от 60 см до 90 см (в среднем – 78,3 см). Он состоит из мелколепестника канадского *Erigeron canadensis*, козлятника восточного *Galega orientalis*, ситника тонкого *Juncus tenuis* Willd. и др. Высота нижнего подъяруса (С3) варьирует от 15 см до 26 см (в среднем – 19,1 см). Его составляют люцерна хмелевидная *Medicago lupulina*, клевер сомнительный *Trifolium ambiguum*, мать и мачеха *Tussilago farfara*.

Проективное покрытие травянистого яруса не превышает 25 %. Доминирующих видов нет. Обычными видами для этого сообщества являются лисохвост мышехвостиковый *Alopecurus myosuroides* Huds., мелколепестник канадский *Erigeron canadensis*, клевер сомнительный *Trifolium ambiguum* M. Bieb. и др.

В понижениях, занятых временным водотоком, проективное покрытие травянистого яруса возрастает до 60 %. Там образуются временные сообщества с доминированием влаголюбивых луговых видов: бескильницы гигантской *Puccinellia gigantea* (Grossh.) Grossh., клевера сомнительного *Trifolium ambiguum*, ситника тонкого *Juncus tenuis*.

Заключение. Выявлены особенности таксономического состава флоры и некоторых характеристик растительности самозарастающих вырубok возрастом 2 года и 10 лет на дерново-карбонатных почвах Северо-Западного Кавказа. Отмечено возрастание биоразнообразия растений по мере снижения степени нарушения почвенно-растительного покрова.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ для ведущей научной школы РФ (НШ–449.2022.5).



Рис. 1 Лес исследуемой территории, съёмка квадрокоптером



Рис. 2 – Общий план вырубki, съёмка квадрокоптером:

1 – слабое нарушение; 2 – среднее нарушение; 3 – сильное нарушение



Рис. 3 – Контрольный участок леса

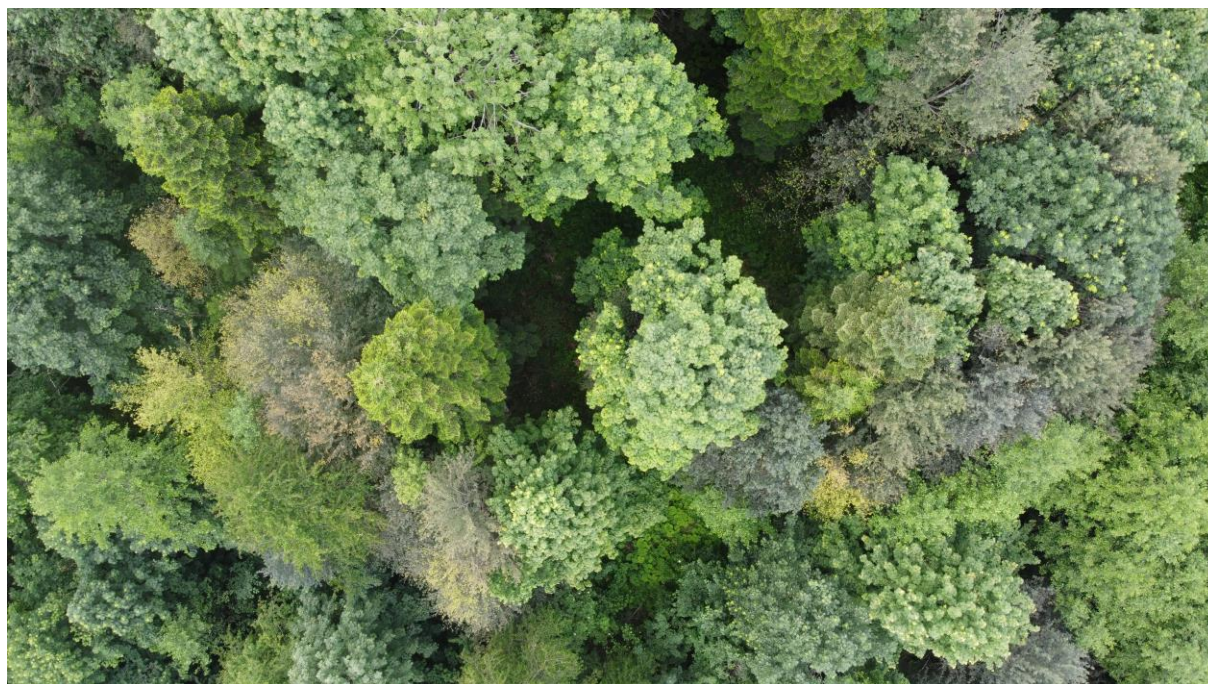


Рис. 4 – Контрольный участок леса, вид сверху, съёмка квадрокоптером



Рис. 5 – Участок вырубki со слабым нарушением почвенно-растительного покрова



Рис. 6 – Участок вырубki со средним нарушением



Рис. 7 – Участок вырубki с сильным нарушением



Рис. 8 – Участок новой вырубki возрастом 2 года



Рис. 9 – Участок новой вырубki, вид сверху, съёмка квадрокоптером

Литература

Акатов В. В. Состав, видовое богатство и размер видо­вого пула моно- и олигодоминантных древостоев Западного Кавказа // Растительность России, 2018. № 32. – С. 3–18.

Голгофская К. Ю. Типы буковых и пихтовых лесов бассейна реки Белой и их классификация / К.Ю. Голгофская // Тр. Кавказского гос. заповедника. Майкоп, 1967. Вып. 9. – С. 157-283.

Ермолаева О. Ю., Хитрина А. К., Казеев К. Ш. Динамика растительного покрова на вырубках на известняковых массивах Западного Кавказа // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран. Владикавказ: Сев.-Осет. гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова, 2015.– С. 14–16.

Зернов А. А. Флора Северо-Западного Кавказа. Изд-во: Издательство научных изданий КМК, М., 2006. – 664 с.

Казеев К. Ш., Солдатов В. П., Шхапацев А. К., Шевченко Н. Е., Грабенко Е. А., Ермолаева О. Ю., Колесников С. И. Изменение свойств дерново-карбонатных почв после сплошной рубки в хвойно-

Ермолаева О. Ю., Шхапацев А. К., Солдатов В. П., Казеев К. Ш., Особенности растительности самозарастающих вырубok среднегорий Северо-Западного Кавказа // «Живые и биокосные системы». – 2023. – № 44; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-44/article-3/>. DOI: 10.18522/2308-9709-2023-44-3

широколиственных лесах Северо-Западного Кавказа // Лесоведение, 2021. №4. – С. 426–436.

Казеев К. Ш., Тер-Мисакянц Т. А., Ермолаева О. Ю., Козунь Ю. С., Прудникова М. А., Магомедов М. А., Бахарева Л. В., Чернокалова Е. В., Колесников С. И. Деградация экосистем известняковых массивов Западного Кавказа при вырубке леса // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ), 2013. № 91 (07). <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/127.pdf>

Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М.: изд-во Колос, 1970. – 614 с.

Литвинская С. А. Флорофитоценотическое разнообразие Западного Кавказа // Юг России: экология, развитие, 2020. Т. 15. № 1 (54). – С. 37–48.

Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. – 488 с.

Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности. М: изд-во Логос., 2001. – 264 с

Соколова Т. А. Флористическая классификация лесов бассейна реки Белой // Социально-гуманитарные и экологические проблемы развития современной Адыгеи: сб. науч. ст. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2012. – С. 360–372.

Соколова Т. А. Синтаксономия растительности высокогорных лесов Северо-Западного Кавказа // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер.: Химия. Биология. Фармация, 2013. № 1. – С. 166–176.

Соколова Т. А. Валидизация синтаксонов лесной растительности Бассейна р. Белая (Северо-Западный Кавказ) // Разнообразие растительного мира, 2022. № 2 (13). – С. 60–64

Солдатов В. П., Ермолаева О. Ю., Пименова А. Е., Приходько В. А., Казеев К. Ш. Изменение почвенно-растительного покрова вырубок западного Кавказа через 8 лет после сведения леса // Актуальные проблемы экологии и

природопользования. Сборник материалов. Ростов-на-Дону – Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – С.86–88.

Французов А. А. Флористическая классификация лесов с *Fagus orientalis* Lipsky и *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach в бассейне реки Белой (Западный Кавказ) // Растительность России, 2006. №9. – С. 76–85.

Хитрина А. К., Магомедов М. А., Ермолаева О. Ю., Казеев К. Ш. Изменения флоры и почв после сведения леса в условиях среднегорий Адыгеи // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2014. – С.123–125.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Спб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. Grenzdunge der Vegetationskunde 3 Aufl / J. Braun-Blanquet. — Wien; New York, 1964. — 865 p.

References

Akatov V. V. Composition, species richness and size of the species pool of mono- and oligodominant stands of the Western Caucasus // Vegetation of Russia. 2018, № 32. – P. 3–18.

Golgofskaya K. Y. Types of beech and fir forests of the Belaya River basin and their classification / K.Y. Golgofskaya // Tr. of the Caucasian State Reserve. Maykop, 1967. Is. 9. – P. 157-283.

Ermolaeva O. Y., Khitrina A. K., Kazeev K. Sh. Dynamics of vegetation cover on cuttings on limestone massifs of Western Caucasus // Actual problems of ecology and biodiversity conservation in Russia and neighboring countries. Vladikavkaz: K.L. Khetagurov North Oset State Univ. K.L. Khetagurov, 2015. – P. 14–16.

Zernov A. A. Flora of the Northwestern Caucasus. Publishing house: Publishing house of scientific editions KMK, Moscow, 2006. – 664 p.

Kazeev K. Sh., Soldatov V. P., Shkhatpatsev A. K., Ermolaeva O. Y., Kolesnikov S. I. Changes in the Properties of Calcareous Soils after Ермолаева О. Ю., Шхатацев А. К., Солдатов В. П., Казеев К. Ш., Особенности растительности самозарастающих вырубков среднегорий Северо-Западного Кавказа // «Живые и биокосные системы». – 2023. – № 44; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-44/article-3/>. DOI: 10.18522/2308-9709-2023-44-3

Clearcutting in the Coniferous-Deciduous Forests of the Northwestern Caucasus // Russian Journal of Forest Science, 2021, Vol.4 (4). – P. 426–436

Kazeev K. Sh., Ter-Misakyants T. A., Ermolaeva O. Y., Kozun Y. S., Prudnikova M. A., Magomedov M. A., Bakhareva L. V., Chernokalova E. V., Kolesnikov S. I. Degradation of ecosystems of limestone massifs of the Western Caucasus during logging // Multidisciplinary network electronic scientific journal of Kuban State Agrarian University (Scientific Journal of KubGAU), 2013. № 91 (07). <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/127.pdf>

Kosenko I. S. Determinant of higher plants of the North-West Caucasus and the Caucasus Mountains. Moscow: Kolos Publishing House, 1970. – 614 p.

Litvinskaya S. A. Florophytocenotic diversity of Western Caucasus // South of Russia: Ecology, development, 2020. T. 15. № 1 (54). – P. 37–48.

Mirkin B. M., Naumova L. G. Modern state of the basic concepts of vegetation science. Ufa: Gilem, 2012. – 488 p.

Mirkin B. M., Naumova L. G., Solomesh A. I. Modern science of vegetation. Moscow: Logos Publishing House, 2001. – 264 p.

Sokolova T. A. Floristic classification of forests of the Belaya River basin // Socio-humanitarian and ecological problems of the development of modern Adygea: collection of scientific articles Rostov-on-Don: YUNTS RAS, 2012. – P. 360–372.

Sokolova T. A. Syntaxonomy of vegetation of high-altitude forests of the North-Western Caucasus // Bulletin of the Voronezh State University. Ser.: Chemistry. Biology. Pharmacy, 2013. № 1. – P. 166–176.

Sokolova T. A. Validation of syntaxons of forest vegetation of the Belaya River basin (North-Western Caucasus) // Diversity of the plant world, 2022. № 2 (13). – P. 60–64

Soldatov V. P., Ermolaeva O. Y., Pimenova A. E., Prikhodko V. A., Kazeev K. Sh. Changing the soil-vegetation cover of clearcuts in the western Caucasus 8 years after forest clearing // Actual problems of ecology and nature management. Collection of Materials. Rostov-on-Don - Taganrog: Southern Federal University Press, 2018. – P. 86–88.

Frantsuzov A. A. Floristic classification of forests with *Fagus orientalis* Lipsky and *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach in the Belaya river basin (Western Caucasus) // *Vegetation of Russia*, 2006. №9. – P. 76–85.

Khitrina A. K., Magomedov M. A., Ermolaeva O. Y., Kazeev K. Sh. Changes in flora and soils after deforestation in the middle mountains of Adygea // *Actual problems of ecology and nature management*. Rostov-on-Don: Southern Federal University Press, 2014. – P.123–125.

Cherepanov S. K. Vascular plants of Russia and neighboring states. Spb.: World and Family, 1995. – 992 p.

Braun-Blanquet J. Pflancensoziologie. Grenzzuge der Vegetationskunde 3 Aufl / J. Braun-Blanquet. Wien; New York, 1964. – 865 p.