

УДК 911.2:581.9 (571.54)

DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2020-2(51-61)

**Ж.В. АТУТОВА**Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,  
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, Россия, atutova@mai.ru**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАЛЕЖНЫХ УГОДИЙ ТУНКИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ  
(ЮГО-ЗАПАДНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)**

*С целью выявления особенностей естественного лесовосстановления после забрасывания земель рассмотрено современное состояние 21 участка залежных угодий Тункинской котловины (Республика Бурятия). На основе проведенного геоботанического анализа определен видовой состав древесного и напочвенного покрова при зарастании пашен. Рассмотрена ландшафтная специфика основных аграрных районов Тункинской котловины и выявлены направления восстановительных сукцессий, протекающих в различных условиях функционирования геосистем. Исследование зависимости особенностей демутации от состояния окружающих залежные угодья биоценозов позволило обособить сосновый, березовый, смешанный и луговой варианты зарастания после прекращения пахоты. Подтверждены зависимость интенсивности распространения древесного подроста от степени удаленности от окружающих заброшенные земли лесов и уменьшение густоты зарастания древесными породами по мере увеличения расстояния от периферии залежи к ее центру. Основными факторами, осложняющими процесс лесовосстановления, являются выпас скота и сенокосение. Для определения особенностей формирования флоры в процессе восстановительных сукцессий целесообразно проведение мониторинговых исследований.*

Ключевые слова: ландшафтная структура, залежь, лесовосстановление, демутация, динамика.

**Zh.V. ATUTOVA**V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,  
664033, Irkutsk, ul. Ulan-Batorskaya, 1, Russia, atutova@mail.ru**THE CURRENT STATE OF FALLOW LANDS IN THE TUNKA DEPRESSION  
(SOUTHWESTERN CISBAIKALIA)**

*To identify features in natural reforestation after abandonment of land, this paper considers the current state of 21 tracts of fallow lands of the Tunka depression (Republic of Buryatia). On the basis of a geobotanical analysis, the species composition of tree and ground covers was revealed during the overgrowing of arable land on the basis of the geobotanical analysis. The landscape specificity of the main agrarian regions of the Tunka depression was reviewed, and directions for progressive successions occurring in different conditions of the functioning of geosystems were identified. By studying the dependence of demutation features on the state of the biogeocenoses surrounding the fallow lands, it was possible to single out the pine, birch, mixed and meadow varieties of vegetation after the termination of plowing. The dependence of the intensity of spread of tree undergrowth on the degree of remoteness from the forests surrounding the abandoned lands was confirmed. A decrease in overgrowth of tree species with an increase in the distance from the periphery of the deposit to its center was observed. Grazing and hay-mowing are the main factors complicating the process of reforestation. For determining the formation characteristics of the flora in the process of progressive successions, monitoring studies are appropriate.*

Keywords: landscape structure, fallow land, reforestation, demutation, dynamics.

**ВВЕДЕНИЕ**

В ландшафтной структуре любого староосвоенного региона значительна доля постаграрных комплексов, образование которых обусловлено забрасыванием сельскохозяйственных земель. В России, несмотря на значительную обеспеченность земельными ресурсами, доля посевных площадей от общей площади земельных угодий составляет не более 7 % и имеет тенденцию к сокращению [1]. Помимо социально-экономических факторов, что было характерно для аграрной отрасли в постперестроечный период и вплоть до 2007 г., поводом для отчуждения земель из сельскохозяйственного оборота является их подверженность водной и ветровой эрозии, заболачиванию и переувлажнению, засолению, опусты-

ниванию. В любом случае, какими бы ни были причины образования залежей, их появление и постаграрное восстановление усиливает полихронность и полиструктурность ландшафтной дифференциации.

При длительном аграрном освоении наблюдается значительная трансформация ряда компонентов геосистем. Тем не менее, развиваясь по законам природы, любой ландшафтный комплекс в отсутствие антропогенной нагрузки стремится к своему естественному (эквифинальному) состоянию. Отчуждение земель из сельскохозяйственного оборота способствует активизации процессов ренатурализации преобразованных компонентов, в первую очередь биотических.

В связи с вышесказанным основная цель данной работы — определение особенностей постаграрного восстановления геосистем в различных ландшафтно-экологических условиях. Для этого был осуществлен анализ современного состояния заброшенных угодий и определены динамические тенденции восстановительных постаграрных сукцессий.

### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ

В качестве репрезентативного участка проводимых исследований выбрана центральная часть находящейся в Юго-Западном Прибайкалье собственно Тункинской котловины (входит в Тункинскую ветвь котловин). Ландшафтная уникальность района объясняется сочетанием в сравнительно небольших пределах разнообразных форм поверхности — от межвпадинной горной перемычки до заболоченного днища котловины со сложной системой проток р. Тунки и ее притоков. Помимо особенностей морфологии рельефа и обусловленной этим специфики развития биотических компонентов геосистем, на формирование ландшафтной структуры влияют антропогенные мероприятия. В границах исследуемого участка насчитывается более десятка поселений, жители которых традиционно занимаются сельским хозяйством. В настоящее время аграрными угодьями занята примерно треть исследуемого полигона, а с учетом залежей, задействованных под сенокосы и пастбища, суммарная площадь этих комплексов составляет около 53 % [2].

В отсутствие земледельческих мероприятий меняются структурно-экологические особенности постаграрных биоценозов, запускаются механизмы лесовосстановления. В связи с этим объектами нашего исследования выступают залежные земли, располагающиеся в неоднородных ландшафтных условиях и находящиеся на различных стадиях зарастания. Основной предмет изучения — современное состояние постаграрных угодий, анализ которого позволит спрогнозировать дальнейшее развитие восстановительных сукцессий.

Основной для анализа постаграрного состояния залежных угодий послужили материалы автора, накопленные в процессе многолетнего наблюдения за природохозяйственной ситуацией в пределах собственно Тункинской котловины и ее горного окружения [2–6].

Результаты данной работы базируются на материалах полевых наблюдений, которые были проведены в 2014–2018 гг. на 21 участке заброшенных земель, находящихся в различных ландшафтных условиях. Наибольшему сельскохозяйственному освоению подверглись пологие склоны северной краевой части Тункинской котловины, а также ее восточный борт вдоль Еловского отрога. Здесь проведено геоботаническое исследование 10 постаграрных ключевых точек. Описание отражало особенности древостоя и подроста (формула насаждений в каждом ярусе, обилие по Друде, средняя высота, средний диаметр), а также специфику травяно-кустарничкового покрова (обилие по Друде, средняя высота и проективное покрытие каждого вида). По аналогичной схеме были отражены лесорастительные особенности семи участков в пределах озерно-аллювиальной равнины, представляющей днище собственно Тункинской котловины, где также отмечена значительная сельскохозяйственная преобразованность ландшафтной структуры. На пологих склонах Еловского отрога, являющегося межвпадинной горной перемычкой, которая объединяет окружающие котловину хребты Тункинские Гольцы и Хамар-Дабан, исследованы четыре участка заброшенных угодий вблизи единственного населенного пункта на данной территории — с. Еловка.

В итоге были сформированы определенные совокупности зарастания, достаточные для получения достоверной картины, характеризующей особенности постаграрного восстановления геосистем в различных ландшафтно-экологических условиях.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В силу того что естественное зарастание древостоем наиболее обильно наблюдается по периметру полей, а на видовой состав подроста влияет состав полога прилегающих лесов [7–9], нами рассмот-

рены особенности восстановительных постаграрных сукцессий в зависимости от удаленности и специфики окружающих залежи фитоценозов. При этом учитывалась степень использования заброшенных земель в качестве естественных кормовых угодий, так как процессы ренатурализации зачастую осложняются осуществлением выпаса [10, 11].

Тункинская котловина с востока ограничена низкогорным Еловским отрогом, где естественным фоном внутриландшафтной дифференциации геосистем является лиственничный на горно-таежных дерново-слабоподзолистых почвах класс фаций в составе горно-таежных лиственничных геомов оптимального развития [6, 12]. В силу масштабного воздействия антропогенного фактора в современной ландшафтной структуре отсутствуют лиственничники в своем естественном состоянии. Значительная часть отрога занята производными хвойными и хвойно-мелколиственными лесами.

В пределах данной части котловины исследовались четыре участка старопахотных земель в окрестностях с. Еловка. Расположены они на различном расстоянии от стены леса — в 50, 80, 100 и 200 м. На участке, ближе всего находящемся к кромке лиственнично-березово-соснового травяно-кустарничково-мохового леса, наблюдается обильное (сор. 2)<sup>1</sup> зарастание сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), средняя высота стволов которой составляет 3 м. Подрост высотой 0,6–0,8 м представлен обильно встречающейся (сор. 1) сосной обыкновенной с редкой примесью (sol.) березы повислой (*Betula pendula*). По мере удаления от стены леса, в 100 м от нее, на залежных угодьях, наблюдается обильное (сор. 2) зарастание сосной обыкновенной без участия других древесных пород. Средняя высота древостоя — 1 м. В травяном покрове преобладают злаки — полевица Триниуса (*Agrostis trinii*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*). Из-за близости поселений широко представлены сорные виды — подорожник средний (*Plantago media*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), чертополох поникающий (*Carduus nutans*). Из лесных видов доминируют земляника восточная (*Fragaria orientalis*), полынь замещающая (*Artemisia commutata*), незабудочник шелковистый (*Eritrichium sericeum*); из луговых — клевер ползучий (*Trifolium repens*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), лютик близкий (*Ranunculus propinquus*); из степных — астрагал приподнимающийся (*Astragalus adsurgens*), володушка козелецелистная (*Vupleurum scorzonerifolium*). Проективное покрытие травостоя — 70–80 %.

На склонах северо-западной экспозиции левобережья р. Хамнаганской (левый приток р. Еловки) залежные земли окружают лиственнично-березовые с примесью сосны кустарничково-травяные леса (рис. 1, а). Сомкнутость крон составляет 0,7–0,8, из-за обильного лиственного опада проективное покрытие травостоя — 50 %. Среди лесных видов доминируют хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*), грушанка копытенелистная (*Pyrola asarifolia*), воронец красноплодный (*Actaea erythrocarpa*), чина приземистая (*Lathyrus humilis*), герань ложносибирская (*Geranium pseudosibiricum*), земляника лесная (*Fragaria vesca*); из кустарничков распространена брусника (*Vaccinium vitis-idaea*). На граничащих с данными лесами залежах, в 80 м от периферии леса, восстановление происходит через зарастание мелколиственными. Древостой высотой 2–4 м, представлен березой повислой (см. рис. 1, б). Среди хвойных изредка (sp.) встречаются лиственница сибирская (*Larix sibirica*), единично (sol.) — сосна обыкновенная.

Подрост высотой в среднем 1 м в равной мере состоит из лиственницы сибирской и березы повислой, обилие которых характеризуется как единично встречающееся (sol.). Видовой состав травя-

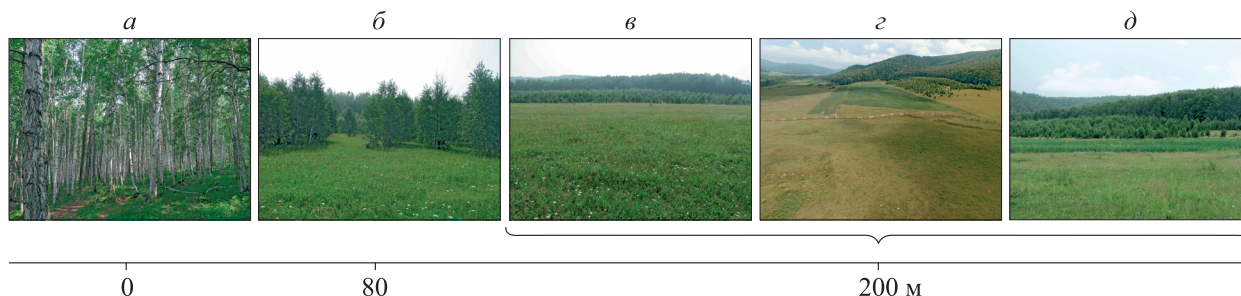


Рис. 1. Зарастание залежных земель в окрестностях с. Еловка.

а — лиственнично-березовый с примесью сосны кустарничково-травяной лес, окружающий постаграрные угодья; б — хвойно-мелколиственный молодняк в 80 м от стены леса; в — злаково-разнотравные луга в 200 м от стены леса; з, д — вновь вовлеченные в сельскохозяйственное использование участки залежей.

<sup>1</sup> Здесь и далее — обилие видов по шкале Друде.

ного покрова представлен преимущественно луговым фитоценозом с преобладанием клевера лугового, горошка мышиного (*Vicia cracca*), тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium*), полевицы Триниуса, мятлика лугового. Из степных видов доминируют астрагал приподнимающийся, володушка козелцелистная, донник душистый (*Melilotus suaveolens*), лапчатка пижмолистная (*Potentilla tanacetifolia*), осока стоповидная (*Carex pediformis*). Из сорных видов чаще встречаются одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), подорожник средний; из лесных — земляника восточная, хвощ полевой (*Equisetum arvense*), полынь замещающая, пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*). Проектное покрытие — 90 %.

На злаково-разнотравной залежи, в 200 м от стены леса, травяная растительность также представлена преимущественно луговым фитоценозом с доминированием клевера лугового, горошка мышиного, тысячелистника обыкновенного, мятлика кистевидного (*Poa botryoides*), мятлика лугового. Из степных видов преобладают астрагал приподнимающийся, лапчатка пижмолистная; из сорных видов — одуванчик лекарственный, подорожник средний; из лесных — полынь замещающая (см. рис. 1, в). Проектное покрытие — 80–90 %. Из кустарников единично наблюдается пятилистник кустарниковый (*Dasiphora fruticosa*). Всходы древесных пород отсутствуют.

В пределах всех четырех участков залежных земель Еловского отрога осуществляется выпас скота. Признаков сенокоса не наблюдалось. Следует отметить, что в июле 2018 г. при очередном ежегодном посещении ключевых участков было зафиксировано возобновление аграрных мероприятий в пределах пологих склонов левобережья р. Хамнаганской (см. рис. 1, г). По визуальным наблюдениям на огороженных участках в отсутствие пастбы увеличились высота травостоя и обилие его видов (см. рис. 1, д).

Наибольшему аграрному освоению подверглись северные краевые части котловины, а также пологие склоны вдоль западной окраины Еловского отрога. Здесь также получили распространение горно-таежные лиственничные геомы оптимального развития [12]. Однако преимущественно южная экспозиция предгорий обусловила значительное распространение на их склонах сосновых лесов, что способствовало выделению сосново-лиственничного на горно-таежных дерновых почвах класса фаций [6]. Вследствие производственной деятельности и многократного прохождения лесных пожаров растительный покров представлен производными смешанными лесами, окружающими залежные земли, в пределах которых нами рассмотрены 10 участков в окрестностях сел Тунка, Тагархай, Хурай-Хобок, Талое, Галбай, Ахалик и Зактуй.

В 30 м от периферии сосново-березового с примесью осины и лиственницы травяного леса рассмотрены залежи в окрестностях сел Галбай и Зактуй. На первом участке залежь находится на стадии зарастания молодым березово-сосновым лесом; на втором пункте наблюдения отмечено зарастание елово-сосново-березовым древостоем. На обоих участках в подросте с высотой 1,5–2 м господствует береза повислая, к которой наряду с сосной обыкновенной изредка (sp.) примешивается лиственница сибирская. В травяном покрове преобладают луговые виды, однако состав их различен. В пределах второго участка доминируют полевица Триниуса, мятлик луговой, тысячелистник обыкновенный, клевер луговой. Из лесных видов в большом количестве представлена земляника восточная, а также полынь замещающая. Из степных видов отмечен астрагал приподнимающийся, донник душистый; из сорных — подорожник средний. На травостой большое воздействие оказывает выпас скота. В окрестностях с. Галбай выпас не осуществляется. Залежные луга используются для сенокоса, поэтому видовой состав травяного покрова многочислен. К вышеназванным видам примешиваются льянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*), лапчатка пижмолистная, лютик близкий, мятлик луговой, осока стоповидная, горошек мышиный, смолевка обыкновенная (*Silene vulgaris*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*).

На залежи окрестностей с. Галбай, в 90 м от ее периферии, в составе молодого леса обильно (сор. 3) присутствует береза повислая, изредка (sp.) отмечается сосна обыкновенная. Средняя высота древостоя составила 0,8–1,1 м. Травостой не подвергается выпасу и сенокосу. Видовой состав представлен преимущественно луговым фитоценозом с преобладанием льянки обыкновенной, клевера лугового, горошка мышиного, тысячелистника обыкновенного, мятлика лугового, лютика близкого, лапчатки пижмолистной. Из степных видов доминируют астрагал приподнимающийся, донник душистый, лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*), володушка козелцелистная, шизонепета многонадрезная (*Schizonepeta multifida*); из сорных — одуванчик лекарственный, подорожник средний, пырей ползучий; из лесных — земляника восточная, полынь замещающая, кровохлебка лекарственная. Проектное покрытие составило 90 %.

На злаково-разнотравных лугах бывших сельскохозяйственных угодий с. Галбай, в 300 м от периферии залежи, травяной покров состоит преимущественно из луговых видов с доминированием полевицы Триниуса, клевера лугового, горошка мышиного, тысячелистника обыкновенного, мятлика лугового. Из степных видов преобладают астрагал приподнимающийся, лапчатка бесстебельная; из сорных — одуванчик лекарственный, подорожник средний; из лесных — земляника восточная, полынь замещающая. Проектное покрытие травостоя — 70–80 %. Всходы древесных пород отсутствуют. В пределах участка осуществляется выпас скота.

На залежах окрестностей с. Ахалик, в 700 м от стены леса, отмечен редкий (sol.) подрост березы повислой высотой 1–1,2 м без примеси других древесных и кустарниковых пород. В травяном покрове преобладают луговые и лесные виды — лапчатка пижмолистная, тысячелистник обыкновенный, мятлик луговой, горошек мышиный, клевер луговой, прострел Турчанинова (*Pulsatilla Turczaninovi*). Из степных видов встречаются володушка козелецелистная, донник душистый, астрагал приподнимающийся; из лесных — полынь замещающая, живокость толстолистная (*Delphinium crassifolium*), колокольчик сборный (*Campanula glomerata*), иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium*), кровохлебка лекарственная; из сорных — одуванчик лекарственный, осот полевой, подорожник средний. Проектное покрытие травостоя составило 80–90 %. Признаков выпаса и сенокосения не наблюдалось.

Травяной покров залежи в окрестностях с. Тунка в равной степени представлен луговыми, степными и лесными видами, из которых наиболее распространены володушка козелецелистная, шизонепета многонадрезная, полынь замещающая, лапчатка пижмолистная, мятлик луговой, иван-чай узколистный. Проектное покрытие травостоя — 50–60 %. Всходы древесных пород отсутствуют, что объясняется нахождением данного участка в 1,5 км от стены леса. Признаков выпаса и сенокосения не наблюдалось.

На расстоянии 2 км от периферии леса в травяном покрове залежи доминируют луговые виды — тысячелистник обыкновенный, горошек мышиный, клевер луговой, прострел Турчанинова. Из степных видов преобладают донник душистый и астрагал приподнимающийся; из лесных — полынь замещающая, ветреница лесная (*Anemone sylvestris*); из сорных — одуванчик лекарственный и подорожник средний. Проектное покрытие составило 80–90 %. Всходы древесных пород не наблюдались. В пределах участка осуществляется выпас скота.

Более показательны в плане интенсивности зарастания древесными в зависимости от удаленности от стены леса процессы демутации на залежах предгорной наклонной равнины, окруженных лиственнично-березово-сосновыми с примесью кедра травяно-кустарничковыми лесами (рис. 2, а). Под пологом насаждений, сомкнутость крон которых достигает 0,6, хорошо развит кустарниковый ярус, представленный рододендрон даурским (*Rhododendron dauricum*) и голубикой (*Vaccinium uliginosum*). Проектное покрытие травостоя невысокое — 30–40 %; доминирующими видами являются осока стоповидная, чина приземистая, грушанка копытенелистная. Из кустарничков наиболее распространена брусника. Периодически встречаются зеленые мхи.

Ближе к границе данного типа леса, в 80 м, находится участок залежи окрестностей с. Хурай-Хобок. В составе молодого древостоя, кроме доминирующей сосны обыкновенной, присутствует береза повислая (см. рис. 2, б). Высота деревьев — 3–5 м. В подросте высотой 80–90 см обильно (сор. 3) распространена сосна обыкновенная, к которой, наряду с березой повислой, изредка (sp.) примешивается

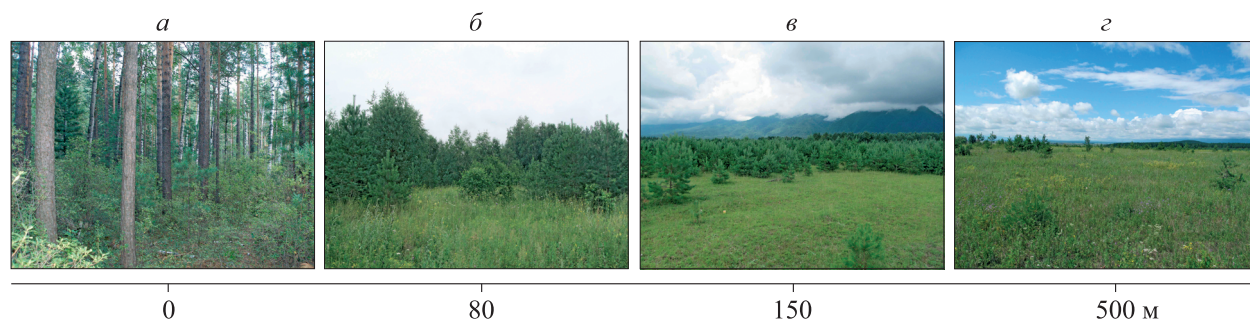


Рис. 2. Залежные угодья северной части предгорных наклонных равнин Тункинской котловины.

а — лиственнично-березово-сосновый с примесью кедра травяно-кустарничковый лес, окружающий постаграрные угодья; б — мелколиственно-хвойный молодой лес на залежах в окрестностях с. Хурай-Хобок; в — зарастание заброшенных земель сосной обыкновенной в окрестностях с. Тагархай; г — сосновые всходы на залежах вблизи с. Талое.

вается лиственница сибирская. Травостой здесь не подвергается выпасу и сенокосению; проективное покрытие составляет 90 %, средняя высота — 35–40 см. Видовой состав представлен преимущественно луговым фитоценозом с преобладанием льянки обыкновенной, клевера лугового, горошка мышиного, тысячелистника обыкновенного, мятлика лугового, лютика близкого, лапчатки пижмолистной. Из степных видов доминируют астрагал приподнимающийся, донник душистый, лапчатка бесстебельная, володушка козелецелистная, шизонепета многонадрезная; из сорных видов — одуванчик лекарственный, подорожник средний, пырей ползучий; из лесных — земляника восточная, полынь замещающая, кровохлебка лекарственная.

В 150 м от границы леса расположен участок залежи окрестностей с. Тагархай, где был отмечен довольно обильный (сор. 2) подрост сосны обыкновенной высотой 70–80 см (см. рис. 2, в). Единично (sol.) встречается подрост березы повислой. В травяном покрове преобладают луговые виды — мятлик луговой, полевица Триниуса, тысячелистник обыкновенный, клевер луговой. Сорные виды представлены подорожником средним и осотом полевым, из степных доминирует астрагал приподнимающийся. Участок трансформирован пастьбой скота, а также весенними палами; проективное покрытие травостоя — 60 %.

В окрестностях с. Талое, в 500 м от периферии леса, на залежах в небольшом количестве (sp.) отмечен сосновый подрост высотой 50–60 см, среди которого единично (sol.) встречаются всходы березы повислой (см. рис. 2, г). В травяном покрове доминируют луговые виды — полевица Триниуса, тысячелистник обыкновенный, мятлик луговой, лапчатка пижмолистная, скабиоза венечная (*Scabiosa comosa*), клевер луговой. Среди степных видов преобладают астрагал приподнимающийся, володушка козелецелистная; из сорных — подорожник средний, осот полевой; из лесных — полынь замещающая. Проективное покрытие травостоя составляет 80–90 %, средняя высота — 25–30 см. Признаков выпаса и сенокосения не наблюдалось.

Данный пример зарастания залежных угодий, помимо прямо пропорциональной зависимости морфометрических параметров древостоя от степени удаленности от стены прилегающих лесов, отражает особенности видовой состава восстановительных сукцессий. На залежах в отсутствие пастьбы и сенокосения происходит зарастание древесными, среди которых основной лесообразующей породой вблизи мелколиственно-хвойных лесов становится светолюбивая и малотребовательная к увлажнению сосна обыкновенная. Под ее пологом при хорошо развитом травяном покрове, способствующем мезофитизации, появляются всходы березы повислой. Достаточное увлажнение способствует также появлению лиственницы сибирской, всходы которой гибнут при недостатке влаги и при высокой инсоляции, что характерно для залежей, находящихся на луговой стадии или на стадии появления самосева древесных при одновременном влиянии выпаса скота. По этой причине подрост лиственницы сибирской зафиксирован только в пределах залежи вблизи стены леса. В процессе демултации данных агроценозов всходов кедра сибирского (*Pinus sibirica*) не зафиксировано, что может быть связано с недостаточной сомкнутостью крон мелколиственно-хвойного молодняка для появления его тенелюбивых всходов.

Также из-за недостаточности увлажнения и чрезмерной освещенности на залежах не было обнаружено всходов кустарников и кустарничков, встречающихся в фоновых лесах. Эти же экологические условия способствуют значительной распространенности в травяном покрове всех трех участков залежей луговых и степных видов. Проективное покрытие травостоя достигает 90 %, тогда как площадь лесных видов напочвенного покрова в прилегающих древостоях из-за обильного опада невелика.

В центральной части собственно Тункинской котловины, в пределах плоской озерно-аллювиальной равнины, обособлен преимущественно лугово-болотный класс фаций на лугово-черноземных и торфянисто-перегнойно-глеевых почвах в составе подгорных и межгорных понижений подтаежных лугово-степных геомов [6, 12] (рис. 3, а). Во второй половине XX в. с целью приостановки процесса заболачивания и для вовлечения угодий в сельскохозяйственное использование здесь проводились мелиоративные мероприятия, в результате чего было осушено 27 тыс. м<sup>2</sup> водной поверхности [13]. В пределах данной территории нами исследованы семь участков залежных земель.

Три участка заброшенных угодий находятся непосредственно в днище котловины, где естественно в днище котловины, где естественно образующими фитоценозами являются болотные (см. рис. 3, б) и влажно-луговые (см. рис. 3, в) ассоциации с преобладанием осок (*Carex*), хвощей (*Equisetum*), тростников (*Phragmites*) [14]. Проведенная мелиорация способствовала распространению мезофитов в составе травяного покрова. На злаково-разнотравных залежах в северной части днища, в окрестностях с. Тагархай, отмечено преобладание луговых видов — полевицы Триниуса, мятлика лугового, тысячелистника обыкновенного,



Рис. 3. Естественные комплексы озерно-аллювиальной равнины и их производные постагарные состояния. *a* — Койморские озера (фото С.А. Макарова); *б* — болотные ассоциации; *в* — влажно-луговые ассоциации; *г* — злаково-разнотравные залежи в окрестностях с. Тагархай; *д* — луговая стадия зарастания залежных угодий в юго-западной части озерно-аллювиальной равнины; *е* — остепненные разнотравные залежи вблизи с. Жемчуг.

клевера лугового. Сорные виды представлены подорожником средним, одуванчиком лекарственным, осотом полевым, из степных доминируют астрагал приподнимающийся, осока твердоватая (*Carex duriuscula*). Проективное покрытие составляет 90 %. Участок трансформирован пастьбой скота, всходы древесных пород отсутствуют (см. рис. 3, *г*).

На южной окраине Койморской низины отмечено островное зарастание залежей березой кустарниковой (*Betula fruticosa*). Также на участке зафиксировано редкое распространение сосны, вероятно, связанное с ксерофикацией биоценозов (см. рис. 3, *д*). Проективное покрытие травостоя составляет 30–40 %. Видовой состав скуден: доминируют лапчатка пижмолистная, полынь метельчатая (*Artemisia scoparia*), полынь обыкновенная, колосняк китайский (*Leymus chinensis*), астрагал приподнимающийся и тысячелистник обыкновенный. Признаков выпаса и сенокосения не зафиксировано.

Выпас скота осуществляется на остепненных разнотравных залежных угодьях окрестностей с. Жемчуг, где всходы древесных пород не зафиксированы (см. рис. 3, е). В видовом составе травостоя доминируют житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*), колосняк китайский, мятлик луговой, осока твердоватая, полынь замещающая, астра альпийская (*Aster alpinus*). Проективное покрытие составляет 70–80 %.

Анализ геоботанических материалов [14–17], а также собственные наблюдения позволили выявить преобладающие травяные виды в пределах фоновых слабонарушенных участков озерно-аллювиальной равнины. Заболоченные луга в основном представлены осоками — осокой безжилковой (*Carex enervis*), Шмидта (*C. schmidtii*), носатой (*C. rostrata*), двурядной (*C. disticha*), также встречается пушица азиатская (*Eriophorum gracile*). В травостое влажных лугов доминируют злаки — полевица монгольская (*Agrstis mongholica*), пырей ползучий, лисохвост тростниковый (*Alopecurus arundinaceus*), мятлик луговой, ячмень короткоостный (*Hordeum brevisubulatum*). В травостое постаграрных угодий Койморского комплекса доминируют луговые и степные виды, чему способствовала ксерофитизация влажных лугов в результате осушения, а также проведение земледельческих и скотоводческих мероприятий.

В центральной части котловины, в пойменно-долинном комплексе правобережья р. Иркут, залежные земли окружены березово-сосновыми с участием лиственницы кустарничково-травяными лесами. Влияние их на характер восстановительных сукцессий рассмотрено в окрестностях с. Никольск. Травяная растительность участка, расположенного в 600 м от периферии леса, представлена преимущественно луговым фитоценозом с доминированием житняка гребенчатого, клевера лугового, тысячелистника обыкновенного, прострела Турчанинова, мятлика лугового. Из степных видов преобладают астрагал приподнимающийся, осока твердоватая, лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*); из сорных видов — одуванчик лекарственный, подорожник средний; из лесных — полынь замещающая, ветреница лесная. Всходы древесных пород отсутствуют. По мере приближения к стене леса, в 80 м от нее, наблюдается зарастание сосновым подростом. Средняя высота древостоя составила 0,8–1 м, распространение — обильное (сор.). Единично (sol.) встречается подрост лиственницы сибирской высотой до 0,6 м. В видовом составе травяного покрова также преобладают луговые виды. В пределах этих двух участков осуществляется выпас скота.

В окрестностях с. Зактуй исследованы две площадки залежных земель, находящиеся в 300 м друг от друга, но на максимально близком расстоянии от стены соснового с примесью березы и лиственницы травяного леса. В 20 м отмечается зарастание лиственнично-сосновым молодым древостоем, средняя высота стволов которых 2 м. Подрост представлен обильно распространенной (сор. 1) сосной обыкновенной, среди которой изредка (sp.) встречается подрост лиственницы сибирской. В подросте участка в 40 м от стены леса также обильно (сор. 3) распространена сосна обыкновенная, помимо которой в единичных экземплярах (sol.) встречаются береза повислая и лиственница сибирская. Несмотря на приблизительно одинаковое расстояние от стены леса, некоторые геоботанические характеристики этих двух участков имеют различия, что, по нашему мнению, связано с пастбищой, отражающейся на интенсивности лесовосстановления. Так, на участке, не испытывающем данного вида воздействия, средняя высота древостоя составляет 2 м, тогда как на участке, где осуществляется выпас скота, этот показатель равен 1–1,2 м. Эти же причины обуславливают разнообразие травяного покрова. На данных участках доминируют луговые виды — мятлик луговой, полевица Триниуса, тысячелистник обыкновенный, клевер луговой. Из лесных видов представлены земляника восточная, полынь замещающая, ветреница лесная; из степных видов — астрагал приподнимающийся, донник душистый, лапчатка гусиная; из сорных — подорожник средний. В пределах участка, находящегося ближе к периферии леса, признаков выпаса и сенокосения не наблюдалось, поэтому в травяном покрове, кроме вышеперечисленных видов, были встречены горошек мышиный, колосняк китайский, гвоздика разноцветная (*Dianthus versicolor*), володушка козелецелистная, шизонепета многонадрезная, осот полевой. В целом напочвенный покров этих участков довольно разнообразен, в то время как травостой прилегающих к залежам фоновых древостоев скуден и представлен исключительно лесными видами — геранью ложносибирской, чиной приземистой, воронцом красноплодным.

Таким образом, проведенные исследования демонстрируют зависимость направления протекания вторичной сукцессии агроценозов от современного состояния компонентов ландшафта. В результате значительной хозяйственной освоенности естественная растительность трансформирована и представлена производными смешанными ассоциациями, которыми окружены залежные угодья, из-за чего видовой состав древостоя и напочвенного покрова внутри рассмотренных ассоциаций фоновых лесов идентичен во всех трех ландшафтных районах. Также схожие особенности восстановительных пост-



аграрных сукцессий наблюдаются на заброшенных угодьях независимо от их ландшафтной приуроченности. Иначе говоря, антропогенная преобразованность геосистем в определенной степени нивелирует ландшафтные особенности лесовосстановления. Поэтому проведенные геоботанические исследования на 21 участке залежных земель позволили выделить «универсальные» варианты зарастания, характерные для всей территории исследования.

На шести участках, окруженных преимущественно березово-сосновыми травяно-кустарничковыми лесами, наблюдается зарастание сосной обыкновенной. Травяной покров представлен разнотравно-злаковыми лугами с преобладанием мятлика лугового, полевицы Триниуса, костреца безостого. Состав полога сосново-березовых с примесью осины и лиственницы кустарничково-травяных лесов предопределил зарастание березой повислой, отмеченное на трех участках. В травяном покрове преобладают луговые виды — мятлик луговой, горошек мышиный, клевер луговой, тысячелистник обыкновенный и др. На четырех пунктах наблюдения было отмечено зарастание смешанной растительностью: на двух участках преобладали сосново-березовые ассоциации, на двух других — березово-сосновые. Травяной покров представлен луговыми видами (мятлик луговой, горошек мышиный, клевер луговой, полевица Триниуса и др.) с участием степных (астргал приподнимающийся, володушка козелецелистная, шизонепета многонадрезная и др.). На восьми участках залежные земли представлены лугово-степными вариантами зарастания без участия древесных. Среди луговых видов доминируют мятлик луговой, полевица Триниуса, пырей ползучий, горошек мышиный; среди степных — лапчатка гусиная, астргал приподнимающийся, володушка козелецелистная. Большая часть рассмотренных участков — естественные пастбищные угодья.

Проведенные исследования демонстрируют, что в результате длительного сельскохозяйственного использования на месте таежных хвойных биоценозов получила распространение система постаграрных комплексов, представленная сенокосами, пастбищами и молодыми производными лесами, физиономически близкими к фоновым древостоям, которые, в свою очередь, также являются трансформированными и находятся в определенном демулационном периоде. Поэтому, говоря о динамических тенденциях восстановительных постаграрных сукцессий, можно предположить долговременный характер данного процесса. Демутация, включающая определенные этапы смены сообществ — от стадии залужения до смыкания крон древесных пород, под которыми стабилизируется лесной травяной покров, займет более полувека [18]. На дальнейшее восстановление до формирования светлехвойных лесов, состояние которых близко к естественному, потребуется свыше 100 лет [19].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных исследований было рассмотрено современное состояние постаграрных угодий, в том числе особенности восстановительной динамики растительного покрова в процессе демулации, протекающей в различных ландшафтно-экологических условиях. Анализ специфики формирования флоры после долговременного аграрного освоения базируется на геоботанических данных для 21 участка залежных земель, находящихся в пределах межвпадинного Еловского отрога, предгорных наклонных равнин и озерно-аллювиальной низины.

При рассмотрении демулационных процессов основное внимание уделено зависимости особенностей лесовосстановления от состояния окружающих залежные земли лесов. Современные производные состояния смешанных хвойно-мелколиственных и мелколиственно-хвойных фоновых лесов во всех трех ландшафтных районах имеют схожие черты из-за значительной антропогенной трансформации. В результате особенности постаграрных восстановительных сукцессий также обладают идентичными динамическими тенденциями вне зависимости от региональных ландшафтно-экологических условий и представлены сосновыми, березовыми, смешанными или луговыми вариантами зарастания.

На сукцессионную смену растительности, а также на ряд геоботанических параметров (высоту, обилие) влияет наличие либо отсутствие на залежных землях выпаса скота и сенокосения. Прекращение данных видов хозяйственных мероприятий способствует переходу от стадии залужения к стадии зарастания древесными. При наличии пастбы в пределах постаграрных угодий, зарастающих молодыми лесами, обилие древесной поросли имеет низкие показатели, а в травяном покрове наряду с луговыми довольно широко представлены степные виды, распространению которых способствует также и сенокосение. При отсутствии данных видов воздействия в напочвенном покрове доминируют луговые виды с участием лесного травостоя.

С учетом зависимости восстановительных сукцессий от степени удаленности залежных угодий от стены окружающих лесов выявлено уменьшение густоты зарастания древесными от периферии залежи к ее центру. Интенсивное зарастание молодым лесом, породный состав которого идентичен пологу прилегающих древостоев, наблюдается у периметра залежных земель. По мере удаления от него изменяются высоты, обилие, а иногда и видовой состав древесного подроста, однако данная закономерность также осложнена проводимыми сельскохозяйственными мероприятиями. Так, например, постаграрные земли, находящиеся на одинаковом расстоянии от стены леса, но в условиях наличия или отсутствия выпаса, различались стадиями демулационного процесса и геоботаническими характеристиками.

Полученные результаты имеют общий, рекогносцировочный характер с целью определения современного состояния залежных земель. Дальнейшие исследования целесообразно направить на проведение мониторинговых наблюдений в пределах конкретной постаграрной территории с выбором ключевых участков, находящихся на различном расстоянии от ее периферии. Детальные геоботанические исследования должны охватывать как сами заброшенные земли, так и окружающие их биоценозы для определения степени зависимости видового состава восстановительных сукцессий от типа предшествующего естественного растительного сообщества. Полученные в ходе проведения подобных наблюдений результаты будут иметь первостепенное значение в определении и прогнозировании динамических тенденций демулации на постаграрных землях. Выделение нескольких ключевых участков в различных ландшафтных районах позволит определить региональную специфику восстановительной динамики геосистем, преобразованных сельскохозяйственной деятельностью.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Республики Бурятия в рамках научного проекта (18-45-030039 p\_a).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Моисейкина Л.Г., Дарда Е.С.** Статистический анализ структуры земель сельскохозяйственного назначения // Экономика, статистика и информатика. — 2015. — № 6. — С. 91–94.
2. **Атутова Ж.В.** Естественные и преобразованные геосистемы Тункинской котловины // География и природ. ресурсы. — 2013. — № 1. — С. 97–104.
3. **Атутова Ж.В.** Роль природопользования в преобразовании геосистем Тункинской ветви котловин в конце XVII–начале XX веков // География и природ. ресурсы. — 2009. — № 3. — С. 124–128.
4. **Атутова Ж.В.** Реконструкция естественной ландшафтной структуры Тункинской котловины // География и природ. ресурсы. — 2011. — № 1. — С. 107–111.
5. **Атутова Ж.В.** Пространственно-временная изменчивость геосистем Тункинской ветви котловин // Изв. РГО. — 2012. — Т. 144, вып. 2. — С. 81–92.
6. **Атутова Ж.В.** Современные ландшафты Тункинской котловины // География и природные ресурсы. — 2018. — № 1. — С. 103–114.
7. **Вараксин Г.С., Вайс А.А., Байкалов Е.М.** Зарастание древесной растительностью земель сельскохозяйственного назначения // Вестн. Краснояр. аграрн. ун-та. — 2012. — № 5. — С. 201–2015.
8. **Кобечинская В.Г., Богачёва В.А.** Интенсивность демулационных процессов на заброшенных сельскохозяйственных территориях предгорного Крыма // Интерактивная наука. — 2018. — № 4 (26). — С. 10–16.
9. **Телеснина В.М.** Динамика растительного покрова в ходе демулационной сукцессии в подзоне южной тайги (Костромская область) после разных видов сельскохозяйственного использования // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. — 2016. — Т. 26, вып. 3. — С. 26–39.
10. **Накова Р., Novotna K., Sykorova Z., Frelich J.** Impact of different cover establishment types and grazing on species richness and composition of pastures on former arable land // Bulgarian Journ. of Agricultural Science. — 2014. — Vol. 20, N 5. — P. 1158–1167.
11. **Van Uytvanck J., Van Noyen A., Milotic T., Declerck K., Hoffmann M.** Woodland regeneration on grazed former arable land: A question of tolerance, defence or protection? // Journ. for Nature Conservation. — 2010. — Vol. 18, N 3. — P. 206–214.
12. **Михеев В.С., Ряшин В.А.** Ландшафты юга Восточной Сибири: Карта м-ба 1:1 500 000. — М.: ГУГК, 1977. — 4 л.
13. **Плишкина О.В., Ахаржанова Т.В.** Геоэкологические особенности ландшафтов межгорных котловин (Тугнуйская и Тункинская котловины). — Улан-Удэ: Изд-во Вост.-Сиб. технол. ун-та, 2011. — 160 с.
14. **Карнаухов Н.И.** Коймарские болота Тункинской котловины и основное направление их мелиорации // Труды Бурят. компл. НИИ СО АН СССР. Сер. биолого-почв. — Вып. 4. — С. 38–45.

15. **Смирнов В.П.** Краткий очерк растительности окрестностей курорта Аршан (БМАССР, Кыренский аймак) // Изв. Биолого-геогр. науч.-исслед. ин-та при Государственном Иркутском университете. — 1935. — Т. 6, вып. 2–4. — С. 78–108.
16. **Холбоева С.А., Намзалов Б.Б.** К классификации луговых степей Тункинской котловины Бурятии // Вестн. Бурят. ун-та. Сер. 2. Биология. — 1998. — Вып. 1. — С. 150–156.
17. **Холбоева С.А., Намзалов Б.Б.** Степи Тункинской котловины (Юго-Западное Прибайкалье). — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ун-та, 2000. — 116 с.
18. **Голубева Л.В., Наквасина Н.Н.** Сукцессионная смена растительности в постагрогенных лесных экосистемах // Междунар. совещ. «Проблемы изучения и сохранения растительного мира Восточной Фенноскандии», посвященное 100-летию со дня рождения М.Л. Раменской (15–19 июня 2015 г.): Тезисы докл. — Апатиты, 2015. — С. 22.
19. **Попов Л.В.** Динамика южнотаежных лесов Средней Сибири // Сиб. геогр. сб. — 1967. — № 5. — С. 151–196.

*Поступила в редакцию 29.10.2018*

*После доработки 28.02.2019*

*Принята к публикации 25.12.2019*