

ГЕОЛОГИЯ. ГЕОЭКОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 631.4(571.621)

СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ЗАЛЕЖНЫХ ОСУШЕННЫХ ПОЧВ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Д.Е. Аверин, В.А. Зубарев

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,
e-mail: danila.averin.2000@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2602-7992>;
e-mail: zubarev_1986@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6245-5401>

Вовлечение новых целинных почв в сельскохозяйственный оборот требует огромных капитальных вложений и значительных трудовых ресурсов. Вторичное возвращение в сельскохозяйственный оборот залежных мелиорированных земель, не используемых в аграрном хозяйстве, может стать менее затратным приемом увеличения площадей сельскохозяйственных пахотных угодий. На территории Среднеамурской низменности вопросы экологической оценки залежных осушенных почв при повторном вовлечении в сельскохозяйственное использование остаются малоизученными, так как материалов, посвященных данному вопросу, практически нет. Для изучения экологического состояния заброшенных осушенных почв на территории Еврейской автономной области полевые исследования проводились с июля по сентябрь 2022 г. Проведённые исследования показали, что осушенные почвы агроценозов после выведения из сельскохозяйственного оборота вступают в сложный процесс самовосстановления. В залежных почвах происходит уменьшение плотности верхнего слоя, что благоприятно сказывается на структурности почв. С увеличением возраста залежи в осушенных луговых дерново-глеевых почвах отмечается снижение коэффициента структурности до величин, близких к нижней границе «хорошей» структуры. В бурых горно-лесных почвах 20-летней залежи наблюдается заметное увеличение доли макроагрегатов, в том числе агрономически ценных, что свидетельствует об улучшении агрономических свойств залежных почв. Состояние обследованных разновозрастных залежей на луговых глеевых почвах, составляющих основу пахотного фонда области, позволяет отнести их к пригодным для сельскохозяйственного использования.

Ключевые слова: Среднеамурская низменность, залежь, постагрогенные осушенные почвы, коэффициент структурности, структурно-агрегатный состав.

Образец цитирования: Аверин Д.Е., Зубарев В.А. Структурно-агрегатный состав разновозрастных залежных осушенных почв Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2023. Т. 26, № 4. С. 62–70. DOI: 10.31433/2618-9593-2023-26-4-62-70.

Введение

Проблема деградации почв, усилившаяся в последние десятилетия во многих регионах планеты, актуальна как для России в целом, так и для Среднеамурской низменности [13]. Почвы сельскохозяйственной зоны Еврейской автономной области (ЕАО) по свойствам и уровню плодородия не являлись лучшими среди земель юга Дальнего Востока, из-за переувлажнения и заболоченно-

сти они осваивались для земледелия с трудом и с большими затратами средств. После проведения комплекса мелиорационных работ данная территория стала одной из основных «житниц» Дальнего Востока во второй половине прошлого столетия. В 1970–1980 гг. для значительных площадей мелиорированных земель сформировалась специфическая проблема «постмелиоративной» деградации почв [9]. На необрабатываемых системах

происходит зарастание заброшенных почв мелколиственным лесом, местами развивается вторичное заболачивание. Усиление заболачивания почв связано не только с природно-климатическими условиями, но и с отсутствием их сельскохозяйственного использования, технического ухода за системами и реконструкции дренажа [3].

В этих условиях приоритетным направлением становится создание устойчивых, экологически безопасных осушенных агроландшафтов и получение чистой сельскохозяйственной продукции [2]. Среди наиболее актуальных проблем выделяют научное обоснование режимов мелиораций, обеспечивающих снижение техногенной нагрузки на агроландшафты и водные экосистемы, разработку новых экологически безопасных технологий и технических решений [12]. Освоение новых территорий, которые могли бы быть вовлечены в сельскохозяйственный оборот, требует огромных капитальных вложений и значительных трудовых ресурсов, которые у местных муниципалитетов зачастую отсутствуют. Вовлечение в повторный оборот и возобновление хозяйственной деятельности на длительное время не используемых, в том числе бывших мелиорированных сельскохозяйственных землях, может стать менее затратным способом решением данной проблемы.

На территории Среднего Приамурья научно-исследовательских работ экологической оценки длительное время не используемых почв практически нет, залежные сельскохозяйственные осушенные земли остаются малоизученными.

Целью данной работы является анализ агрегатного состава осушенных разновозрастных залежных почв.

Цель и задачи проекта полностью соответствуют направлению Н4 из Стратегии научно-технологического развития РФ в плане перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработке и внедрению систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранению и эффективной переработке сельскохозяйственной продукции, созданию безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

Материалы и методики исследования

Район исследований расположен на юге ЕАО, представляет собой крупную межгорную впадину сложного строения, образованную озерно-аллювиальными, песчано-суглинистыми толщами среднего и верхнего плейстоцена. Из-за тяжелого механического состава и низкой водо-

проницаемости почвы испытывают поверхностное избыточное увлажнение [8]. Климат Еврейской автономной области умеренный муссонный с чертами континентальности. Среднегодовая сумма осадков – 500–600 мм, в отдельные годы до 1000 мм. Большое количество летних осадков (40–50% годовой суммы осадков) выпадает в июле-августе и создает условия временного избыточного поверхностного увлажнения почв [10]. Сложные природно-климатические условия региона, такие как тяжелый гранулометрический состав почв, частое избыточное поверхностное увлажнение, периодически изменяющиеся окислительно-восстановительные условия, определяют процессы формирования почв и их специфические черты.

Первоначальным этапом работы являлась идентификация всех осушенных земель на территории области. Выявление осушенных полей с разными сельскохозяйственными культурами и залежью происходило по мультиспектральным космическим снимкам среднего пространственного разрешения со спутников серии Landsat 4-8 открытого доступа на сайте Earthexplorer (<https://earthexplorer.usgs.gov>). Для этого последовательно анализировалась временная серия данных ДЗЗ для территории сельскохозяйственных районов Еврейской автономной области за май–июль 2000–2022 гг. Обработка материалов проводилась в геоинформационной системе QGIS 3.32. Расчёт NDVI выполнялся по стандартной методике на основе ближнего инфракрасного (NIR) и красного (RED) каналов, имеющих пространственное разрешение 30–90 м² на пиксель [15].

Полевые исследования были проведены с июля по сентябрь 2022 г. С целью оценки состояния работоспособности осушительных каналов выезды осуществлялись после прохождения дождей. На каждом исследуемом полигоне производился отбор проб из поверхностного почвенного горизонта (0–30 см) методом квадрата по ГОСТ 28168-89. В лабораторных условиях все образцы почв были высушены до воздушно-сухого состояния.

В настоящее время можно считать общепризнанным, что агрегатный состав и плотность почв являются основными параметрами, определяющими их физические свойства и оказывающими решающее влияние на продуктивность агро- и фитоценозов [6].

Структурный (агрегатный) анализ почв проведен методом сухого просеивания по Саввинову [14].

Агрономически ценными считаются агрегаты (АЦА) размерами 10–0,25 мм, поскольку именно они придают почвенной структуре ее уникальный вид в виде почвенных комочков и определяют почвенное плодородие [14]. По содержанию АЦА агрегатное состояние почв относят к неудовлетворительному, если фракция 10–0,25 мм составляет <40%, хорошему – при доле АЦА 40–60% и отличному – при доле АЦА >60%. На основании результатов, полученных методом сухого просеивания, рассчитывается коэффициент структурности ($K_{стр}$) как отношение (по массе) суммы агрегатов размером 10–0,25 мм к сумме агрегатов диаметром >10 и <0,25 мм. Таким образом, агрегатное состояние почвы считается отличным, если $K_{стр} > 1,5$, хорошим при $K_{стр} = 0,67–1,5$ и неблагоприятным при $K_{стр} < 0,67$ [14].

Плотность почвы определяли методом режущего цилиндра [11].

В данной статье название почв было дано согласно карте, составленной В.Б. Калмановой и Л.А. Матюшкиной (2019) [8].

Результаты исследований

На территории ЕАО в составе земель сельскохозяйственного назначения заболоченные территории занимают 28% (1015 тыс. га), для их

использования действуют 74 осушительные системы общей площадью 89,1 тыс. га [17]. Расчет индекса NDVI показал, что из всего мелиоративного осушенного фонда (86 тыс. га) только около 25% земель используется в сельском хозяйстве как пахотные угодья, а остальные 75% используются как сенокосы или находятся в разновозрастном залежном состоянии. На основе анализа космических снимков были выбраны осушительные системы для исследований.

В Облученском районе была исследована осушительная система «Мураши» общей площадью 560 га, она расположена в 5 км к югу от с. Башурово. Почвенный покров осушительной системы представлен бурыми горно-лесными почвами второй надпойменной террасы р. Амур [6]. В 2022 г. она была распашана менее чем наполовину. В ходе работ на данной осушительной системе были исследованы пашня, пятилетняя залежь и 20-летняя залежь (рис. 1).

Плотность почвы пашни составляет 1,4 г/см³, возможно, использование тяжелой сельскохозяйственной техники, применяемой при обработке почвы, оказывает на нее уплотняющее воздействие. Плотность пятилетней залежи 1,1 г/см³. В почве 20-летней залежи величина плотности сло-

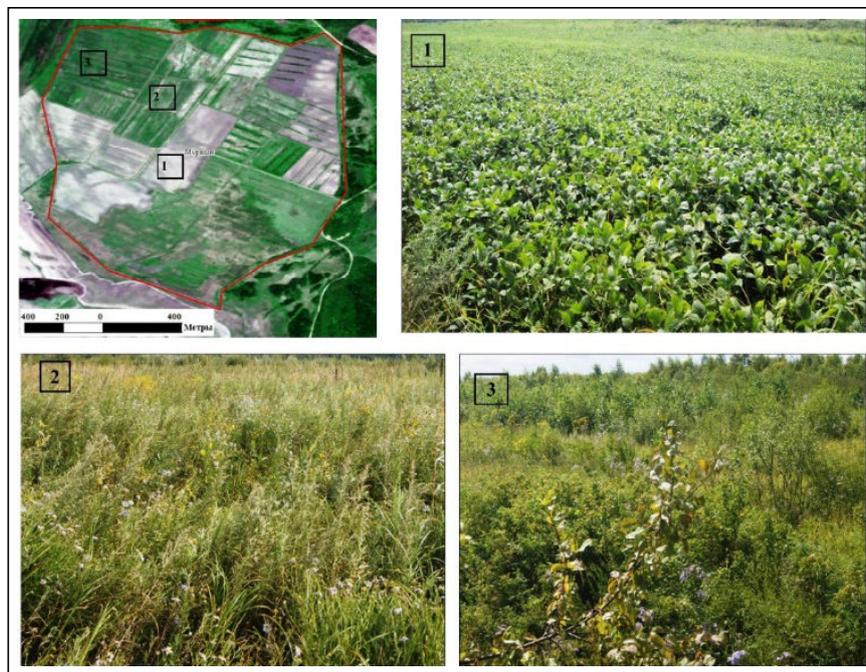


Рис. 1. Полигоны исследований на осушительной системе «Мураши»

1 – поле, засеянное соей, 2 – залежь 5 лет, 3 – залежь более 20 лет

Fig. 1. Research sites at the drainage system “Murashi”

1 – field sown with soybeans, 2 – fallow soil for 5 years, 3 – fallow soil for more than 20 years

жения верхнего слоя оказалась минимальной и составила 0,8 г/см³. При отсутствии обработки почв произошло увеличение зеленой и корневой массы естественной растительности, что способствовало разрыхлению верхней части почв [1, 4].

Для агрофизической оценки состояния осушенных залежных почв проводилось определение общего содержания агрегатов и анализ их распределения по фракциям (рис. 2).

Анализ структурно-агрегатного состава бурых горно-лесных почв показал, что изъятие земель из сельскохозяйственного использования приводит к постепенному восстановлению их структуры. Если на пашне $K_{стр}$ составляет 1,0, то отсутствие сельскохозяйственного использования в течение 5 лет ведет к резкому увеличению до 2,0. С увеличением возраста залежи наблюдается увеличение коэффициента структурности, на 20-летней залежи он составляет 3,1.

В Биробиджанском районе из 15 тыс. га осушенных луговых дерново-глеевых почв в 2022 г. распаханно 2,5 тыс. га, остальные земли (более 80%) находятся в разновозрастном залежном состоянии или используются как сенокосы. В Биробиджанском районе исследование было проведено на осушительной системе «Алексеевская» (рис. 3), нами выбрано 3 полигона: пашня, залежь 3 года и 15-летняя залежь.

В почвенном покрове мелиоративной системы преобладают луговые дерново-глеевые почвы,

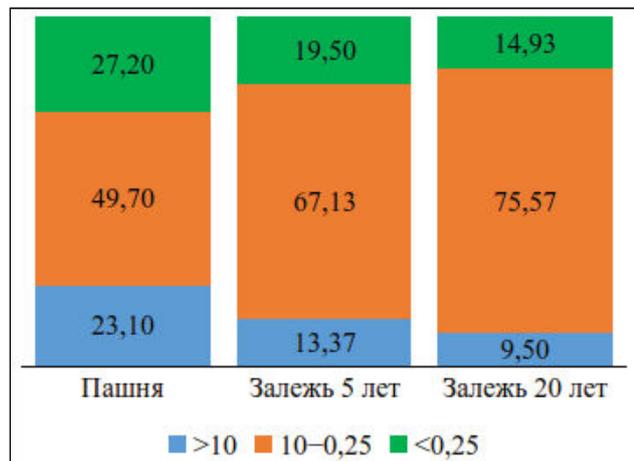


Рис. 2. Структурно-агрегатный состав бурых горно-лесных осушенных разновозрастных залежных почв осушительной системы «Мураши», %

Fig. 2. Structural and aggregate composition of drained fallow soils for different ages of the drainage system “Murashi”, %

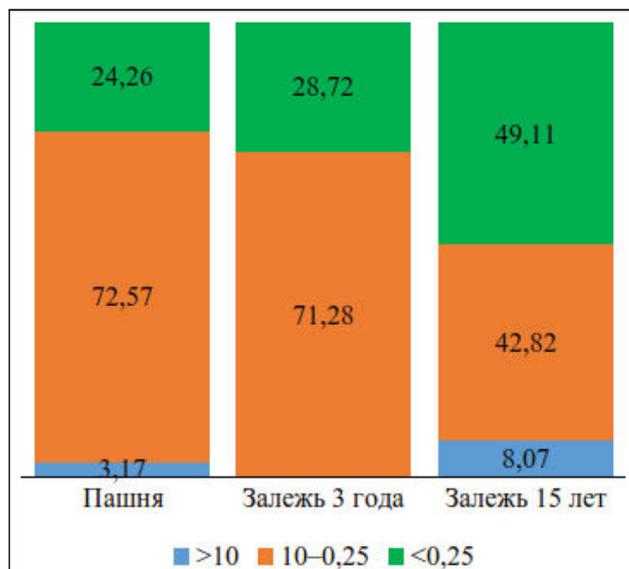


Рис. 3. Полигоны исследований на осушительной системе «Алексеевская»

1 – поле, засеянное соей, 2 – залежь 3 года, 3 – залежь 15 лет

Fig. 3. Research sites at the drainage system “Alekseevskaya”

1 – field sown with soybeans, 2 – fallow soil for 3 years, 3 – fallow soil for 15 years

развитые на большей части II-й надпойменной террасы р. Амур. Основная территория участка осушения сложена верхнечетвертичными и современными отложениями, представленными глинистыми грунтами серого и буровато-серого цвета, плотными, ожеженными, слабо влажными. Плотность почвы пашни составляет 1,4 г/см³, что связано с уплотняющим действием тяжелой сельскохозяйственной техники. Плотность трехлетней залежи – 1,3 г/см³. При длительном отсутствии рыхления в почве 15-летней залежи величина плотности сложения верхнего слоя оказалась минимальной и составила 0,9 г/см³.

По структурно-агрегатному составу (рис. 4) пашня и 3-летняя залежь более чем на 70% состоят из АЦА и на 30% из пылевидной (<0,25 мм) фракции. Коэффициент структурности почв на пашне составляет 2,6, отсутствие сельскохозяйственного использования в течение 3 лет ведет к его небольшому уменьшению – до 2,5.

Залежь возрастом 15 лет по гранулометрическому составу лишь на 43% состоит из АЦА (фракция 10–0,25 мм). Результаты сухого просеивания свидетельствуют, что длительный период залежности осушенных луговых дерново-глеевых



Рис. 4. Структурно-агрегатный состав осушенных разновозрастных залежных луговых дерново-глеевых почв осушительной системы «Алексеевская», %

Fig. 4. Structural-aggregate composition of drained fallow meadow sod-gley soils of the drainage system “Alekseevskaya”, %

почв неблагоприятно сказывается на их структурности. С увеличением возраста залежи наблюдается снижение коэффициента структурности до значения 0,7, что близко к нижней границе «хорошей» структуры.

В Ленинском районе осушено 30,7 тыс. га, из этой площади в 2022 г. распаханно всего 14 тыс. га, остальные земли используются как сенокосы или находятся в заброшенном состоянии. Исследовательские работы были проведены на осушительной системе «Даурский массив». Участок осушения расположен в 10 км юго-западнее с. Бабстово и ограничен с севера р. Проходной, с востока – р. Солонечной. В почвенном покрове осушительной системы преобладают луговые глеевые почвы, развитые на II-й надпойменной террасе р. Амур [7]. Плотность почв исследуемого

массива невелика и колеблется от 0,9 до 1,3 г/см³. В данных почвах полностью отсутствует глыбистая фракция, а сравнительно высокое содержание фракции крупной пыли (<0,25 мм) в пахотном горизонте способствует образованию тяжелосуглинистого гранулометрического состава (рис. 5). В 15-летней залежи происходит постепенное восстановление структуры, что проявляется в увеличении доли АЦА и снижении пылевидной фракции.

Коэффициент структурности почв на пахотном полигоне и 5-летней залежи оценивается как «хороший» ($K_{стр} = 1,0-1,1$). Максимальное значение $K_{стр}$ отмечено в 15-летних залежах – 2,3.

В Октябрьском районе на луговых глеевых почвах осушено 21,7 тыс. га. Из этой площади в 2022 г. распаханно всего 10 тыс. га, остальные земли используются как сенокосы или находятся в

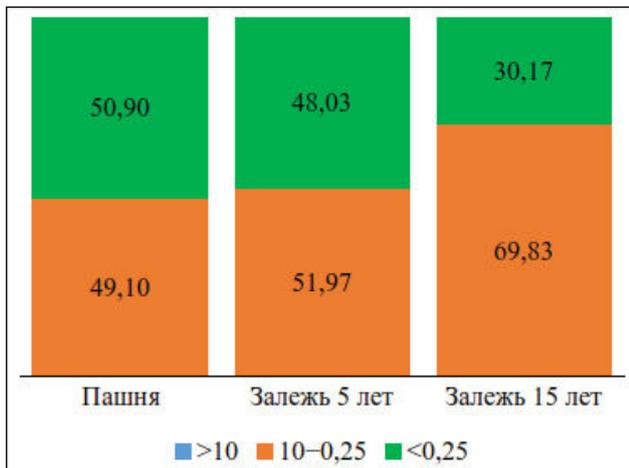


Рис. 5. Структурно-агрегатный состав осушенных разновозрастных залежных луговых глеевых почв осушительной системы «Дaurский массив», %

FFig. 5. Structural and aggregate composition of drained, uneven-aged fallow meadow gley soils of the drainage system “Daurian Massiv”, %

заброшенном состоянии. Залегают мелиорированные почвы на озерно-аллювиальных отложениях тяжелого гранулометрического состава и формируются под остепнёнными разнотравно-злаковыми группировками растительности в комплексе с кустарниковыми зарослями. В данном районе в 2022 г. была исследована осушительная система «Октябрина». По аналогии с другими районами исследования на данной системе выбраны 3 полигона: пашня и две разновозрастные залежи (рис. 6).

Плотность луговых глеевых почв на осушительной системе «Октябрина» колеблется от 0,9 до 1,3 г/см³. Анализ структурного состава осушенных почв системы «Октябрина» показал (рис. 7), что глыбистая фракция (>10 мм) в них отсутствует. Содержание пылеватой (<0,25 мм) фракции в поверхностном слое почв уменьшается в ряду пашня – залежь 5 лет – 20-летняя залежь.

По величине $K_{стр}$ прослеживается процесс улучшения структуры почвы, если на пашне он составляет 1,0, то отсутствие сельскохозяйствен-

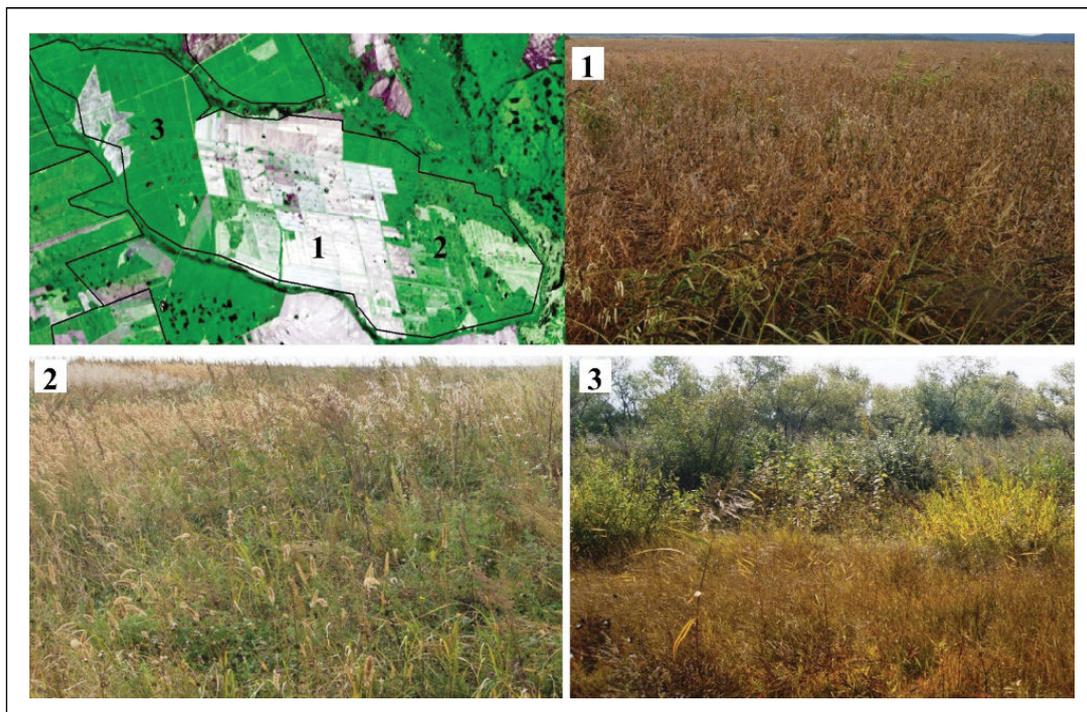


Рис. 6. Полигоны исследований на осушительной системе «Октябрина»
1 – поле, засеянное соей, 2 – залежь 5 лет, 3 – залежь 20 лет

Fig. 6. Research sites at the drainage system “Oktyabrina”
1 – field sown with soybeans, 2 – fallow land for 5 years, 3 – fallow land for 20 years

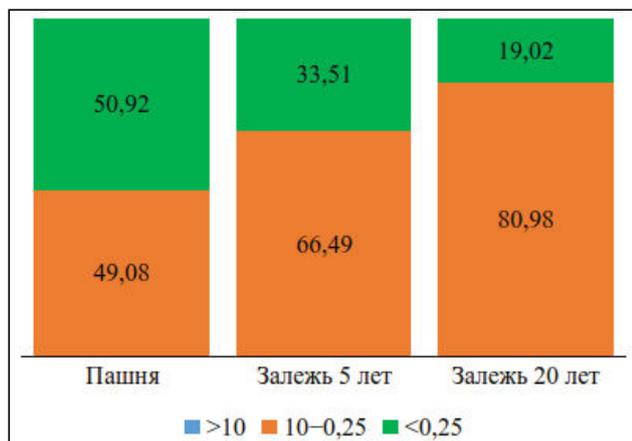


Рис. 7. Структурно-агрегатный состав осушенных разновозрастных залежных луговых глеевых почв осушительной системы «Октябрина», %

Fig. 7. Structural and aggregate composition of drained, uneven-aged fallow meadow gley soils of the drainage system "Oktyabrina", %

ного использования в течение 5 лет ведет к его резкому увеличению (до 2,0). С увеличением возраста залежи наблюдается увеличение коэффициента структурности (до 4,3).

Проведенные нами исследования подтверждают литературные данные о том, что изъятие земель из сельскохозяйственного использования приводит к постепенному восстановлению их естественной структуры и улучшению агрономических свойств почвы [2, 16].

Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали, что осушенные почвы после выведения из сельскохозяйственного оборота вступают в сложный процесс самовосстановления. В залежных почвах в большинстве случаев происходит уменьшение плотности верхнего слоя, что благоприятно сказывается на их структурности.

В бурых горно-лесных почвах 20-летней залежи наблюдается заметное увеличение доли макроагрегатов, в том числе агрономически ценных, и соответственное снижение количества микроагрегатов, что свидетельствует об улучшении агрономических свойств залежных почв.

В луговых глеевых почвах с увеличением возраста залежи прослеживается рост коэффициента структурности, что позволяет отнести их к пригодным для использования под сельскохозяйственные угодья.

В луговых дерново-глеевых почвах длительный период залежности неблагоприятно сказывается на их структурности. С увеличением возраста залежи наблюдается снижение коэффициента структурности до значения 0,7, что близко к нижней границе «хорошей» структуры. Причины ухудшения структурности этих почв необходимо выявлять при дальнейших исследованиях.

Полученные данные могут служить в качестве первичной информации для эффективного использования исследуемых залежных почв в системе сельскохозяйственной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баева Ю.И., Курганова И.Н., Лопес де Греню В.О., Овсепян Л.А., Телеснина В.М., Цветкова Ю.Д. Изменение агрегатного состава различных типов почв в ходе залежной // Бюллетень почвенного института им. В.В. Докучаева. 2017. Вып. 88. С. 47–74. DOI: 10.19047/0136-1694-20177-88-47-74.
2. Бакшеева Е.О., Ростовцева Т.И., Морозов А.С. Особенности зарастания древесной растительностью неиспользуемых сельскохозяйственных земель // Вестник КрасГАУ. 2017. № 10. С. 100–107.
3. Бембеева О.Г., Джапова Р.Р. Восстановительная сукцессия залежных земель в пустынной зоне Калмыкии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 1 (5). С. 1195–1198.
4. Бурдуковский М.Л., Голов В.И., Перепелкина П.А., Киселева И.В., Тимофеева Я.О. Агрогенные и постагрогенные изменения запасов углерода и физических свойств подбелов темногумусовых // Почвоведение. 2021. № 6. С. 747–756. DOI: 10.31857/S0032180X21060046.
5. Бурдуковский М.Л., Перепелкина, П.А., Голов В.И. Изменение агрофизических свойств залежных буроподзолистых почв Приморского края // Вестник ДВО РАН. 2020. № 1. С. 60–65. DOI: 10.25808/08697698.2020.209.1.006.
6. Зубарев В.А. Изменение некоторых агрофизических свойств залежных осушенных бурых горно-лесных почв в Еврейской автономной области // Вестник ДВО РАН. 2023. № 2. С. 100–109. DOI: 10.37102/0869-7698_2023_228_02_8.
7. Зубарев В.А., Мажайский Ю.А. Влияние осушения на изменение агрохимических свойств лугово-глеевых почв Среднеамурской низменности // Вестник РГАТУ. 2020. № 1 (45). С. 33–38. DOI: 10.36508/RSATU.2020.45.1.006.

8. Калманова В.Б., Матюшкина Л.А. Современные проблемы изучения почв природных и агрогенных ландшафтов Еврейской автономной области (юг Дальнего Востока) // Российский журнал прикладной экологии. 2019. № 2. С. 21–26.
9. Каракин В.П., Шейнгауз А.С. Земельные ресурсы бассейна реки Амур // Вестник ДВО РАН. 2004. № 4. С. 23–37.
10. Петров Е.С. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области / Е.С. Петров, П.В. Новороцкий, В.Т. Леншин. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 2000. 174 с.
11. Соколов А.В. Агрохимические методы исследования почв / А.В. Соколов, Д.И. Аскинаев, И.П. Сердобольский. М.: Наука, 1975. 656 с.
12. Телеснина В.М., Жуков М.А. Влияние способа сельскохозяйственного освоения на динамику биологического круговорота и ряда почвенных свойств в ходе постагрогенной сукцессии (Костромская область) // Почвоведение. 2019. № 9. С. 1114–1129. DOI: 10.1134/S0032180X1907013X.
13. Фетисов Д.М., Климина Е.М. Антропогенная трансформация геосистем Среднеамурской низменности: ретроспективный анализ // Региональные проблемы. 2015. Т. 18, № 4. С. 60–65.
14. Шейн Е.В. Курс физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 432 с.
15. Deng Y., Goodchild M.F., Chen X. Using NDVI to define thermal south in several mountainous landscapes of California // Computers & Geosciences. 2009. N 35. P. 327–336. DOI: 10.1016/j.cageo.2008.08.005.
16. Kalinina O., Goryachkin S.V., Lyuri D.I., Giani L. Post-agrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia // Catena. 2015. Vol. 129. P. 18–29. DOI: 10.1134/S0032180X1907013X.
17. Zubarev V.A., Mazhaysky Y.A., Guseva T.M. The impact of drainage reclamation on the components of agricultural landscapes of small rivers // Agronomy Research. 2020. Vol. 18, N 4. P. 2677–2686. DOI: 10.13140/RG.2.2.24111.56484.
1. Baeva Yu.I., Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Ovsepyan L.A., Telesnina V.M., Tsvetkova Yu.D. Change in Aggregate Structure of Various Soil Types During the Succession of Abandoned Lands. *Byulleten' pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva*, 2017, no. 88, pp. 47–74. DOI: 10.19047/0136-1694-20177-88-47-74. (In Russ.).
2. Baksheeva E.O., Rostovtseva T.I., Morozov A.S. The Specificity of Idle Agricultural Land Colonization By Arboreous Plants. *Vestnik KrasGAU*, 2017, no. 10, pp. 100–107. (In Russ.).
3. Bembееva O.G., Djapova R.R. Recovering Succession Fallow Lands in the Desert Area of Kalmykia. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2012, vol. 14, no. 1 (5), pp. 1195–1198. (In Russ.).
4. Burdukovskii M.L., Golov V.I., Perepelkina P.A., Kiseleva I.V., Timofeeva Y.O. Agrogenic and Postagrogenic Changes in Physical Properties and Carbon Stocks in Dark-Humus Podbels. *Pochvovedenie*, 2021, no. 6, pp. 747–756. DOI: 10.31857/S0032180X21060046. (In Russ.).
5. Burdukovskii M.L., Perepelkina P.A., Golov V.I. Changes in agrophysical properties of fallow brown podzolic soils in the Primorsky Region. *Vestnik DVO RAN*, 2020, no. 1, pp. 60–65. DOI: 10.25808/08697698.2020.209.1.006. (In Russ.).
6. Zubarev V.A. Changes in some agrophysical properties of fallow drained brown mountain forest soils in the Jewish Autonomous Region. *Vestnik DVO RAN*, 2023, no. 2, pp. 100–109. DOI: 10.37102/0869-7698_2023_228_02_8. (In Russ.).
7. Zubarev V.A., Mazhaysky Y.A. The Effects of Drainage on the Change of the Agrochemical Properties of Meadow-Gley Soils of the Middle Amur Lowland. *Vestnik RGATU*, 2020, no. 1 (45), pp. 33–38. DOI: 10.36508/RSATU.2020.45.1.00. (In Russ.).
8. Kalmanova V.B., Matiushkina L.A. Modern problems of studying soils of natural and agrogenic landscapes of Jewish autonomous oblast (the south of Far East). *Rossiiskii zhurnal prikladnoi ekologii*, 2019, no. 2, pp. 21–26. (In Russ.).
9. Karakin V.P., Sheingauz A.S. Land Resources of the Amur River Basin. *Vestnik DVO RAN*, 2004, no. 4, pp. 23–37. (In Russ.).
10. Petrov E.S. *Klimat Khabarovskogo kraia i Evreiskoi avtonomnoi oblasti* (Climate of the Khabarovsk Territory and Jewish Autonomous Region), E.S. Petrov, P.V. Novorotski, V.T. Lenshin. Vladivostok; Khabarovsk: Dal'nauka Publ., 2000. 174 p. (In Russ.).
11. Sokolov A.V. *Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv* (Agrochemical methods of soil research), A.V. Sokolov, D.I. Yaskinaev,

REFERENCES:

- I.P. Serdobolsky. Moscow: Nauka Publ., 1975. 656 p. (In Russ.).
12. Telesnina V.M., Zhukov M.A. The Influence of Agricultural Land Use on the Dynamics of Biological Cycling and Soil Properties in the Course of Postagrogenic Succession (Kostroma Oblast). *Pochvovedenie*, 2019, no. 9, pp. 1114–1129. DOI: 10.1134/S0032180X1907013X. (In Russ.).
 13. Fetisov D.M., Klimina E.M. Anthropogenic Changes of Geosystems on the Middle Amur Lowland: Retrospective Analysis. *Regional'nye problemy*, 2015, vol. 18, no. 4, pp. 60–65. (In Russ.).
 14. Shein E.V. *Kurs fiziki pochvy* (Soil Physics Course). Moscow: Moscow University Press, 2005. 432 p. (In Russ.).
 15. Deng Y., Goodchild M.F., Chen X. Using NDVI to define thermal south in several mountainous landscapes of California. *Computers & Geosciences*, 2009, no. 35, pp. 327–336.
 16. Kalinina O., Goryachkin S.V., Lyuri D.I., Giani L. Post-agrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia. *Catena*, 2015, vol. 129, pp. 18–29. DOI: 10.1134/S0032180X1907013X.
 17. Zubarev V.A., Mazhaysky Y.A., Guseva T.M. The impact of drainage reclamation on the components of agricultural landscapes of small rivers. *Agronomy Research*, 2020, vol. 18, no. 4, pp. 2677–2686. DOI: 10.13140/RG.2.2.24111.56484.

STRUCTURAL AND AGGREGATE COMPOSITION OF DIFFERENT-AGED FALLOW DRAINED SOILS IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION

D.E. Averin, V.A. Zubarev

Involving new virgin soils in agricultural use requires huge capital investments and significant labor resources. The secondary return to agricultural use of fallow reclaimed lands not used in agriculture can become a less costly method of increasing the area of agricultural arable land. In the Middle Amur Lowland, the issues of environmental assessment of fallow drained soils, re-involved in agricultural use, remain poorly studied and practically there are no materials devoted to this issue. To study the ecological state of abandoned drained soils in the Jewish Autonomous region, the authors were carrying out a field research from July to September 2022. The studies showed that drained soils of agrocenoses after being out of agricultural use enter a complex process of self-healing. In fallow soils, the density of the top layer of soil decreases, which has a beneficial effect on the structure of the soil. With the fallow age increasing in drained meadow sod-gley soils, a decrease in the structure coefficient is observed to values close to the lower limit of “good” structure. In brown 20-year-old fallow mountain-forest soils it is observed a noticeable increase in the proportion of macro aggregates, including agronomically valuable ones, which indicates an improvement in the agronomic properties of fallow soils. The condition of the examined different age meadow gley soils deposits, which form the regional arable fund basis, makes it possible to classify them as suitable for agricultural use.

Keywords: Middle Amur lowland, fallow land, postagrogenic drained soils, structure coefficient, structural-aggregate composition.

Reference: Averin D.E., Zubarev V.A. Structural and aggregate composition of different-aged fallow drained soils in the Jewish Autonomous Region. *Regional'nye problemy*, 2023, vol. 26, no. 4, pp. 62–70. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2023-26-4-62-70.

Поступила в редакцию 03.11.2023

Принята к публикации 18.12.2023