

## К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПОД МОЛОДЫМИ ЗАЛЕЖАМИ НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Миллер Г.Ф.<sup>1</sup>, Соловьев С.В.<sup>1-3</sup>, Безбородова А.Н.<sup>1</sup>, Филимонова Д.А.<sup>1</sup>, Чумбаев А.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН «Институт почвоведения и агрохимии» СО РАН, Новосибирск, e-mail: solovyev87@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет», Новосибирск;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», Новосибирск

---

В работе представлены первичные результаты обследования молодых залежей (возрастом до 4 лет) Новосибирской области на черноземах и серых лесных почвах в сравнении их с пашнями, расположенными на тех же типах почв. Проводилось изучение видового состава растений и исследование некоторых агрофизических свойств (гранулометрический состав, органический углерод, рН). Показано, что при переводе пашни в залежь в первые два года происходит активное заселение пашни сорными видами растений, в последующий год наблюдается переход к следующей стадии, характеризующейся заселением территории пыреем ползучим. Почвы разных генетических типов (черноземы и серые лесные), находящиеся в сходной природной обстановке под залежами столь непродолжительное время, не обнаруживают заметных почвенно-морфологических и физико-химических изменений.

---

Ключевые слова: залежь, почва, растительность, сукцессия, зарастание.

## REVISITING THE CHANGES OF SOME PROPERTIES OF THE SOIL DEVELOPED UNDER YOUNG FALLOW ON THE TERRITORY OF THE NOVOSIBIRSK REGION

Miller G.F.<sup>1</sup>, Solovev S.V.<sup>1-3</sup>, Bezborodova A.N.<sup>1</sup>, Filimonova D.A.<sup>1</sup>, Chumbaev A.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, e-mail: solovyev87@mail.ru;

<sup>2</sup>Novosibirsk State University, Novosibirsk;

<sup>3</sup>Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk

---

The paper presents the first results of a survey of young fallows (4 years or less) of the Novosibirsk region on chernozemic and grey forest soils in comparison with arable lands, which are located on the same soil types. The species composition of plants and some agro-physical properties (like granulometric composition, organic carbon, pH) were investigated. It is shown that at the transition of arable land to the fallow land in the first two years there is an active invasion of weed species; in the following year there is a transition to the next stage characterized by invasion of the territory by the *Agropyron repens*. Soils of different genetic types (chernozems and gray forest soils) which are developed in the same natural setting under the fallows do not have visible morphological and physicochemical changes in such a short time.

---

Keywords: fallow, soil, vegetation, succession, weed invasion.

На протяжении истории возделывания почв человеком параллельно происходил процесс выведения части земель сельскохозяйственного назначения из оборота (путем перевода их в залежь). Такие залежные земли в настоящий момент являются экономическим и экологическим резервом как России, так и мира в целом, представляя интерес для исследования.

С целью эффективного использования сельскохозяйственных земель возвращение залежей в сельскохозяйственный оборот весьма целесообразно. Однако существует процесс, при котором в ходе долгого использования почвы под посевами в биогеоценозе происходят значительные изменения. В частности, в банке семян происходит замещение семян аборигенных видов семенами сорных и рудеральных видов, в почве происходит

формирование пахотного горизонта, изменяются физические, химические свойства, а также микробиологический состав почв [1]. При переводе участков пашни в залежное состояние в биоценозе также происходят изменения: постепенное зарастание залежи аборигенными видами, сопровождающееся сменяющимися друг друга тремя-пятью стадиями сукцессии [1; 2]. С другой стороны, процесс возвращения залежей в активный сельскохозяйственный оборот может привести к нарушению равновесия между процессами гумификации и минерализации, что является причиной потери органического вещества и нарушения малого биологического круговорота веществ [3]. Поэтому как при переводе пахотных земель в залежи, так и при обратном процессе возврата залежей в пахотный фонд необходим учет всего спектра региональных особенностей территории.

В Новосибирской области – территории, на которой находятся объекты исследования – по данным на 01.01.2016 г., в состоянии залежи находится 81 тыс. га земель [4], что составляет 0,7% от всей площади земель сельскохозяйственного назначения. Однако этот показатель не отражает истинного положения дел, поскольку по сложившейся в последние десятилетия практике зачастую заброшенные земли переводят в другие категории земель.

В ходе запланированного масштабного исследования, которое будет осуществляться в течение нескольких полевых сезонов, на разновозрастных залежах планируется проследить закономерности изменения видового состава растений и почвенно-физических свойств в процессе восстановления их исходных зональных характеристик с учетом региональных и зональных особенностей территории юго-востока Западной Сибири.

Целью данной статьи является оценка состояния агрофизических свойств почв и растительного покрова молодых залежей лесостепной зоны Западной Сибири в пределах Новосибирской области.

### **Материалы и методы исследования**

Выявление и датировка возрастов залежей проводились на основе анализа разновозрастного картографического материала, включая геоинформационные системы, опрос должностных лиц и местного населения. Также установление времени пребывания территории в залежном состоянии проводилось согласно методике, разработанной в Институте почвоведения и агрохимии СО РАН [5]. Необходимо отметить, что при выявлении разновозрастных залежей достаточно сложно, а зачастую невозможно найти залежные участки одного и того же возраста в одинаковых условиях. Помимо этого, сенокосение и травяные палы блокируют развитие сукцессии, возвращая ее на предыдущие стадии зарастания [2; 6].

Территория исследования, где были заложены ключевые участки, относится к двум сопредельным геоморфологическим районам: к Буготакской наклонной повышенной

холмистой равнине и Черепановской повышенной наклонной равнине с эрозионными формами рельефа, расположенной в восточной части Новосибирской области, которые разделены долиной р. Бердь (правый приток р. Оби). Согласно почвенно-географическому районированию, район исследования лежит в пределах Предалтайской лесостепной провинции черноземов выщелоченных, оподзоленных и серых лесных почв [7]. Согласно климатическому районированию, территория исследования расположена в пределах умеренно-резко континентального климата [8]. Исследуемые почвы формируются в основном под влиянием древесной (мелколиственной) и травянистой (луговой) растительности, что обуславливает формирование черноземных и серых лесных почв [9].

В качестве объектов исследования были выбраны земли сельскохозяйственного назначения, которые до 2014-2015 гг. распаивались, а на момент исследования пребывали в залежном состоянии, т.е. не более 3 лет. Ключевые участки заложены в Искитимском районе Новосибирской области: 1) в окрестностях пос. Александровский – залежь возрастом 2 года, почва – чернозем выщелоченный среднесмытый (54°33'12.1", 83°09'0.31"); 2) в окрестностях с. Морозово – залежь возрастом 3 года, почва – темно-серая лесная (54°45'32,1", 83°19'55,0"). Для выявления изменений почвенных свойств, происходивших после прекращения распашки, были изучены свойства пахотных аналогов почв исследуемых залежей: на черноземе выщелоченном среднесмытом – 54°33'13,4", 83°09'0,09"; на темно-серой лесной – 54°45'21,1", 83°20'10,7".

Изучение растительности проводилось в соответствии со стандартными подходами, анализ площади проективного покрытия и видовая насыщенность фитоценозов определялись на площадках площадью 1 м<sup>2</sup> в трёхкратной повторности.

При проведении исследований по изучению агрофизических свойств почв залежных земель использовались следующие методы: определение гранулометрического состава почв посредством ситово-пипеточного метода [11]; определение органического углерода (гумуса) по Тюрину [10]; определение рН почвы потенциометрическим методом [11].

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Участок залежи возрастом 2 года близ пос. Александровского (геоботаническая площадка 6/17, соответствующая почвенному разрезу 7/17) имеет растительный покров, насчитывающий 21 вид, и преимущественно представлен доминирующими рудеральными видами: молочай лозный (*Euphorbia virgata*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), льнянка остролопастная (*Linaria acutiloba*), овес пустой (*Avena fatua*). Также на участке были отмечены такие виды, как латук компасный (*Lactuca serriola*), мелколестник канадский (*Conyza canadensis*), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) и др. Общее проективное покрытие 70%. Доля малолетних растений равна 29%, а многолетних 71%. Согласно методическому

руководству по определению возраста залежей [5], данный объект исследования находится в залежном состоянии не более двух лет, стадия – пионерная (ассоциация рудеральная).

Почвенный покров данного участка представлен черноземами выщелоченными среднесмытыми среднесуглинистыми, расположенными на пологом склоне юго-восточной экспозиции (рис. 1 а, б).



*Рис. 1. Профили чернозема выщелоченного среднегумусного среднесмытого среднесуглинистого, пашня, разрез 8/17 (а), и чернозема выщелоченного малогумусного среднесмытого среднесуглинистого, залежь, разрез 7/17(б)*

Чернозем выщелоченный под залежью (разрез 7/17) имеет следующее морфологическое строение (рис. 1б):

А<sub>пах</sub> (0–28 см). Темно-серый, комковато-порошистый, среднесуглинистый, уплотнен, увлажнен, рыхлый. Наблюдается наличие редких корней, имеется одна кротовина, переход волнистый по цвету, заметен по плотности.

АВ (28–52 см). Бурый с сероватым оттенком, крупнокомковато-порошистый, среднесуглинистый, увлажнен, уплотнен, затеки в виде языков серого цвета, включения единичных угольков, корни растений, переход заметен по вскипанию и плотности.

В<sub>к</sub> (52–66 см). Буровато-желтый, комковато-порошистый, среднесуглинистый, уплотнен, увлажнен, единичные корни растений, переход резкий по цвету и включениям карбонатов в виде мицелия, бурное вскипание от HCl.

В<sub>ск</sub> (66 см и ниже). Буровато-палевый, рыхлый, плитчатый, среднесуглинистый, увлажненный, встречаются карбонаты в виде мицелия.

Как отмечено выше, для сравнения был заложен дополнительный участок на пашне (геоботаническая площадка 7/17, соответствующая почвенному разрезу 8/17) вблизи исследуемой залежи, на аналогичном типе почв. Растительный покров представлен посевами пшеницы мягкой (*Triticum aestivum*), а также четырьмя сорными видами: вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), просо посевное (*Panicum miliaceum*), осот полевой (*Sonchus arvensis*) и молочай лозный (*Euphorbia virgata*). Однако необходимо отметить, что поле было обработано гербицидами, и сорняки находились в крайне угнетенном состоянии.

Чернозем выщелоченный под пашней (разрез 8/17) имеет следующее морфологическое строение (рис. 1а):

А<sub>пах</sub> (0–27 см). Темно-серый, ближе к черному, влажный, комковато-порошистый, рыхловатый, наблюдается присутствие корней, среднесуглинистый, в нижней части – подпашка горизонта АВ (рыжие пятна), переход ясный по цвету.

АВ (27–35 см). Серовато-бурый, увлажнен, комковато-порошистый, уплотнен, встречаются единичные корни растений, среднесуглинистый. Слабовыраженный плавный языковатый переход, заметный по цвету.

В (35–70 см). Бурый, влажноватый, крупноореховато-комковато-порошистый, уплотненный, наблюдается присутствие корней, среднесуглинистый, переход четкий, резкий по цвету и плотности.

ВС<sub>к</sub> (70 см и ниже). Светло-бурый, суховатый, комковато-пылеватый, рыхлый, легкосуглинистый, бурное вскипание от HCl.

Ключевой участок залежи возрастом 3 года близ с. Морозово (геоботаническая площадка 2/17, соответствующая почвенному разрезу 6/17) имеет растительный покров, насчитывающий 23 вида, преимущественно представлен следующими доминирующими видами: бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), горошек мышиный (*Vicia cracca*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), донник лекарственный (*Melilotus officinalis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*). Общее проективное покрытие 90%. Доля малолетних растений равна 13%, а многолетних 87%. Согласно методическому руководству по определению возраста залежей [5], данный объект исследования находится в залежном состоянии не более трех лет, стадия зарастания – переходная из пионерной (рудеральной) к длиннокорневищной (пырейной). На пашне (геоботаническая площадка 3/17, соответствующая почвенному разрезу 5/17) растительный покров представлен посевами гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum*), а также 11 сорными видами: просо посевное (*Panicum miliaceum*), пшеница мягкая (*Triticum aestivum*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), трёхреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*) и др.

Почвенный покров данного участка представлен темно-серыми лесными

среднемощными среднесуглинистыми почвами (рис. 2б). В непосредственной близости от залежи, на пахотном варианте темно-серой лесной почвы, также был заложен почвенный разрез (рис. 2а). Оба разреза расположены на пологих склонах северной северо-западной экспозиции, осложненных мезо- и микрозападинами.



*Рис. 2. Профили темно-серой лесной среднемощной среднесуглинистой почвы, пахня, разрез 5/17 (а), и залежь, разрез 6/17 (б)*

Морфологическое строение темно-серой лесной почвы под залежью возрастом 3 года (рис. 2б):

$A_{\text{пах}}$  (0–30 см). Темно-серый, суховатый, крупнокомковато-порошистый, уплотнен, характеризуется наличием корней, дернина отсутствует, среднесуглинистый, переход резкий по цвету.

$A_2B$  (30–40 см). Буро-серый, языковатый, суховатый, комковато-порошистый, уплотнен, присутствуют единичные корни. Среднесуглинистый. Переход плавный, заметен по цвету.

$B_1$  (40–80 см). Бурый с черными пятнами по ходам корней и кротовин. Комковатый. Уплотнен, увлажнен, среднесуглинистый, присутствуют единичные корни растений. Переход постепенный, выявляется по изменению плотности.

$B_2$  (80–110 см). Светло-бурый, комковатый, сырой, среднетяжелосуглинистый, менее плотный, присутствуют ходы корней и единичные корни. Переход плавный по плотности.

$BC$  (110 см и ниже). Светло-бурый, комковатый, сырой, среднетяжелосуглинистый, рыхловатый.

Морфологическое строение темно-серой лесной почвы, пашня (рис. 2а):

$A_{\text{пах}}$  (0–32 см). Темно-серый, увлажнен, мелкокомковато-порошистый, уплотненный, характеризуется наличием корней, на глубине 20 см присутствуют запаханные растительные остатки. Переход резкий, ровный, заметный по окраске.

$B_1$  (32–75 см). Темно-бурый, с серыми гнездами кремнезема, черные пятна – затеки гумуса по ходам корней. Мелкоореховато-крупнокомковатый. Плотный, увлажнен. Среднесуглинистый. Присутствуют единичные корни. Переход плавный по цвету и по плотности.

$B_2$  (75 см и ниже). Бурый с черными затеками гумуса, ореховато-комковатая структура, увлажнен, наличие единичных камней. Уплотнен, среднесуглинистый.

Был проведен попарный (пашня, залежь) сравнительный анализ свойств почв, одинаковых по генезису. При рассмотрении аналитических данных, полученных в результате лабораторных исследований отобранных образцов, в случае с темно-серыми лесными почвами было выявлено ожидаемое смещение значений показателей почвенных свойств (рис. 3б). В отношении черноземов такого смещения не выявлено, что, по нашему мнению, обусловлено весьма недавним нахождением почв под залежью.

Следует отметить, что как на серых лесных почвах, так и на черноземах под залежами слой дернины (несмотря на начавшийся процесс сукцессии) не сформировался. Это связано с малым сроком пребывания данных участков в залежном состоянии. Что же касается физико-химических изменений, произошедших как в серых лесных почвах, так и в черноземах, то отметить нужно следующее: сравнение реакции среды в темно-серых лесных почвах под пашней и залежью возрастом 3 года, несмотря на столь недолгое нахождение почвы в этом состоянии, выявило ее возврат в слабокислое состояние. Тот же тип почвы под пашней имеет слабощелочную реакцию. Кроме того, содержание гумуса как в слое 0–20 см, так и 20–30 см у данного типа почв под молодой залежью является, пусть и незначительно, но большим (рис. 3 а, б).

Однако отмеченный (сравнительно небольшой) сдвиг в сторону возвращения темно-серых лесных почв к их естественному состоянию, по нашему мнению, объясняется расположенным вблизи цементным заводом, шлейф выбросов которого накладывается на территорию исследования. В составе данного шлейфа присутствует значительное количество карбонатных соединений в виде взвеси. Попадая в верхние горизонты темно-серой лесной почвы, она приводит к снижению их кислотности. В связи с этим нет оснований полагать, что происходит некое восстановление исходных свойств почв (восстановление прежнего уровня кислотности).

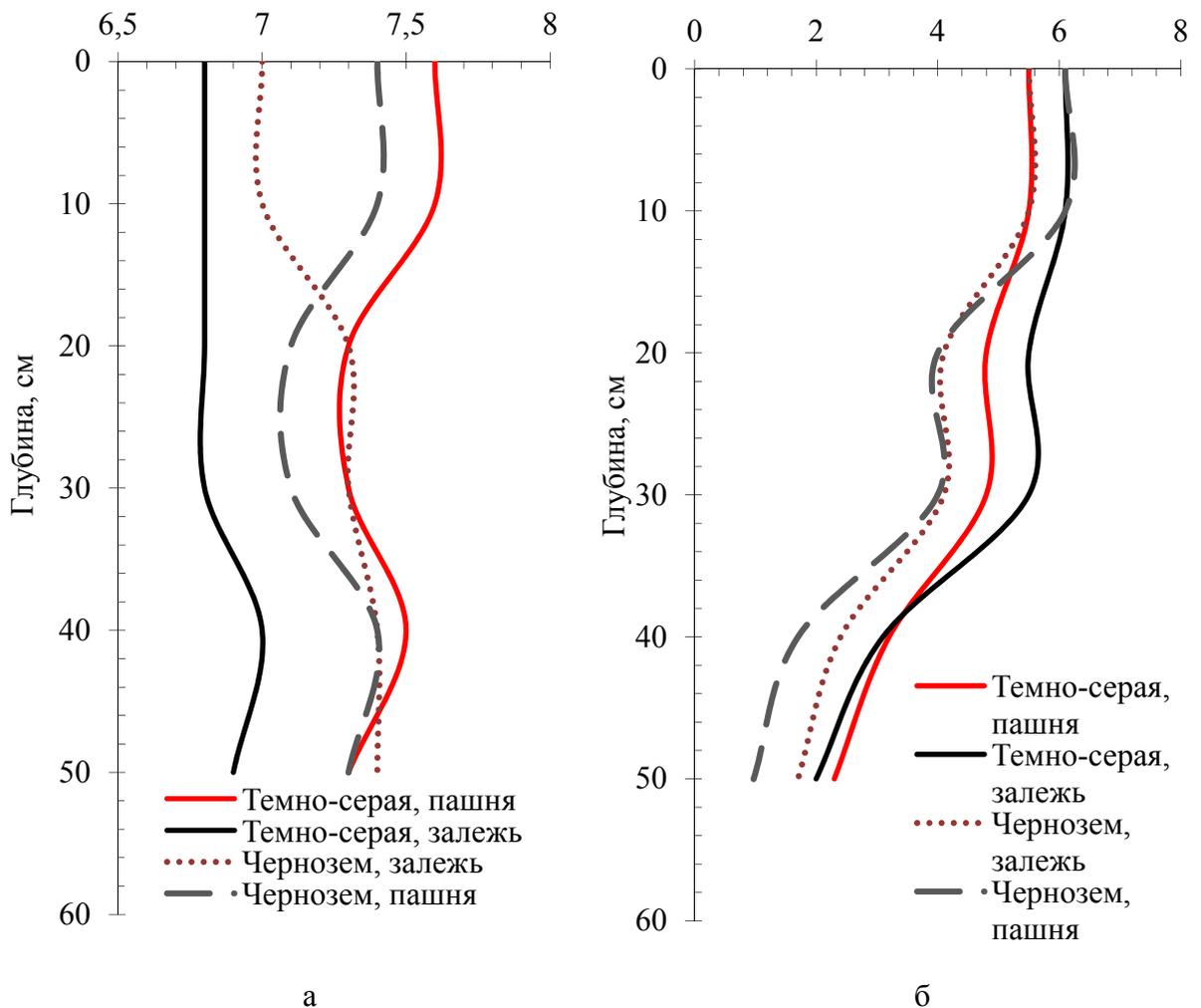


Рис. 3. Графики распределения pH (а) и гумуса, % (б)

Восстановление рассмотренных физико-химических свойств не выявляется в черноземах выщелоченных, находящихся под молодой залежью возрастом 2 года. Содержание гумуса в слое 0–20 см в данном случае оказалось несколько большим под пашней. Но следует учесть, что это может объясняться наличием или отсутствием агрохимических мероприятий в обоих случаях на протяжении предыдущих лет.

Что касается значений гранулометрического состава исследуемых почв обоих типов, то нужно отметить, что под молодыми залежами возрастом несколько лет заметных изменений не выявлено.

Исходя из вышеперечисленных признаков, можно сделать следующий вывод. При переходе пашни в залежь в течение первых двух лет происходит активное заселение пашни сорными видами растений – пионерная стадия. В последующий год наблюдается переход к длиннокорневичной стадии, характеризующейся заселением территории пыреем ползучим. Почвы разных генетических типов (черноземы и серые лесные почвы), находящиеся в сходной природной обстановке под залежью столь непродолжительное время, не

обнаруживают явно заметных почвенно-морфологических и физико-химических изменений.

### Список литературы

1. Титлянова А.А., Самбуу А.Д. Сукцессии в травяных экосистемах. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. – 191 с.
2. Люри Д.И., Горячкин С.В. и др. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. – М.: ГЕОС, 2010. – 416 с.
3. Хмелев В.А., Танасиенко А.А. Земельные ресурсы Новосибирской области и пути их рационального использования. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 349 с.
4. Доклад о состоянии и использовании земель Новосибирской области в 2015 году. – Новосибирск, 2016. – 99 с.
5. Степанов М.И., Сысо А.И., Чумбаев А.С., Миронычева-Токарева Н.П. Методические рекомендации по определению сроков пребывания земельных участков сельскохозяйственного назначения Новосибирской области в залежном состоянии. – Новосибирск: Наука, 2017. – 20 с.
6. Петрова И.Ф. Тенденции изменения луговостепной растительности Центральной лесостепи. – М.: ИГАН, 1990. – 205 с.
7. Почвенно-географическое районирование СССР (в связи с с/х использованием земель) / Е.В. Иванов и др.; под ред. Е.В. Иванова. – М.: Наука, 1962. – 211 с.
8. Сляднев А.П. Природно-климатическое районирование Западной Сибири / Труды Глав. геофизич. обсерватории. – Л., 1964. – Вып. 162. – 210 с.
9. Миллер Г.Ф. Почвенно-экологическая оценка агроландшафтов лесостепи Присалаирья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 16 с.
10. Некрасова О.А. Методы анализа органического вещества почв. Руководство к лабораторным занятиям. – Екатеринбург, 2008. – 107 с.
11. Почвоведение: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, агроном. фак.; сост. Л.П. Галеева. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 95 с.