

## ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ СУКЦЕССИЙ

*Рассмотрены тренды некоторых показателей плодородия (содержания гумуса, общего азота, обменной кислотности) в хронологических и фитоценологических рядах постагрогенных серых почв залежей южно-таежной зоны Среднего Приангарья и лесостепной зоны Красноярского края. Сделано заключение о возможности их дальнейшего рационального использования по перечисленным показателям плодородия.*

**Ключевые слова:** залежь, фитоценоз, постагрогенные серые почвы, зарастание лесом, гумусовое состояние, общий азот, отношение углерода к азоту.

O.A. Sorokina, A.N. Rybakova

## SOIL AND ECOLOGICAL APPROACH IN THE PROCESS OF ESTIMATING THE POSSIBILITY TO USE DEPOSITS IN VARIOUS SUCCESSION STAGES

*The trends of some fertility indicators (availability of humus, nitrogen, exchangeable acidity) in the chronological and phytocenotic sequence of postagrogenic gray soils of the deposits in the southern-taiga zone in Middle Priangarye and forest-steppe zone in Krasnoyarsk region are considered. The conclusion on possibility of their further rational use on the specified fertility indicators is drawn.*

**Keywords:** deposit, phytocenosis, postagrogenic gray soils, regeneration, humus condition, total nitrogen, the ratio of carbon to nitrogen.

---

**Введение.** При выводе сельскохозяйственных территорий из использования на месте агроценозов возникают постагрогенные фитоценозы, характеризующиеся совершенно другим составом и структурой растительности, микробиоты и гидротермических условий. Основным компонентом биогеоценозов, довольно быстро реагирующим на смену экологических условий и отражающим эту взаимосвязь, является почва [1]. Постагрогенные сукцессии не могут не отражаться на динамике морфологии, физических, химических и микробиологических свойств почв. В результате происходит кардинальное изменение закономерностей формирования и функционирования почв, что в свою очередь приводит к эволюции и существенному изменению их экологических функций [2].

Многие залежные земли в настоящее время переведены в категорию кормовых угодий, их используют под сенокосы, пастбища, а также повторно распахивают. В лесостепной зоне залежи интенсивно зарастают лесом. В дальнейшем они могут вновь осваиваться и использоваться под пашню, что требует дополнительных материальных затрат. Проблема трансформации плодородия почв залежей в различных стадиях сукцессий, оценка возможности их дальнейшего рационального использования является актуальной и комплексной, что диктует необходимость мониторинга этих земель [3]. Материалы мониторинга могут быть использованы при определении первоочередности использования залежных земель в сельскохозяйственном производстве, лесном хозяйстве или в качестве возобновленных лесных фитоценозов как части естественного ландшафта. Например, в ряде европейских государств с ограниченными земельными ресурсами существуют так называемые агролесобороты, когда определенные территории поочередно используют под пашню, которую затем переводят в залежь, спонтанно и быстро зарастающую лесом, или делают посадки из быстрорастущих пород деревьев, в дальнейшем использующиеся либо как деловая древесина, либо в качестве топлива. Для оценки направления дальнейшего использования залежей в различных стадиях сукцессий необходимо в первую очередь знать плодородие почв. Почвенное плодородие определяется функцией параметров различного уровня. При этом изучение гумуса, одного из основных показателей плодородия, а также экологического нормирования состояния территорий, является актуальным [5]. Среди факторов плодородия почв Средней Сибири особое место отводится азоту, достоверные различия по превращению и аккумуляции которого происходят так же быстро, как и гумусонакопление. Реакция среды как почвенное экологическое условие произрастания растений также важна. Следовательно, содержание гумуса, общего азота, отношение углерода к азоту (C:N), обменная кислотность могут служить критериями для установления возможности и целесообразности использования постагрогенных серых почв в различных направлениях. Параметры оценки перечисленных показателей плодородия разработаны и приняты в науке.

**Объекты и методы исследования.** Обобщили результаты многолетних исследований в следующих рядах постагрогенных серых почв (Среднее Приангарье, Красноярская и Ачинско-Боготольская лесостепь): пространственно-временных (1973–2011 гг.); фитоценологических (пашня, сенокосы, пырейно-кострецовые и разнотравно-злаковые залежи, лесные насаждения различного видового состава), сукцессионно-возрастных (залежи в бурьянистой, корневищной, дерновинной стадиях; молодняки сосновые, лиственные, сосновые древостои мертвопокровные в стадии жердняка, средневозрастные разнотравные, приспевающие зеленомошно-разнотравные, поселившиеся на залежах). Экосистемы, о которых идет речь, являются хорошими природными объектами для почвенно-экологического мониторинга, так как имеют датированное начало и окончание стадий сукцессий биоценозов.

На всех объектах закладывали пробные площади с серией почвенных разрезов в трехкратной повторности по периодам времени, соответствующим стадиям сукцессий фитоценозов. Провели профилно-морфологическое описание разрезов, отобрали образцы почвы для анализов. Кроме того, участки залежей разбивали на сетку элементарных участков (ЭУ). С каждого ЭУ отбирали смешанные агрохимические образцы из слоев почвы 0–10 и 10–20 см, которые характеризуются огромным количеством молекулярных реакций, отличаются максимальной биогенностью и являются своего рода «индикаторными» на смену условий почвообразования. Повторность отбора почвенных образцов десятикратная. В этих же точках измеряли мощность лесной подстилки на объектах, где она хорошо сформировалась. В почвенных образцах определяли следующие показатели (Мср): содержание гумуса по Тюрину, общий азот (N<sub>общ</sub>) по ГОСТ 26107-84, отношение углерода к азоту (C:N), обменную кислотность (рН<sub>ксл</sub>) ионометрически. Рассчитали коэффициенты пространственного варьирования указанных свойств почв (C, %). Провели ранжирование по показателям плодородия постагрогенных серых почв во всех анализируемых рядах, что позволило дать оценку возможности их дальнейшего рационального использования.

Почвы участков в изучаемых рядах залежей лесостепной зоны Красноярского края – серые лесные, формирующиеся на коричнево-бурых глинах, в Среднем Приангарье – на лессовидных карбонатных суглинках. Они имеют следующее общее строение почвенного профиля: O (1–3 см) – A<sub>Ур</sub> (15–21 см) – A<sub>EL</sub> (12–18 см) – B<sub>EL</sub> (15–31 см) – B<sub>T</sub> (14–23 см) – B<sub>C</sub> (20–23 см) – C. В профилях почв всех объектов сохранилась «плужная подошва» – граница бывшей вспашки. Гумусовые профили всех почв регрессионно-аккумулятивные с довольно резким снижением степени гумусированности вниз по профилю, что характерно для серых лесных почв Средней Сибири.

**Результаты исследований.** Существование любого почвенного профиля основано на постоянном поступлении и преобразовании свежего органического вещества. Разложение органической материи – результат активности живых организмов. Поэтому в системе почвенного профиля ярко осуществляется взаимосвязь временной и пространственной смены организмов и ее последствия в виде формирования органо-генных горизонтов [7]. Поселение леса на залежах, их дальнейшее зарастание и формирование дендроценозов определяют образование органо-генных горизонтов и гумусовые тренды, зависящие от почвенно-климатических условий, возраста древостоев, сукцессионной стадии напочвенного покрова.

Под воздействием молодняков в возрасте от 10 до 12 лет на поверхности почвы залежей лесостепной зоны Красноярского края начинает фрагментарно формироваться подстилка небольшой мощности, особенно под сосновыми древостоями. В результате смены агробиоценоза лесной растительностью и увеличения возраста соснового леса меняются масштаб и характер круговорота органического вещества, формирование и стратификация подстилки. Высокая полнота древостоев в 25-летнем загущенном мертвопокровном жердняке Среднего Приангарья ведет к формированию грубогумусной подстилки (модер) мощностью 3,6 см. Процессы биогенной аккумуляции здесь заторможены. Преобладает минерализация. При разреживании древостоев, смене мертвопокровной стадии леса разнотравной в высокобонитетных сосняках 55-летнего возраста формируется более мягкая подстилка, называемая среднегумусовой (модер-муллевой), мощность которой составляет 3,2 см. При этом существенно активизируется гумусово-аккумулятивный процесс, что подтверждается аналитическими данными по содержанию гумуса и других свойств почвы. Спустя 30 лет, в возрастном ряду сосновых древостоев южно-таежной зоны Среднего Приангарья указанные тенденции сохраняются. В приспевающем зеленомошно-разнотравном 85-летнем сосняке зафиксирована максимальная толщина лесной подстилки (6,2 см). Здесь также хорошо выражен гумусово-аккумулятивный процесс с одновременным проявлением оподзоливания.

Во всех районах исследования отмечается локализация в ризосфере и по корням древесных растений микромицетов. Грибной мицелий отчетливо развит в почве залежи под более взрослыми сосняками. В процессе биохимической трансформации опавший растительный материал на поверхности почвы в лесных биоценозах, сформировавшихся на залежах, последовательно проходит все стадии преобразования, харак-

теризуясь определенным временем пребывания в каждой. В свою очередь это оказывает значительное влияние на свойства, облик верхней толщи почв и процессы гумусообразования. Наиболее существенные изменения органофиля характерны при переходе от залежи к 25-летнему сосняку, а также при формировании на залежах 85-летних сосновых древостоев.

При поселении соснового леса на залежах Среднего Приангарья чаще всего отмечается снижение содержания гумуса и подкисление почв под загущенными молодняками, с последующей проградацией при разреживании древостоев и формировании богатого травяного покрова (табл. 1). За 30 лет воздействия соснового леса на бывшую пашню в Среднем Приангарье произошло существенное снижение содержания гумуса (от 6 до 4%). Сукцессия бывшего 25-летнего мертвопокровного жердняка в разнотравный средневозрастный сосняк 55 лет приводит за этот период к значительному повышению количества гумуса (с 4 до 8%) и снижению степени кислотности почв. Здесь сложились все необходимые экологические условия для образования гумуса типа «мулль-модер», сочетающего в себе признаки лесного и кальциевого вариантов. Темп накопления и аккумуляции гумуса в почве самого взрослого приспевающего сосняка отстает от его минерализации и потери за счет формирования гумуса типа «модер-мулль». Присутствие зеленых мхов в травяном покрове, а также увеличение доли труднорастворимых фракций в составе опада и подстилки приводят к формированию более грубого гумуса и проявлению, наряду с кальциевым, кислотного гумусонакопления и его трансформации.

Таблица 1

**Основные показатели плодородия постагрогенных серых почв залежей под лесом в Среднем Приангарье, слой 0–20 см (ср. из 3 опр. в разрезах)**

Показатели плодородия (Мср)	Объекты					
	1973 г.			2003 г.		
	залежь	сосняк 25 лет	сосняк 55 лет	сосняк 25 лет	сосняк 55 лет	Сосняк 85 лет
Гумус, %	6,6	4,05	5,5	4,1	8,9	7,3
Нобщ., %	0,28	0,18	0,23	0,18	0,35	0,29
C: N	13,6	13,0	13,7	13,9	14,9	14,5
pH <sub>ксл</sub>	5,4	4,9	5,4	5,2	5,4	5,3

Результаты определения содержания гумуса в агрохимических образцах серых почв залежей, зарастающих сосновым лесом в Среднем Приангарье, подтверждают данные, полученные в почвенных разрезах, несмотря на некоторые отличия по абсолютным величинам (табл. 2). Установлены довольно низкие коэффициенты пространственного варьирования всех показателей плодородия, особенно величины обменной кислотности.

Таблица 2

**Основные показатели плодородия постагрогенных серых почв Среднего Приангарья в слое 0–20 см (ср. из 10 опр.), 2005 г.**

Показатель плодородия	Статистический параметр	Объект		
		Сосняк 25 лет, бывшая залежь	Сосняк 55 лет, бывший сосняк 25 лет	Сосняк 85 лет, бывший сосняк 55лет
Гумус, %	Мср	3,77	8,54	6,54
	C, %	16,11	3,32	9,54
N общ., %	Мср	0,17	0,37	0,24
	C, %	10,08	7,19	7,91
C:N	Мср	13,0	13,4	15,8
	C,%	12,5	9,5	8,2
pH <sub>ксл</sub>	Мср	4,72	4,90	4,88
	C, %	6,61	2,36	3,59

В почвах залежей лесостепной зоны Красноярского края, спонтанно зарастающих молодым лесом различного видового состава также обнаруживается новый тип гумусонакопления. Постагrogenные серые почвы более старых залежей Ачинско-Боготольской лесостепи (Козульский район) в переходной от корневищной к дерновинной стадии сукцессии богаче гумусом, в отличие от почв молодых залежей Красноярской лесостепи, находящихся в бурьянистой или корневищной стадии [6].

В Ачинско-Боготольской лесостепи наблюдаются существенные статистически достоверные различия между содержанием гумуса в почвах чистой разнотравно-злаковой залежи (4,7–4,9%) и в восстанавливаемом лиственном лесу (3,3–3,5%) 12–15-летнего возраста (табл. 3). Это обусловлено более значительной наземной фитомассой травяного опада, формированием больших запасов органического вещества в почвах разнотравно-злаковых залежей. В почве под лесом отмечена усиленная минерализация органического вещества, подтверждающаяся спецификой эколого-трофических групп микроорганизмов. В почвах залежей Красноярской лесостепи (Емельяновский и Большемурутинский районы), где сформировался сосновый загущенный молодняк и смешанный лес 9–10-летнего возраста, содержание гумуса меньше, чем в чистых разнотравно-злаковых залежах с богатым травяным покровом. Здесь активно формируется лесная подстилка. Отношение C:N широкое и составляет от 12 до 17. В целом отношение углерода к азоту в серых почвах залежей, зарастающих лесом шире, чем в почвах чистых залежей, что является закономерным.

В таблице 3 представлены основные показатели плодородия и их пространственное варьирование в агрохимических образцах агросерых почв залежей Красноярской и Ачинско-Боготольской лесостепи при различном направлении их использования. Содержание гумуса в почвах Емельяновского района колеблется от 3,68 до 8,10%. Отмечается общая закономерность снижения гумуса в слое 10–20 см по сравнению со слоем 0–10 см. Средневзвешенное содержание гумуса в почве залежи высокое. В слое 0–10 см оно составляет 8,1%, а в слое 10–20 см содержание гумуса среднее (5,6%). Под пашней, введенной из-под залежи, содержание гумуса снижается до 4,1%, указывая на среднюю степень гумусированности в слое 0–10 см и 3,68% в слое 10–20 см (низкое содержание). Коэффициенты пространственного варьирования гумуса при распашке залежи и введении в пашню уменьшаются, т.е. происходит «внутрипольное» выравнивание содержания гумуса за счет обработки почвы. На чистой залежи преобладает «куртинистость» напочвенного покрова и сильнее выраженный микрорельеф, что усиливает пространственную пестроту свойств почв.

Таблица 3

**Основные показатели плодородия постагrogenных серых почв лесостепной зоны Красноярского края и их пространственное варьирование (ср. из 10 опр.), 2008–2011 гг.**

Показатель	Глубина, см	Объекты							
		Разнотравно-злаковая залежь		Пашня, освоенная из под залежи		Сенокос (бывшая залежь)		Залежь, зарастающая лесом	
		Мср	С, %	Мср	С, %	Мср	С, %	Мср	С, %
<i>Красноярская лесостепь (Емельяновский район)</i>									
Гумус, %	0–10	8,1	16,6	4,1	6,1	5,8	11,1	5,1	24,9
	10–20	5,6	16,5	3,7	9,8	4,2	20,9	3,1	26,2
N общ, %	0–10	0,436	20,8	0,206	13,6	0,328	10,3	0,2	34,5
	10–20	0,325	19,4	0,209	5,6	0,185	30,8	0,1	42,3
C:N	0–10	10,9	11,5	11,8	13,3	10,3	6,4	12,7	1,9
	10–20	10,0	6,2	10,2	9,1	13,7	18,4	13,8	1,9
pH kcl	0–10	5,06	5,50	4,80	3,40	4,68	3,00	5,10	6,7
	10–20	4,94	2,2	4,59	3,9	4,54	4,4	5,0	1,8
<i>Ачинско-Боготольская лесостепь (Козульский район)</i>									
Гумус, %	0–10	8,3	17,3	4,0	7,1	5,7	8,0	4,9	19,7
	10–20	5,6	13,5	4,0	8,0	4,4	14,0	3,7	10,0
N общ, %	0–10	0,510	19,4	0,222	6,7	0,287	10,1	0,2	19,0
	10–20	0,346	16,7	0,185	9,7	0,240	15,4	0,2	29,1
C:N	0–10	9,5	5,4	10,4	6,5	11,5	6,1	13,4	12,5
	10–20	9,4	5,4	12,5	10,8	10,7	6,3	12,7	20,9
pH kcl	0–10	4,83	10,3	4,34	1,6	3,95	1,9	5,1	2,3
	10–20	4,62	7,8	4,27	2,4	3,85	5,3	4,6	2,9

При использовании залежи под сенокос содержание гумуса среднее, как в слое 0–10, так и 10–20 см. Оно составляет 5,85 и 4,2% соответственно (табл. 3).

Обогащенность гумуса азотом в верхнем слое исследуемых агросерых почв Емельяновского района характеризуется от низкой до средней. В почве чистой залежи обогащенность гумуса азотом незначительно выше в слое 0–10 см и составляет 10,9 в сравнении со слоем 10–20 см, где отношение C:N равно 10,0. Коэффициенты пространственного варьирования этого показателя незначительные. При введении залежи в пашню обогащенность гумуса азотом уменьшается и характеризуется как низкая в слое 0–10 см – 11,8, и средняя в слое 10–20 см (10,2). Пространственное варьирование этого показателя незначительное, коэффициенты варьирования не превышает 14%. При использовании залежи под сенокос отношение углерода к азоту в слое 0–10 см составляет 10,3, в слое 0–20 см оно расширяется до 13,7, свидетельствуя о резком уменьшении количества валового азота. В Красноярской лесостепи более кислая реакция характерна для агросерой почвы залежей, повторно введенных в пашню, а также под сенокосом.

По содержанию гумуса почвы изучаемых объектов в Козульском районе существенно отличаются друг от друга. Максимальное содержание гумуса отмечается на чистой залежи в слое 0–10 см и составляет 8,3%, что оценивается как высокое. В слое 10–20 см содержание гумуса существенно снижается до 5,6%. Это средняя степень гумусированности. Высокое содержание гумуса в почве этой залежи объясняется большим количеством органического вещества за счет ежегодного возвращения опада богатой травянистой растительности, произрастающей на этой залежи. Коэффициенты пространственного варьирования содержания гумуса здесь также незначительные.

При введении залежи в пашню содержание гумуса резко снижается как в слое 0–10 см, так и в слое 10–20 см, составляя 4%. Одновременно отмечается закономерное резкое снижение содержания общего азота. По-видимому, при распашке залежей и вовлечении их в пашню могли быть механические потери органического вещества и гумуса, а также резкое усиление процессов минерализации. Коэффициенты пространственного варьирования содержания гумуса в целом здесь также незначительные, указывающие на выравнивание пространственной неоднородности почв, введенных в пашню залежей. При использовании залежи под сенокос содержание гумуса среднее как в слое 0–10, так и 10–20 см. Оно составляет 5,7 и 4,4% соответственно. Коэффициенты пространственного варьирования гумуса также незначительные. В целом содержание гумуса в постагrogenных серых почв Козульского района можно охарактеризовать как среднее. В почве чистой залежи оно довольно резко уменьшается с глубиной, указывая на дифференциацию верхней толщи почвы по этому показателю, связанную с более выраженной биогенной аккумуляцией.

Обогащенность гумуса азотом (по отношению C:N) в постагrogenных серых почвах залежей Козульского района характеризуется в целом от низкой (13,4) до средней (9,5). В почве чистой залежи обеспеченность гумуса азотом выше в слое 0–10 см (10,9) в сравнении со слоем 10–20 см, где отношение C:N составляет 10,0. В целом обогащенность гумуса азотом в почвах чистых залежей Козульского района несколько выше, чем в Емельяновском районе. Коэффициенты пространственного варьирования этого показателя также незначительные.

При введении залежи в пашню отношение C:N в слое 0–10 см увеличивается до 11,8, свидетельствуя о снижении содержания азота. Пространственное варьирование отношения углерода к азоту незначительное. Коэффициент пространственного варьирования этого показателя не превышает 14%. При использовании залежи под сенокос обогащенность гумуса азотом в слое 0–10 см средняя – (C:N составляет 10,3). В слое 10–20 см это отношение существенно увеличивается, указывая на снижение доли азота за счет систематического отчуждения надземной фитомассы.

В Козульском районе на залежи в слое 0–10 см реакцию агросерой почвы можно охарактеризовать как среднекислую. При введении залежи в пашню наблюдается увеличение кислотности в обоих слоях, почва переходит в группу сильнокислых. Самая кислая реакция верхней толщи почвы отмечаются под сенокосом, что следует из таблицы 3. Коэффициенты пространственного варьирования этой формы кислотности в почвах исследуемых объектов очень низкие и не превышают 7%.

В целом по результатам изучения агросерых почв залежей разного направления использования в Емельяновском и Козульском районах можно отметить общие закономерности трансформации свойств почв, несмотря на некоторые различия климатических условий этих районов. Наибольшее количество гумуса отмечается на чистых залежах, наименьшее – на пашне, а затем на сенокосах. Это заключение относится и к содержанию общего азота, очень тесно связанного с гумусом. Следовательно, в почвах чистых залежей отношение углерода к азоту самое узкое, что указывает на более высокую обогащенность азотом гумуса. Почвы характеризуются кислой реакцией среды. Самая высокая степень кислотности зафиксирована в почвах сенокосов обоих районов исследования. При введении залежи в пашню происходит выравнивание почвен-

ного плодородия по ряду показателей, при этом снижается пространственное варьирование содержания гумуса, общего азота и форм кислотности. Внутрипольная изменчивость некоторых агрохимических показателей зачастую выше на чистой разнотравно-злаковой и зарастающей лесом залежи. На этих участках наблюдается куртинистость, очаговое произрастание трав. Дальнейшее использование освоенных залежей под посевы пшеницы несколько выравнивает пространственную неоднородность по ряду свойств почв, что видно из таблицы 3. Отношение C:N в почвах всех объектов широкое (от 12 до 14), что свидетельствует о «лесной» природе этих почв. В целом отношение углерода к азоту в серых почвах залежей, зарастающих лесом, шире, чем в почвах чистых разнотравно-злаковых и освоенных из-под леса залежей.

Ранжирование объектов исследований по содержанию гумуса в слое 0–20 см изученных постагрогенных серых почв приведено в таблице 4. Скорость изменения во времени гумусового состояния почв чрезвычайно велика. Наиболее существенные изменения установлены при переходе от залежи к 10-летнему сосняку в лесостепной зоне Красноярского края, и от залежи к 25-летнему сосняку в Среднем Приангарье. Воздействие молодого лиственного и смешанного леса на серые постагрогенные почвы залежей не столь значительно.

Таблица 4

**Ранжирование содержания гумуса в слое 0–20 см постагрогенных серых почв Средней Сибири, %**

Среднее Приангарье	Разрезы	Агрохимические	Ачинско-Боготольская, Красноярская лесостепи	Разрезы	Агрохимические
	2003 г.	2005 г.		2009 г.	2008 г.
Залежь 1972 г.	6,6	6,2	Залежь разнотравно-злаковая (Емельяновский р-н)	3,4	3,8
Сосняк 25 лет на залежи в 1972 г.	4,1	3,9	Сосновый лес на залежи (Емельяновский р-н)	4,1	3,6
Сосняк 25 лет в 2003 г., бывшая залежь 1972 г.	4,0	3,8	Залежь разнотравно-злаковая (Большемуртинский р-н)	3,7	5,0
Сосняк 55 лет на залежи в 1972 г.	5,5	5,2	Смешанный лес на залежи (Большемуртинский р-н)	3,9	4,9
Сосняк 55 лет в 2003 г., бывший сосняк 25 лет 1972 г.	8,9	8,5	Залежь разнотравно-злаковая (Козульский р-н)	4,7	4,9
Сосняк 85 лет в 2003 г., бывший сосняк 55 лет 1972 г.	7,3	6,5	Лиственный лес на залежи (Козульский р-н)	3,3	3,5

Наши исследования показывают, что формирование гумусового профиля и статистически достоверное изменение содержания гумуса в постагрогеннопреобразованных серых почвах происходят в условиях антропогенного воздействия на формирующиеся экосистемы не за сотни лет, а за десятилетия. Тип гумусового профиля остается регрессивно-аккумулятивным, но абсолютное содержание гумуса, групповой и фракционный его состав меняются на порядки, определяя новое качественное состояние экосистем, их репарацию и адаптацию, а также возможность последующего рационального использования [4].

### Заключение

Оценивая серые почвы залежей лесостепной зоны Красноярского края, заросшие молодым лесом разного видового состава в возрасте до 12–15 лет можно констатировать, что они могут быть возвращены в сельскохозяйственное использование, что требует дополнительных материальных затрат. В агрохимиче-

ских показателях или не происходит, или происходит слабая трансформация в сторону незначительного снижения плодородия почв. В то же время поселившийся на залежах лес оказывает выравнивающее влияние на свойства почв, превращая биоценозы в более стабильную и самоконтролируемую систему, приобретающую сходство с природными биоценозами. Это важно с позиций экологической устойчивости сформировавшихся экосистем, оставления их в качестве лесных фитоценозов для оптимизации агроландшафтного земледелия. Дальнейшая распашка как чистых, так и зарастающих лесом залежей также несколько снижает почвенное плодородие по содержанию гумуса и общего азота. Это неблагоприятно с точки зрения дальнейшего использования пашни под посевы сельскохозяйственных культур без дополнительных агрохимических и агротехнических мероприятий. Однако при этом несколько выравнивается пространственная неоднородность агрохимических свойств за счет обработки почв.

Процесс поселения соснового леса на бывших пахотных почвах Среднего Приангарья и достижение следующего класса возраста (25–30 лет) довольно резко изменяют экологические условия почвообразования и приближают заросшие лесом залежи к природным экосистемам. При этом происходит ухудшение гумусового состояния, снижение содержания валового азота, повышение кислотности почв и, как следствие, снижение плодородия. Имеющая место практика вырубki леса в стадии жердняка на хозяйственные нужды и последующая повторная распашка этих земель не является оправданной и рациональной, так как требует существенных затрат на мелиоративные мероприятия и улучшение плодородия почв. При введении в пашню эти земли должны подвергаться очень тщательной обработке, рациональному внесению минеральных и органических удобрений, использоваться в первые годы только под однолетние и многолетние травы, поэтому рекомендуется оставлять эти дендроценозы для достижения следующего класса возраста.

55-летние средневозрастные и 85-летние приспевающие высокобонитетные сосновые древостои, формирующиеся на залежах, могут использоваться для рубок и получения деловой древесины. В то же время установленное повышение плодородия (увеличение гумуса, общего азота) постагрогенных серых почв под этими сосняками позволяет рекомендовать эти экосистемы для повторного возвращения в пахотные угодья, предварительно используя ресурсы леса.

Наиболее отчетливые различия по комплексу показателей почвенного плодородия выявлены в объектах сукцессионно-возрастных и тесно связанных с ними фитоценологических рядов, что обусловлено более резкой сменой экологических условий почвообразования, изменением гидротермических факторов, спецификой круговорота органического вещества и особенностями функционирования микробиоты.

### Литература

1. *Анциферова О.А.* Динамика растительности и свойств почв на молодых залежах Тамбовской равнины и Замландского полуострова. – Калининград, 2005. – 315 с.
2. *Владыченский, А.С., Телеснина В.М., Чалая Т.А.* Изменение экологических функций постагрогенных почв // Отражение био-, гео-, антропогенных взаимодействий в почвах и почвенном покрове: сб. мат-лов IV Всерос. конф. (1–5 сент. 2010 г.). – Томск, 2010. – С.32–35.
3. *Иванов Д.А., Ковалев Н.Г.* Почвенно-агроэкологическое исследование процессов трансформации агроэкосистем при различном использовании. // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, вышедших из активного сельскохозяйственного оборота: мат-лы Всерос. науч. конф. – М., 2008. – С.299–303.
4. *Коваль С.Ф.* Физиология экосистем // Природная и антропогенная динамика экосистем: мат-лы Всерос. конф. – Иркутск: Изд-во Иркут. госуд. техн. ун-та. – 2005. – С.11–14.
5. *Меркушева, М.Г.* Изменение гумусного состояния и биологических свойств в деградированных почвах. // Органическое вещество почв Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2008. – С. 199–214.
6. *Сорокина О.А., Токавчук В.В.* Изменение агрохимических свойств серых почв залежей под влиянием леса // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – Барнаул, 2009. – С. 446–448.
7. *Чернова Н.М.* Экологические сукцессии при разложении растительных остатков. – М.: Наука, 1977. – 196 с.

