

11. Вагнер К.А. Анализ регионального развития Северо-Казахстанской области // Экономика и менеджмент инновационных технологий. Электронный научно-практический журнал. 2013. № 7. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2013/07/2789> (дата обращения: 11.02.2025).
12. Абдулманов А. Что происходит с программой «С дипломом в село» в Казахстане? // Информационное агентство Bizmedia.kz. 22.02.2024. URL: <https://bizmedia.kz/2024-02-22-chto-proishodit-s-programmoj-s-diplomom-v-selo-v-kazahstane/?ysclid=m7w7ah2t8x8977278> (дата обращения: 02.03.2025).
13. Увеличение доходов населения, подведение коммуникаций, ремонт и строительство дорог — в областях Казахстана реализуется программа «Ауыл – Ел бесігі» // Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан. 02 Ноябрь 2021. URL: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/uvelichenie-dohodov-naseleniya-podvedenie-kommunikacij-remont-i-stroitelstvo-dorog-v-oblastyah-kazahstana-realizuetsya-programma-auyl-el-besigi-2102821> (дата обращения: 02.03.2025).
14. Северо-Казахстанская область // Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан <https://stat.gov.kz/ru/region/sko/dynamic-tables/38/> (дата обращения: 02.03.2025).
15. Дроздецкая С. Меньше 50 человек живет почти в каждом четвертом селе СКО // Quazaqstan Media. 04 декабря 2024 г. URL: <https://qaz-media.kz/menshe-50-chelovek-zhivet-pochti-v-kazhdom-chetvertom-sele-sko/?ysclid=m7wbvhza565091810> (дата обращения: 03.03.2025).
16. О некоторых вопросах административно-территориального устройства Северо-Казахстанской области. Совместные решение Северо-Казахстанского областного маслихата от 12 декабря 2024 года № 20/3 и постановление акимата Северо-Казахстанской области от 12 декабря 2024 года № 415. Зарегистрированы Департаментом юстиции Северо-Казахстанской области 17 декабря 2024 года № 7838-15 // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан "Әділет". URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V24S0783815> (дата обращения: 25.02.2025).
17. Мрачковский А.Е., Телятникова Т.В., Абуталипов Д.О. Устойчивое социально-экономическое развитие региона на примере Омской области Российской Федерации и Северо-Казахстанской области Республики Казахстан // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 7. – С. 2445-2462. – DOI 10.18334/epp.13.7.117956

УДК 631.45+631.485

ПРЕДПОСЫЛКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕНАТУРАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ НА НАРУШЕННЫХ И ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ

Лисецкий Ф.Н.

(Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

В Центрально-Черноземном регионе наибольшая площадь нарушенных земель находится на территории Белгородской и Курской областей, относящейся к железорудному бассейну Курской магнитной аномалии (КМА), который входит в число наиболее богатых месторождений железистых кварцитов в мире [1]. В Белгородской области основными факторами нарушения земель является разработка месторождений полезных ископаемых, переработка и проведение геологоразведочных работ (91%), а общая площадь нарушенных земель оценивается в 9,15 тыс. га [2] из-за разработки железорудных месторождения КМА, а также общераспространенных полезных ископаемых на более чем 300 карьерах. За многолетний период рекультивация нарушенных и отработанных земель, улучшение малопродуктивных угодий с использованием снятого плодородного слоя почвы проводится предприятиями черной металлургии, предприятиями промышленности строительных материалов ежегодно на площади, составляющей около 3% от общей площади нарушения земель. Если предположить маловероятный сценарий нулевого прироста площади нарушенных земель горными работами, и более вероятное сохранение сложившихся среднемноголетних темпов традиционной технологии рекультивации, то тогда период полной ликвидации экологического следа от нарушения литогенной основы ландшафтов можно оценить сроком, исчисляемым четырьмя десятилетиями. Более широкое использование при реставрации нарушенных земель механизмов природного почвообразовательного процесса может способствовать увеличению эффективности рекультивации и сокращению затрат и времени на ее проведение [3]. Объективные

сложности технологического и биологического этапов рекультивации, высокие затраты на эти виды работ приводят к тому, что значительные площади нарушенных земель в техногенных ландшафтах длительное время находятся в режимах автогенной сукцессии растительного покрова и саморазвития эмбриональных почв, то есть с формированием ренатурационных экосистем. В этой связи возрастает значимость такого феномена как природная реставрация (ренатурация) почвенно-растительного покрова, позволяющая не только оценить скорости и понять механизмы этих процессов, но и предложить оптимальные варианты ренатурирования – комплекса эколого-реставрационных мероприятий, адаптированных к конкретным эдафическим и биоклиматическим условиям.

В районах разработки железорудных месторождений КМА на территории Белгородской области (Лебединский и Стойленский ГОКи (ЛГОК и СГОК) породы меловой системы (мел и мергель), объемы которых в карьерах СГОК и ЛГОК составляют 60% и 26% соответственно, малопригодны для биологической рекультивации по своим физическим свойствам. Тогда как породы четвертичной системы, объемы которых в карьерах СГОК и ЛГОК составляют 6% и 10 % соответственно, потенциально плодородные из нижнего яруса (глины и пески), а лессовидные суглинки (с мощностью толщи 5–25 м) относятся к категории пригодных для биологической рекультивации. Наибольшей эколого-биологической комплиментарностью и пригодностью для сельскохозяйственной и лесной рекультивации обладают полиминеральные и полидисперсные горные породы, которые, как правило, характеризуются благоприятными физико-химическими свойствами при небольшом содержании органического вещества (ОВ) (до 1%). Горные породы четвертичного периода обладают первичным плодородием в результате длительного воздействия на них биологических факторов почвообразования, что привело к обогащению пород биогенными питательными веществами [4]. Так, по нашим данным, в горизонте С черноземов Белгородской области (лессовидные суглинки) на глубинах 100-140 см содержание ОВ составляет от 0,3 до 0,5%.

Необходимость разработки технологий формирования ренатурационных экосистем возникает как при ренатурации техногенно нарушенных земель, так и при воспроизводстве плодородия малопродуктивных почв, сформированных при их эрозионной деградации. Продуктивность малоплодородных почв можно повысить, используя возможности ряда факторов регулирования, включая оптимизацию климата почв, прежде всего, для семиаридных территорий – это управление влагообеспеченностью почвенного профиля, а также подбор адаптированных фитоценозов и др. Во многих работах по оценке влияния ирригации на свойства почв семиаридных регионов установлено, что за счет обработки почвы и воздействия поливной воды верхняя часть почвенного профиля трансформируется в качественно новый окультуренный горизонт. Ранее была показана эффективность агроприемов, основанных на возделывании культур-фитомелиорантов, в частности люцерны, на орошаемых землях с целью ускорения регенерации деградированной пашни [5].

Предпроектное ландшафтное картографирование позиционно-динамической структуры склоновых агроландшафтов, которая позволяет учесть изменение интенсивности и направления горизонтальных и латеральных вещественно-энергетических потоков по градиенту [6], создает территориальную основу для обоснования устойчивой ресурсосберегающей ландшафтно-мелиоративной структуры агроэкосистем [7]. Особенности склоновых агроландшафтов и высокие риски активизации почвенных деградаций вынуждают отказываться от традиционных способов оросительных мелиораций в пользу высокотехнологичных технологий (внутрипочвенное, мелкодисперсное и т.п. орошение) [8]. После проведения противозрозионной организации водосбора на принципах контурно-мелиоративного земледелия в пределах склоновых агроландшафтов возможна реализации технологии ускоренного воспроизводства плодородия эродированных почв за счет организации ресурсосберегающих технологий оросительной мелиорации [9, 10].

В опытах, который провел Н.Т. Масюк [4] с целью оценки продуктивности люцерны синегибридной на 12 типах вскрышных горных пород и технических смесях Никопольского

марганцеворудного бассейна, было установлено, что максимальную продуктивность показали лессовидные суглинки и, если принять эти породы за 100 баллов, то бонитет других пород изменялся от 16 (древнеаллювиальные пески) до 84 (красно-бурые суглинки). Многолетние травы, особенно семейства мотыльковых, на эродированных почвах склоновых подсистем агроландшафтов в меньшей степени, чем другие сельскохозяйственные культуры снижают продуктивность, но она при этом во многом определяется влагообеспеченностью почвенного профиля, особенно в регионах с семиаридным климатом. Автором данной работы проведена серия экспериментов с почвами разной степени эрозионной деградации, где оценивали фитомелиорантивный эффект люцерны, причем для сравнения предварительно и после ее выращивания использовали зерновые колосовые культуры. Как показали результаты вегетационных опытов [4], зерновые колосовые культуры, возделываемые на всех без исключения вскрышных породах, отличаются крайне низкой биологической продуктивностью из-за недостатка азота, который определяет первый общеограничительный уровень в эдафотопе и первый минимум среди питательных веществ. Люцерна, используемая как многолетняя культура, обеспечивает средний приход азота за счет поверхностных остатков (опада) и корнеотпада, в том числе благодаря фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями, до 90 кг/га в год. Вегетационные опыты с люцерной и ячменем (по 14 растений на сосуд) проводили в фитотроне (вегетационном домике). Использовали стандартные сосуды в трехкратной повторности объемом 2520 см³ и высотой 13 см по принятой методике. Имитация влияния оросительной мелиорации обеспечивалась регулярным поливом вариантов опыта с известной влагоемкостью почв с поддержанием за период вегетации влажности из расчета 60% от полной влагоемкости почвы весовым методом. Первой культурой в опытах был яровой ячмень (66 дней вегетации). Для фитомелиорации использована люцерна синегибридная сорта «Комета», которая к каждому из трех укосов прошла периоды вегетации в 54, 90 и 59 дней. Финальный этап был связан с посевом озимой пшеницы (с третьей декады ноября до середины июня следующего года). Фитомассу определяли для абсолютно сухого состояния, зерно – при 14%-ной влажности.

В поле отбор вариантов почв эрозионной серии выполнен на склоне восточной экспозиции с фоновым черноземом южным тяжелосуглинистым на лессовидных суглинках. По катенарному сопряжению на расстоянии от водораздела 92, 125 и 135 м определены соответствующие разновидности почв: слабо-, средне- и сильноосмытые, у которых мощность гумусового горизонта (A+AB) составляла 38, 31 и 23 см соответственно. Несмытая почва, сформированная на водоразделе, имела мощность горизонта (A+AB) 53 см, в том числе горизонта А – 38 см. Параметры этого профиля были использованы для моделирования имитированных степеней эродированности почв, извлекая их из вертикального профиля путем срезки верхних слоев (табл. 1). Склоновые почвы из эрозионной катены отличаются от их смоделированных аналогов тем, что они обладают повышенным эффективным плодородием за счет поступления растительных остатков, привноса мелкозема с более высоких гипсометрических позиций ландшафта, влияния атмосферных осадков, изменения микробиома в условиях доступности кислорода при рыхлении и др.

Таблица 1 - Варианты опытов с почвами эрозионной катены и их профильными аналогами

Варианты опыта (№)		Вариант опыта	Слой, см	Влагоемкость, %	Содержание ОВ, %
Эрозионная катена	1	Слабосмытая	0-28	58,12	2,45
	2	Среднесмытая	0-28	55,68	2,17
	3	Сильносмытая	0-23	50,96	1,97
Эталонная почва		Несмытая почва	0-28	44,66	2,15
Почва из эталонного профиля	4	Гор. А < на 40%	15-43	22,28	1,84
	5	Гор. А < на 60%	23-51	20,83	1,32

	6	Гор. АВ < на 23 см	47-70	19,74	0,83
--	---	--------------------	-------	-------	------

При проведении рекультивационных работ количественные критерии содержания почвенного ОВ определяют оценку целесообразности снятия плодородного (потенциально плодородного) слоя почвы [11]. Обстоятельный анализ многолетних исследований рекультивированных почв на лёссовых породах [12] свидетельствует, что эти почвы формируются из смеси гумусовых слоев полнопрофильных почв с содержанием ОВ чаще всего менее 2%. Такая гумусированность, согласно данным табл. 1, присуща и почвам эрозионной катены (1,97–2,17%). Различия между потенциальным плодородием почв и степенью его реализации в эффективном плодородии отражается в эффекте запаздывания роста урожая при увеличении бонитета почв и, в частности, их гумусированности. Причем эта закономерность проявляется по-разному в зависимости от культуры: при увеличении содержания ОВ в 2,5 раза продуктивность ячменя на зерно возрастает в 1,7 раза, а люцерны – в 1,9 раза (рис. 1).

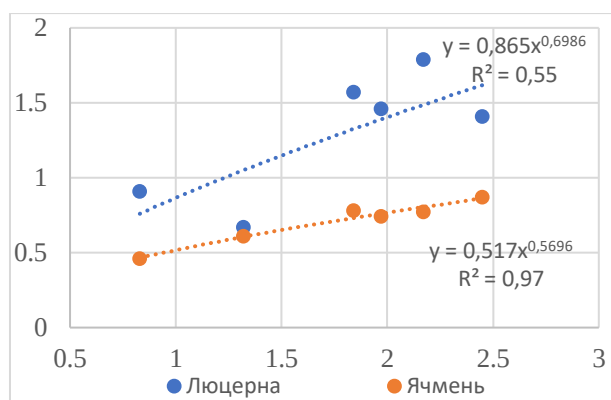


Рисунок 1 – Зависимости относительной по отношению к контролю продуктивности люцерны (по сумме трех укосов) и ячменя на зерно от содержания ОВ

График зависимости урожая люцерны (по сумме трех укосов) и ячменя (на зерно) от содержания ОВ показал, что при оптимальном увлажнении почвы средняя (по трем степеням эродированности) величина превышения относительной (от контроля) продуктивности люцерны по сравнению с ячменем составляет 2 раза по почвам эрозионной катены, а по почвам с моделированными степенями эродированности несколько меньше – 1,7 раза (рис. 2). Это свидетельствует о том, что процессы симбиотической фиксации азота, обеспечиваемые люцерной, а также более высокая микробиологическая активность почвы на дневной поверхности повышают эффективность использования в продукционном процессе более высокой гумусированности и дополнительный вклад роста эффективного плодородия (от обозначенных выше условий) оценивается в 15%. Важно отметить, что на «свежей» почве из профиля с содержанием ОВ менее 1% величины относительной продуктивности люцерны и ячменя составили 90 и 50 % от величины эталонной (несмытой) почвы соответственно. Почва, отнесенная к сильной категории смытости (с содержанием ОВ в пахотном горизонте около 2%), показала еще более контрастные величины продуктивности для люцерны и ячменя: 150 и 70 % от величины продуктивности эталонной почвы. Следует отметить, что при сравнении почв из профиля модельная сильносмытая почва по уровню эффективного плодородия может превосходить среднесмытую почву; эти различия подтверждают и результаты опытов с пахотными слоями смытых почв.

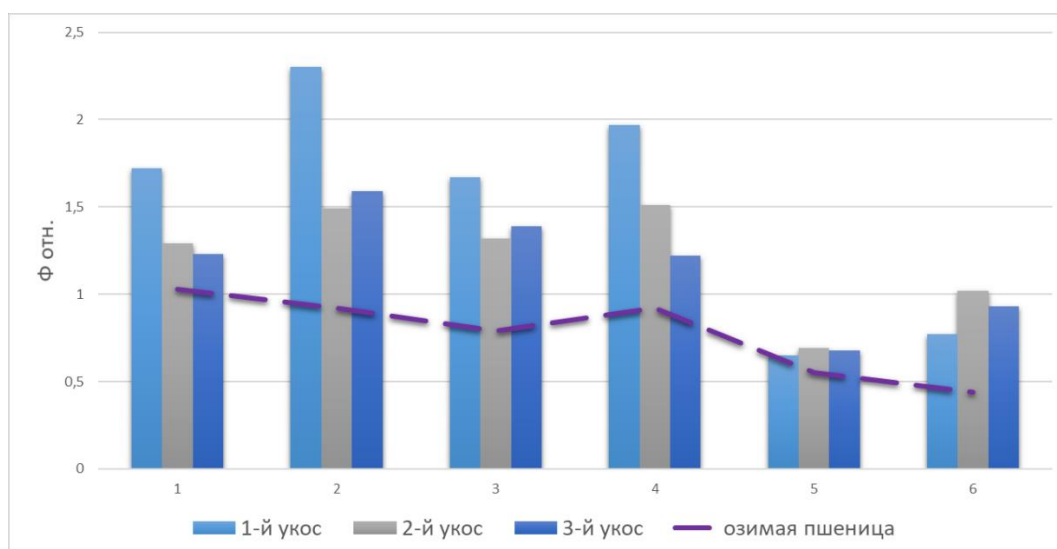


Рисунок 2 – Относительные величины по отношению к контролю) фитомассы люцерны (по трем укосам) и озимой пшеницы в шести вариантах вегетационных опытов. Нумерация вариантов вегетационных опытов согласно Таблице 1

Интегральный фитомелиоративный эффект от произрастания люцерны можно оценить, сравнив относительную продуктивность ячменя (до люцерны) и пшеницы (после люцерны). У почв из эрозионной катены мелиоративный вклад люцерны оценивается в росте урожая пшеницы в среднем на 15%, причем более значительно (на 18-19%) у слабо- и среднесмытой почв. У почвы варианта 4 (с уменьшенной мощностью горизонта А на 40%) эффективное плодородие увеличилось на 18%. У почв вариантов 5 и 6 сохранялось сравнительно небольшое различие продуктивности зерновых культур, которое составляло от 4 до 10%. По сравнению с эталонной почвой урожай зерна в среднем у почв вариантов 5 и 6 был ниже: 54 % и 51% по яровому ячменю и по озимой пшенице. При относительной толерантности люцерны к почвенному плодородию существенные биолого-химические различия почв из эрозионной катены и моделируемых аналогов из профиля эталонной почвы нашли отражение в величинах продуктивности. В частности, по сумме трех укосов люцерны отличие в урожаях по вариантам 1-3 в сравнении с вариантами 4-6 достигало 1,5 раз. Сравнение дневных почв по категориям эродированности с их аналогами в почвенном профиле показало, что в условиях оптимального увлажнения почв наиболее эффективно мелиоративный эффект люцерны проявился от среднеэродированных к сильноэродированным (при их различиях в 1,7 раз) и слабоэродированным почвам. Проведенные для полевых условий оценки урожая показали, что при выращивании озимой пшеницы с весенним подсевом люцерны с применением оросительной мелиорации склоновых земель урожай на смытых почвах не опускался ниже 80% по отношению к урожаю на эталонной (несмытой) почве.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что и для рекультивированных почв на лёссовых породах на этапе биологической рекультивации земель целесообразно применять различные виды почвоводоохранных мероприятий, направленных на перевод поверхностного стока воды во внутрипочвенный. Использование люцерны как фитомелиоранта для почв разной степени эродированности показало, что наибольший эффект, отразившейся в урожае зерна озимой пшеницы, отмечен у почвы слабосмытой и среднесмытой с содержанием ОБ 2,2-2,4%, а также у почвы с глубины 15-43 см с содержанием ОБ около 2%. Фитомасса люцерны на почвах из эрозионной катены была в 1,5 раза больше, чем у модельных аналогов категорий деградации, полученных из почвенного профиля, что отразилось в более низкой (в 1,4 раза) пост-мелиоративной их продуктивности, диагностированной через урожай зерна озимой пшеницы. Мелиоративный эффект люцерны

при оптимальном увлажнении почв наиболее результативно проявился для средне- и сильноэродированных почв при сохранении отличий их продуктивности в 1,7 раз.

Литература:

1. Трещевская Э.И., Трещевский И.В., Панков Я.В. Повышение плодородия субстратов в промышленных отвалах Курской магнитной аномалии: монография. – Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. – 187 с.
2. Мануйлов А.А., Голеусов П.В. Технология ренатурирования техногенно нарушенных геосистем на примере меловых карьерно-отвальных геоконструкций // Региональные геосистемы, 2023. – Т. 47, № 2. – С. 316-326.
3. Долгополова Н.В., Головастикова А.В., Глебова И.В., Батраченко Е.А. Трансформация свойств вскрышных пород под влиянием выветривания и почвообразования // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2022. – № 3. – С. 56-61.
4. Бекаревич Н.Е., Масюк Н.Т., Сидорович Л.П. К вопросу о плодородии почв и пород // Освоение нарушенных земель. М.: Наука, 1976. С.5-26.
5. Калмыкова Е.В., Беленков А.И., Васильева О.А. Восстановление деградированных орошаемых земель Астраханского Заволжья с помощью многолетних трав // Горное сельское хозяйство, 2024. – Т. 37, № 3. – С. 21-27.
6. Методические указания по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей / под ред. Г.И. Швобса, П.Г. Шищенко. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 58 с.
7. Лисецкий Ф.Н. О выборе оптимальной ландшафтно-мелиоративной структуры агроэкосистем // Мелиорация Нечерноземья (г. Ровно, 01 сентября 1986 г.). – Ленинград, 1986. – С. 66-67.
8. Дубенок Н.Н., Майер А.В. Система мелкоструйчатого внутрипочвенного орошения многолетних насаждений // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2018. – № 2 (50). – С. 157-164.
9. Лисецкий Ф.Н., Молодецкий А.Э. Пути ландшафтной структуризации и оценки оросительной мелиорации склоновых земель юга Украины // Экологические и экономические аспекты мелиорации склоновых земель (г. Таллин, 04–06 октября 1988 г.): Тезисы докладов VIII Всесоюзной конференции по мелиоративной географии. Том 3. – Таллин, 1988. – С.120-123.
10. Лисецкий Ф.Н. Основы рационального водопользования при орошении склоновых земель // Проблемы рационального водопользования Урала (г. Свердловск, 18–20 апреля 1989 г.): Тезисы докладов II-й областной конференции молодых ученых. – Свердловск: Полиграфист, 1989. – С. 31-32.
11. Волошенко И.В., Новых Л.Л., Новых Е.А. Предложения по совершенствованию перечня характеристик почв при проведении инженерно-экологических изысканий // Региональные геосистемы, 2022. – Т. 46, № 1. – С. 132-142.
12. Етеревская Л.В., Лехциер Л.В., Михневская А.Д., Лапта Е.И. Почвообразование в техногенных ландшафтах на лессовых породах // Техногенные экосистемы. Новосибирск: Наука, 1985. С.107-135.

УДК 9.433

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА МИГРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Мамедов И.Б.

(Бакинский государственный университет)

Миграция – это значимое социальное явление и процесс, который существовал на протяжении всей истории человечества, глубоко влияя на развитие общества. Изучение этого процесса, который играет жизненно важную роль в жизни человека, всегда было предметом интереса и продолжает сохранять свою актуальность в современную эпоху. Анализ причин и последствий миграции стал одной из важнейших проблем, с которыми сталкиваются страны мира, особенно в эпоху глобализации. Эффективное управление и контроль миграционных процессов имеют решающее значение для поддержания социально-политической стабильности в странах мира. Давление, оказываемое потоками мигрантов на социальную инфраструктуру и общее состояние обществ, входит в число самых сложных и нерешенных проблем, с которыми сталкивается современная Европа. Миграция определяется как географическое перемещение людей из одного поселения в другое, постоянное или временное, вызванное религиозными, экономическими, политическими, социальными или