



На правах рукописи

ТЮРИН Александр Николаевич

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ И
ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА
ОБЩЕГО СЫРТА**

25.00.36 - Геоэкология

Автореферат диссертации на соискание учёной степени
кандидата географических наук

Москва 2005

Работа выполнена на кафедре экономической географии
естественно-экологического факультета
Московского государственного областного университета

Научные руководители: кандидат географических наук, профессор
Волгин Александр Владимирович
кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Щерба Владимир Афанасьевич

Официальные оппоненты: доктор географических наук, профессор
Кочуров Борис Иванович
кандидат биологических наук, доцент
Граковский Владимир Григорьевич

Ведущая организация: Московский государственный открытый
педагогический университет им. М.А. Шолохова

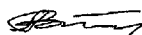
Защита состоится «17» марта 2005 г. в 14 часов на заседании диссертационного
совета К. 212.155.03 Московского государственного областного университета
по адресу: 107005, г.Москва, ул.Радио, 10^а, ауд. 82.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Московского
государственного областного университета

Автореферат разослан «7» февраля 2005 г.

Отзывы на автореферат, заверенные печатью, просим направлять по адресу:
107005, г.Москва, ул.Радио, 10^а, Московский государственный областной
университет.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук, доцент



А. В. Сердюкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В результате длительного нерационального сельскохозяйственного использования территории Общего Сырта к концу XX века в пашню были вовлечены большие площади склоновых ландшафтов, маломощных, каменистых, а также песчаных и других почв, распашка которых сопровождается глубокими изменениями их гомеостаза. Если до середины XIX века соотношение площадей пашни, сенокосов и пастбищ в регионе составляло 1,0 : 1,9 : 5,1, то в настоящее время это отношение приняло вид 18,0 : 1,0 : 9,2, что снизило биоразнообразие природных экосистем и сократило их продуктивность. Одновременно сократились территории под естественной растительностью сенокосов и пастбищ, уменьшилась лесистость территории.

Низкая естественная устойчивость почв области к внешнему воздействию, связанная в первую очередь с особенностями региональных факторов почвообразования, в сочетании с ошибками использования сельскохозяйственных земель вызвали интенсивное развитие таких почвенно-деградационных процессов, как эрозия, дефляция, дегумификация и т.д.

Выбор темы исследования определяется назревшей необходимостью выполнения специальных исследований по изучению современного экологического состояния почв Общего Сырта и разработки методов их восстановления в период изменения систем землепользования и в связи с новой сложившейся геополитической и геоэкологической ситуацией в регионе.

Объектом изучения являются земельные ресурсы юго-восточной части Общего Сырта.

Предметом исследования является оптимизация структуры земельного фонда Общего Сырта.

Цель исследований заключалась в эколого-хозяйственной оценке почв и оптимизации структуры сельскохозяйственных земель Общего Сырта.

Адекватно поставленной цели были определены и решались следующие **задачи исследования:**

- проанализировать историю сельскохозяйственного освоения земельных ресурсов Общего Сырта;
- определить экологические условия процессов почвообразования на Общем Сырте;
- исследовать современное состояние почв и почвенного покрова района исследования;
- провести разделение агроландшафтов возвышенности по степени их пахотопригодности;
- изучить возможность использования дополнительных диагностических признаков пахотопригодности почв и агроландшафтов.

Идея работы заключается в сопряженном изучении основных свойств почв и агроландшафтов и периода биологической активности (ПБА) для разработки комплекса мероприятий по их дальнейшему использованию.

Теоретической и методологической базой исследования послужили труды В.В. Докучаева, В.Р. Вильямса, С.С. Неуструева, Д.С. Орлова, Е.Л. Ми-

шустина, В.Д. Кучеренко, Е.В. Блохина, А.М. Русанова, А.А. Чибилёва, А.И. Климентьева, В.М. Кононова и других. При исследовании использовались труды краеведческого характера Ф.Н. Милькова, Ю.С. Зобова, З.Н. Рябининой, Ю.М. Нестеренко, С.В. Левыкина, Л.Н. Решетовой и других авторов.

В ходе исследования применялись исторический, сравнительно-географический, статистический, картографический, системно-структурный, пространственно-временной, компьютерного моделирования, экспериментально-аналитический методы и подходы.

Исходная информация. В диссертационной работе использованы материалы личных экспериментально-аналитических наблюдений, выполненных на территории района исследования в процессе экспедиционной деятельности 1999-2003 гг., осуществленной при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Оренбургского филиала Горного института Уральского отделения Российской Академии наук. По результатам экспедиций были составлены серии отчетов, материалы которых в виде таблиц представлены в диссертации.

Качественно-количественный анализ собранных образцов почв и грунта проводился нами в лабораториях Федерального государственного унитарного предприятия Центр агрохимической службы «Оренбургский». На основании полученных данных и использования фондовых картографических материалов и трудов сотрудников ОАО «Оренбургское землеустроительное проектно-изыскательное предприятие» мы составили таблицы и картосхемы района исследования (на базе компьютерной программы Adobe Photoshop 7.0), и представили их в данной работе.

Кроме того, в диссертационной работе использованы материалы Государственного архива Оренбургской области, статистическая отчетность Комитета по земельным ресурсам Оренбургской области, Комитета по природоохранной деятельности и мониторингу окружающей среды администрации Оренбургской области, Института степи Уральского отделения Российской Академии наук, Оренбургского государственного университета, Оренбургского государственного аграрного университета, Оренбургского государственного педагогического университета.

Научная новизна исследования состоит в том, что работа представляет собой один из первых опытов комплексного экологического исследования свойств почв Оренбургской области и изучения динамики периода их биологической активности в зависимости от положения в ландшафте и вида использования в условиях изменения геополитического статуса региона. Впервые почвы и ландшафты района исследования разделены на категории их пахотопригодности и предложена региональная схема организации землепользования с учетом факторов нарушения и деградации сельскохозяйственных земель. Доказана целесообразность использования в качестве диагностического признака пахотопригодности почв продолжительность периода их биологической активности.

В результате проведенных исследований получены выводы, которые позволяют по-новому трактовать прогнозные задачи развития агропромышленного комплекса области с учетом складывающихся геоэкологических условий.

Практическая значимость. Оптимизация структуры земельных ресурсов Общего Сырта является адресным вкладом в решение двух взаимосвязанных задач: экологической и экономической. Во-первых, это полностью соответствует принципам рационального природопользования вообще и землепользования в частности. Во-вторых, концентрация вещественных, энергетических и интеллектуальных ресурсов на оставшейся части пашни, изначально обладающей высоким естественным плодородием и устойчивой к внешнему воздействию, повысит эффективность сельскохозяйственного производства, особенно растениеводства. Кроме того, восстановление деградированных почв нормализует их экологические функции в биосфере.

Результаты исследований включены в Оренбургскую областную программу «Плодородие». Материалы научно-исследовательской работы используются в учебном процессе в Оренбургском государственном педагогическом университете и в Оренбургском государственном университете. Они внедрены в проектных работах, выполненных ОАО «Оренбургское землеустроительное проектно-изыскательное предприятие», включены в комплекс научно-практических предложений по рациональному использованию земельных ресурсов Уральского региона, вошли в серию отчетов по охране почв, представленных в различные организации Оренбургской области.

Апробация работы. Материалы исследований доложены и обсуждены на всероссийской научной молодежной конференции «Стратегия природопользования и сохранения биоразнообразия в XXI веке» (Оренбург, 1999), на международном симпозиуме «Степи северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке» (Оренбург, 2000), на международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Оренбургского государственного университета (Оренбург, 2001), на международной конференции «Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий» (Оренбург, 2001), на ежегодных региональных научно-практических конференциях молодых учёных и специалистов Оренбуржья (1999, 2001, 2002 гг.), а также были представлены и номинированы на конкурсе научно-исследовательских работ молодых ученых Оренбуржья (Оренбург, 2001). По теме диссертации опубликовано 16 работ.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Установлено, что длительное развитие негативных процессов в почвах Общего Сырта, связанное с региональными особенностями природных факторов почвообразования и характером их хозяйственного использования, привело к формированию нарушенных и деградированных почв и агроландшафтов.
2. Указанное обстоятельство делает необходимым дифференцирование земель по степени пахотопригодности с целью перевода нарушенной и деградированной пашни в категории сельскохозяйственных земель, соответствующие их экологическому статусу.
3. Изменение продолжительности ПБА почв можно использовать в качестве дополнительного диагностического признака пахотопригодности сельскохозяйственных земель.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 167 страницах машинописного текста и состоит из введения, 3 глав, заключения. Содержит 24 таблицы, 13 рисунков. Список литературы представлен 170 источниками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность выбранной темы исследования, определена проблема научного поиска, намечены теоретические и экспериментальные задачи, установлены объект и предмет исследования, показана научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту, раскрыты этапы и методы исследования.

В первой главе «Физико-географическая характеристика района исследования» представлен анализ истории хозяйственного освоения земельных ресурсов с выделением основных периодов социально-экономической эволюции землепользования в регионе, рассматриваются экологические условия процессов почвообразования на Общем Сырте, представлены ландшафтные особенности района исследования.

Анализ истории хозяйственного освоения степной зоны Урала и геоэкологических исследований степей Евразии (Трошева, 2002) позволил выявить основные периоды социально-экономической эволюции землепользования на Общем Сырте. Она включает следующие этапы

1. *Начало освоения территории* (30-15 тыс. лет до н. э. - II тысячелетие до н. э.). Умеренный выпас скота древними кочевниками не нарушал экологического баланса территории.
2. *Начальный этап сельскохозяйственного освоения земель* (до середины XVIII века). Появление земледелия при примитивной агротехнике и увеличение пастбищной нагрузки вызвали умеренные изменения свойств почв и состава фитоценозов.
3. *Этап интенсивного сельскохозяйственного использования территории Общего Сырта* (середина XVIII - 1861 г.). В это время происходит закладка многих городов и поселений, образование Оренбургской губернии. Начинается этап углубленного географического изучения территории. Местное население переходит от полукочевого хозяйства к земледелию, что сопровождается уменьшением лесистости территории и первыми проявлениями нарушений свойств почв и степных фитоценозов.
4. *Аграрная реформа 1861 года* явилась мощным фактором сельскохозяйственного освоения региона. Для данного периода характерен интенсивный рост пахотных площадей и поголовья скота, усиление роли антропогенного фактора почвообразования. Начало этапа выраженных качественно-количественных изменений в агроландшафтах.
5. *Столыпинская земельная реформа начала XX века*. Под влиянием перемещения крестьян из западных регионов России в пашню были вовлечены практически все пахотопригодные массивы Общего Сырта.
6. *Индустриализация сельскохозяйственного производства и становление колхозно-совхозного строя в 30-х годах XX века*. Основные черты этапа: коллекти-

визация и механизация в аграрном производстве, разделение земледелия и животноводства, дальнейший рост посевных площадей и поголовья скота. Интенсификация процессов эрозии и дегумификации.

7. *Период освоения целины в середине 50-х годов XX века.* С 1954 по 1962 годы в Оренбургской области было освоено 1783,5 тыс. гектаров целинных и залежных земель. В пашню было вовлечено около 10 тыс. га песчаных, свыше 155 тыс. га потенциально эрозивно-опасных земель, 15 тыс. га солонцовых комплексов Общесыртовской возвышенности.

8. *Период экстенсивного сельскохозяйственного землепользования (1970 — 90-е гг.)* определил формирование в пахотном фонде значительных площадей деградированных и нарушенных земель, сведение естественной злаковой растительности на больших площадях из-за роста пастбищной нагрузки.

9. *Современный этап сельскохозяйственного использования земель.* Длительное использование почв без внесения удобрений, необоснованное применение других мелиоративных приемов вызвало дальнейшее усиление почвенно-деградационных процессов, снижение естественного плодородия и нарушение экологических функций почв в биосфере.

Общий Сырт расположен на юго-востоке Русской равнины и является одной из наиболее древних её возвышенностей. Континентальный цикл развития Общего Сырта приходится на конец эоцена и сопровождается процессом размыва молодых морских отложений и выходом на дневную поверхность более древних пород. Это привело к развитию характерного для Общего Сырта пластово-ярусного строения рельефа.

Другой отличительной особенностью данного района является асимметрия водоразделов. Экспозиция коротких и крутых склонов укладывается в диапазон южных, юго-западных и юго-восточных направлений, пологие и длинные склоны направлены на север и северо-запад. Особенности строения рельефа вызвали интенсивное развитие эрозии почв и несущих их ландшафтов, прежде всего на склонах южных направлений.

Климатические условия, отличающиеся недостаточным и неустойчивым режимом увлажнения, короткой весной с интенсивным снеготаянием, высоким уровнем летних температур в сочетании с высокой ветровой активностью и частыми засухами, способствуют развитию процессов дефляции и дегумификации почв.

При таких условиях климата дерновинно-злаковые сообщества территории, надежно защищающие верхнюю часть почвенного профиля от негативного воздействия прямых солнечных лучей, дождя и ветра, даже при незначительном изменении эколого-хозяйственной обстановки заменяются разнотравьем со стержневой корневой системой, невысоким проективным покрытием и в 2,0-2,5 раза меньшей биомассой. Утрата ландшафтами естественного травостоя под влиянием распашки и нерегулируемой пастьбы ещё больше усугубляет развитие почвенно-деградационных процессов. В этой связи сплошная распашка территории и длительное использование единых земледельческих технологий, а также чрезмерный выпас скота на пастбищах вызвал развитие негативных изменений в экологическом состоянии земель.

Особенности условий почвообразования нашли свое отражение не только в изменении морфологических, химических, водно-физических свойств, но и повлияли на гумусное состояние почв, так как процессы гумусообразования и накопление гумуса определяются местными экологическими условиями.

Многообразию и сложности экологических условий почвообразования, существенно меняющихся не только в границах почвенного типа и подтипа, но и в местных условиях ландшафта, проявление негативных процессов, связанных с нерациональным сельскохозяйственным использованием земель, определили необходимость проведения мероприятий по оптимизации использования земельных ресурсов возвышенности.

Исследования проводились на опытных площадках с целинной растительностью и землях агроценозов, расположенных в пределах юго-восточной части Общего Сырта и включающих в себя север территории Переволоцкого, северо-западную часть Оренбургского, западную часть Сакмарского, юго-западную часть Октябрьского и восток Новосергиевского административных районов Оренбургской области.

Территория расположена в зоне настоящих и засушливых степей в подзоне обыкновенных и южных чернозёмов. Поймы рек представлены аллювиальными луговыми почвами.

На долю чернозёмов обыкновенных приходится около 80% территории. Формировались они в различных локальных условиях рельефа, материнских пород, микроклимата, биогенных факторов. В структуре почвенного покрова преобладают **чернозёмы обыкновенные средне- и маломощные**. Мощность гумусового горизонта чернозёмов обыкновенных маломощных составляет 35-40 см, среднемощных - 40-60 см. По гранулометрическому составу почвы представлены в основном тяжёлыми, средними и лёгкими суглинками. Для них характерно невысокое содержание гумуса (в среднемощных - 4,3-5,5%, маломощных - 2,8-4,7%).

Чернозёмы обыкновенные эродированные широко распространены на данной территории вследствие большой расчленённости рельефа. Местный базис эрозии составляет 138-260 м. Мощность гумусового горизонта почв этой группы варьирует в больших пределах (в слабосмытых - 25-35 см, в среднесмытых - 20-25 см). Для почв характерно низкое содержание гумуса и его резкое убывание вниз по профилю.

Чернозёмы обыкновенные неполноразвитые щелчеватые иногда карбонатные в комплексах с солонцами встречаются на узких водораздельных пространствах и вершинах склонов. Почвенный профиль слабообразованный, часто скелетный. Мощность гумусового горизонта не превышает 20 см. Почвообразующие породы - элювий пермских глин, мергелей и песчаников, залегают на глубине 25-45 см. Гранулометрический состав глинистый и тяжелосуглинистый, обеспеченность фосфором и калием - низкая и средняя.

Чернозёмы обыкновенные солощеватые занимают незначительную территорию района. Сформировались они на элювиально-делювиальных жёлто- и красно-бурых засоленных глинах. По содержанию гумуса почвы относятся к

среднегумусным - 4,5-5,0%. Обеспеченность солонцеватых почв подвижным фосфором средняя, обменным калием высокая.

На юге чернозёмы обыкновенные сменяются *чернозёмами южными и южными карбонатными*. По содержанию гумуса в пахотном слое почвы относятся к типичным для региона малогумусным (2-4% гумуса) на пашне и среднегумусным (4-6%) на целине. По мощности гумусового горизонта (A+AB) выделены среднемошнные (40-55 см) и маломощные (30-40 см) чернозёмы. По гранулометрическому составу встречаются глинистые почвы и тяжелосуглинистые, реже среднесуглинистые. Обеспеченность подвижным фосфором и калием различна в зависимости от ландшафта и вида использования территории. На преобладающих площадях отмечено облегчение гранулометрического состава вниз по профилю почв.

Мелкоконтурность, развитие процессов засоления и осолонцевания, образование почв легкого гранулометрического состава - результат унаследования почвой наиболее экологически значимых химических и физических свойств почвообразующих пород района, различных по генезису, возрасту, химическому и минералогическому составу.

Исследования осуществлялись в сопредельных условиях ландшафта методом парных участков по единой методике для пашни и участков под хорошо сохранившейся естественной растительностью, принимаемых в качестве эталонных, что позволило провести адекватное сравнение исследуемых показателей на участках с различным характером использования земель.

На исследуемой территории изучались морфология, водно-физические свойства почв, их гумусное состояние, микробиологическая активность и продолжительность периода биологической активности, физические и физико-химические свойства почв и почвообразующих пород.

Отбор образцов почв для анализа проводился в начале, а для определения физических и водно-физических свойств почв - в конце вегетационного периода. Исследования почвенных образцов выполнялись в лабораториях Центра агрохимической службы «Оренбургский» и Оренбургского филиала Горного института Уральского отделения Российской Академии наук

Во второй главе «Физико-химические и биологические свойства почв и их изменение под влиянием антропогенных факторов» оценивается современное экологическое состояние почв и ландшафтов в районе исследования, сложившееся под влиянием природных и антропогенных факторов почвообразования. Исходя из поставленных задач, раскрыты особенности и методы проведения комплексного экологического исследования состояния земельных ресурсов. Большое внимание уделяется гумусному состоянию почв, их агрохимическим и микробиологическим особенностям. Представлена характеристика продолжительности периода биологической активности почв, как одного из критериев определения степени пахотопригодности агроландшафтов Общего Сырта.

Гумусное состояние почв характеризуется по наличию (или отсутствию) подстилки, по содержанию гумуса и различных его фракций, а также по другим показателям (таблица 1).

Некоторые свойства склоновых почв и ландшафтов Общего Сырта

№	Объект исследования	Гумус %	Запасы гумуса, т/га	$C_{тк}/C_{фк}$	N-NH ₃ мг/кг	мг/кг	P ₂ O ₅ мг/кг	
<i>чернозем обыкновенный</i>								
1	Пологий выровненный склон, ю, 2-3°, пастбище, ковыльно-типчаковое сообщество, проективное покрытие 70-75%	вершина склона	4,6	168,4	2,60	75,6	320	19
		середина склона **	4,4	161,0	2,48	73,2	260	10
		подошва склона ****	6,0	219,6	2,32	76,1	350	14
2	Пологий выровненный склон, з, 2-3°, пашня (пшеница), проективное покрытие 45-50%	вершина склона **	3,8	126,5	1,73	56,0	140	7
		середина склона ***	3,6	119,9	1,33	53,2	170	10
		подошва склона ****	5,0	166,5	1,20	78,4	280	12
3	Пологий выровненный склон, ю, 2-3°, пашня (пшеница), проективное покрытие 45-50%	вершина склона **	3,8	126,5	1,93	56,0	140	7
		середина склона ***	3,5	116,6	1,73	50,0	120	5
		подошва склона ****	4,8	159,8	1,48	84,0	150	7
<i>чернозем южный</i>								
4	Пологий выровненный склон, ю, 3-5°, пастбище, ковыльно-типчаковое сообщество, проективное покрытие 70-75%	вершина склона *	4,5	164,7	2,18	89,6	390	6
		подошва склона ****	6,1	223,3	1,32	182,0	650	16
5	Пологий выровненный склон, с, 3-5°, пастбище, ковыльно-типчаковое сообщество, проективное покрытие 70-75%	вершина склона *	4,8	175,7	2,53	100,8	510	8
		подошва склона ****	7,2	263,5	1,40	495,6	640	36
6	Пологий выровненный склон ю, ю, 3-5°, пастбище полынно-типчаковое, проективное покрытие 70-75%	4,3	157,4	2,34	70,0	290	8	
7	Пологий выровненный склон ю, ю, 2-3°, бывшая пашня, полынково-ковыльное сообщество, проективное покрытие 65-70%	4,7	172,0	2,31	92,4	560	16	
8	Пологий выровненный склон ю, ю, 2-3°, пашня (ячмень), проективное покрытие 45-50%	3,4	113,2	1,37	86,8	320	25	
9	Пологий выровненный склон ю, с-1, 2-3°, пашня (подсолнечник), проективное покрытие 40-45%	3,8	124,9	1,88	96,8	250	11	

Примечание * - слабосильные, ** - среднесильные, *** - сильносильные, **** - намытые

Полученные данные свидетельствуют, что количественные изменения гумуса черноземов вниз по склону зависят от интенсивности сельскохозяйственного использования почв и степени развития почвенно-деградационных процессов, в первую очередь, эрозии.

Фракционный состав гумуса естественных биогеоценозов отличается более благоприятным соотношением углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот ($C_{тк}/C_{фк}$). В почвах склоновой пашни (в результате развития эрозионных процессов) отмечается сужение отношения $C_{тк}/C_{фк}$, особенно на отно-

сительно крутых склонах южной экспозиции. Подножия склонов характеризуются, как правило, более высоким содержанием гумуса и относительно меньшим отношением $C_{гк}/C_{фк}$. Это происходит вследствие накопления у подошвы склонов наиболее подвижных фракций фульвокислот в связи с миграцией их вдоль профиля вместе с мелкоземом в процессе эрозии и из-за изменения микроклимата. В этой связи тип гумуса меняется от гуматного на целине до гуматно-фульватного - в агроценозе.

Удовлетворительные показатели $C_{гк}/C_{фк}$ (приближающиеся к целинным аналогам) зафиксированы на экспериментальной площадке №7 Территория этого склонового участка со слабо- и среднесмытыми южными черноземами до 1990 года использовалась под пашню, но в силу низкой продуктивности была заброшена и оставлена под естественное зарастание.

Отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот здесь составляет 2,31, что значительно превышает аналогичные показатели на пашне и соответствует гуматному типу, характерному для целинных аналогов. Содержание гумуса (4,7%), а также запасы органического вещества в гумусовом горизонте (172 т/га) доказывают возможность использования длительного самозарастания в качестве эффективного и малозатратного мелиоративного приема по восстановлению свойств степных почв агроландшафтов.

На этом же участке уже через 12 лет, когда на нём еще не завершилось восстановление злаковых формаций, при преобладании полынно-ковыльных сообществ, обеспеченность подвижным калием составила 560 мг/кг, подвижного фосфора - 16 мг/кг, что является высоким показателем обеспеченности почв этими элементами.

Благоприятные показатели обеспеченности элементами минерального питания растений связаны в первую очередь с отсутствием отчуждения их из почвы с урожаем при сохранении процессов естественного накопления и уменьшении проявлений эрозийного смыва в силу большего, чем на пашне, проективного покрытия естественных фитоценозов и отсутствия механического воздействия на верхний слой почв.

Другим важным показателем гумусного состояния почв является обеспеченность их азотом. Содержание этого элемента в почвах естественных биогеоценозов выше, чем в агроценозе, что также связано с потерями для почвы значительной части азота в составе отчуждаемой растительной биомассы. Отмечена низкая и очень низкая обеспеченность азотом на пашне и естественных биогеоценозов склонов южной экспозиции. Наблюдается аккумуляция этого элемента в нижней части склона вследствие интенсивного развития эрозийных процессов.

Почвы района исследования характеризуются слабо щелочной и близкой к нейтральной реакцией раствора. Но существуют отличия в зависимости от их местоположения в ландшафте, характера и степени сельскохозяйственного использования, проективного покрытия фитоценозов, микробиологической активности почв и ряда других факторов.

Микробиологическая активность почвы (МБА) на опытных площадках определялась методом аппликации (Мишустин, 1972). Экспозиция фотопленки

с биологически-активным слоем велась во время вегетационных сезонов 1999-2000 гг. Полученные данные свидетельствуют о различной интенсивности МБА обыкновенных черноземов в зависимости от залегания по склону, характера их использования и режима влажности (таблица 2).

Таблица 2

Микробиологическая активность черноземов обыкновенных Общего Сырта

Вид использования почв, экспозиция и крутизна склона	МБА, % разложения от исходной массы		
	гор. А	гор. АВ	гор. В
пашня (яровой ячмень), ю, \angle 2-3°	2,42	2,73	2,55
пашня (озимая рожь), с-з, \angle 1-2°	3,09	3,36	3,24
старопахотный массив, ю, \angle 2-3°	0,45	0,24	0,41
естественный биогеоценоз (ю, \angle 3-5°, вершина склона)	0,21	0,08	1,47
естественный биогеоценоз (ю, \angle 3-5°, подошва склона)	0,14	1,10	2,14
естественный биогеоценоз (с, \angle 3-5°, вершина склона)	3,08	3,08	2,97
естественный биогеоценоз (с, \angle 3-5°, подошва склона)	4,33	3,86	3,11

Отмечен рост МБА почв агроценозов в связи с особенностями воздушно-го и водного режимов, характера растительности, наличия неразложившейся и запаханной органики (соломы), внесения органоминеральных удобрений и других факторов, стимулирующих количественный рост микроорганизмов. Однако, при усилении активности микробиологических процессов под влиянием антропогенных факторов, открытым остается вопрос о значении этого явления для состояния почв с точки зрения их экологического равновесия.

При всем своем многообразии, почвенная биота в большинстве своем представлена гетеротрофными организмами. Последнее означает, что решающее значение для функционирования биологической части экосистемы имеют проходящие через неё потоки углерода. При этом состояние системы может квалифицироваться как экологическое равновесие, когда «вход» углерода будет равен его «выходу», и как состояние с нарушенным гомеостазом (с тенденцией к деградации и снижению плодородия), когда «вход» углерода устойчиво становится меньше «выхода».

Таким образом, с ростом числа микроорганизмов в почве растут показатели ее микробиологической активности. Это в свою очередь на определенном этапе приводит к перерасходу углерода за счет мобилизации его из гумуса, что приводит к потере органической части почвы, к снижению почвенного плодородия и изменению экологических функций почв.

Основные потери гумуса почвами района связаны с их эрозией. При этом смыв верхних слоев почв тальми и дождевыми водами сопровождается не только снижением содержания и запасов гумуса, но и изменением условий гумусообразования.

Согласно разработанной Д.С. Орловым (1977) кинетической теории гумификации почв неперенным условием развития процесса гумификации явля-

ется продолжительность ПБА. На протяжении этого периода создаются условия для питания растений минеральными и органическими соединениями, микробиологической и ферментативной деятельности почв.

Под влиянием распашки меняется продолжительность ПБА. Так, в подзоне обыкновенных чернозёмов ПБА на целине в год исследования составил 142 дня. На полнопрофильной пашне - 135, на среднеродированной пашне - 125, а на сильносмытой - 105 дней. В подзоне южных чернозёмов продолжительность ПБА на целине и несмытой пашне составила 130 и 118 дней соответственно, а на чернозёмах южных средне- и сильноэродированных составила соответственно 101 и 88 дней, что оказалось значительно ближе к длительности ПБА на целине в подзоне темно-каштановых почв (110-115 дней), географически располагающихся южнее. Кроме того, значения ПБА зависят от положения почв в ландшафте и меняются по почвенным горизонтам. Замечено, что на склонах южной экспозиции ПБА оказался короче, чем на склонах других экспозиций.

Как следствие меняется качество гумуса, его фракционный и групповой состав, вся система показателей гумусного состояния почв. В составе гумуса уменьшается доля гуминовых кислот и возрастает доля фульвокислот. Тип гумуса меняется от гуматного ($C_{гк}/C_{фк}=2,18-2,53$) у несмытых и слабосмытых чернозёмов, до фульватно-гуматного у среднесмытых ($C_{гк}/C_{фк}=1,5$) и до гуматно-фульватного ($C_{гк}/C_{фк}=1,32-1,40$) у сильноэродированных. Профильное распределение гумуса оценивается как постепенно убывающее у несмытых и слабосмытых почв и как резко убывающее у средне- и сильноэродированных чернозёмов.

В условиях исключительно сложного ландшафта и орографии Общего Сырта процессы плоскостного смыва чаще всего приурочены к распаханым покатым склонам южных направлений и их вершинам. На выровненных участках водоразделов и пологих склонах северных экспозиций процессы эрозии стабилизированы. В районе насчитывается 46590 га сильносмытых земель (16% от площади с/х земель), 166141 га среднесмытых (56,9%), 20740 га слабосмытых (7,1%) и 58422 га (20%) несмытых земель.

В процессе эрозии гумус не только выносится из почвы и меняется его качественный состав, но в эродированной почве меняются условия для новообразования гумуса из-за недостаточного поступления растительной органики, низкой биологической активности, сокращения ПБА. Исходя из теории гумусообразования при внесении даже значительных доз органических удобрений они будут минерализованы без существенного их вовлечения в процесс гумусообразования, если не принять меры к увеличению биологической активности почв и восстановлению продолжительности ПБА

В третьей главе «Оптимизация структуры земельного фонда» предложен комплекс мероприятий по оптимизации структуры земельного фонда Общего Сырта. Представлены оценка агроландшафтов в части их пахотопригодности, прогноз изменений, связанных с влиянием антропогенного фактора почвообразования, и меры по минимализации влияния распашки на все компоненты ландшафта, стоящие в ряду важных задач геоэкологии.

Введение в пашню означает для почвы завершение этапа естественного развития и знаменует начало периода антропогенного педогенеза. Распашку можно рассматривать как рубаж в жизни почвы, мощный стресс всего почвенного биогеоценоза. И далеко не каждая почва способна его преодолеть, не утратив при этом своих свойств и функций. Последние годы по различным причинам значительные площади деградированных и в разной степени нарушенных почв и агроландшафтов продолжают числиться в составе пашни, в том числе сильноосмытые и дегумифицированные почвы. Следовательно, при сохранении сложившегося регулирования в аграрном секторе, все эти территории могут вновь ежегодно распахиваться. Исходя из вышеизложенных предпосылок и руководствуясь основными положениями концепции пахотопригодности почв и ландшафтов (Русанов, 1998, 2002; Русанов, Кононов, 1998) предложена схема оптимизации структуры земельного фонда региона и проведено разделение земель района исследования по степени пахотопригодности.

К пахотопригодным отнесены выровненные территории водоразделов и террас под черноземами с уклоном до 3 градусов, способные длительное время сохранять состояние относительного экологического равновесия и высокой биопродуктивности в условиях применения стандартных земледельческих технологий.

Ограниченно пахотопригодные - это нарушенные почвы и ландшафты, дальнейшее пахотное использование которых возможно только при внесении в систему земледелия структурных и технологических изменений почвозащитного или мелиоративного направлений, без чего начавшиеся процессы ухудшения свойств почв остановить не удастся.

К непахотопригодным отнесены деградированные почвы и агроландшафты с выраженными нарушениями элементарных почвенных процессов, свойств и экологических функций почв, в т.ч. плодородия, восстановление и улучшение которых, при существующих методах мелиорации пашни либо не представляется возможным, либо является экономически нецелесообразным.

Земельный фонд района исследования составляет 331559 га. Сельскохозяйственные угодья занимают 291893 га, или 88% от всей площади района. В структуре земельных угодий на долю пашни приходится 63,9% (186361 га), сенокосы занимают 3,5% (10357 га) сельскохозяйственных угодий, пастбища - 32,6% (95175 га).

Подсчет площадей по каждой категории земель показал, что на момент проведения исследований из общей площади сельскохозяйственных земель в пашне района находилось 37923 га (13%) деградированных непахотопригодных почв и ландшафтов и 39597 га (13,6%) нарушенных ограниченно пахотопригодных.

В определении степени пахотопригодности помимо традиционных концептуальных признаков (положения в ландшафте, степени развития эрозионных процессов, дефляции, дегумификации, засоления, особенностей почвообразующих пород и др.) впервые в качестве диагностического признака использовалась продолжительность ПБА почв (таблица 3).

Продолжительность ПБА верхнего слоя (0-20 см) почв
агрорландшафтов Общего Сырта

Ландшафт	Почва	
	Чернозем обыкновенный, кол-водней	Чернозем южный, кол-водней
Естественный биогеоценоз: целина	142	130
Пашня несмытая	135	118
Пашня ограниченно пахотопригодная (среднесмытая)	125	101
Пашня непахотопригодная (сильносмытая)	105	88

В результате проведенных исследований выявлено, что в районе исследования у почв и ландшафтов, которые относятся к категории непахотопригодных (склоновые земли под сильносмытыми чернозёмами, а на склонах южной экспозиции - под сочетаниями средне- и сильноэродированных почв; участки под сильнодефлированными почвами; сильноэрозионноопасные и сильнодефляционноопасные земли; земли под очень маломощными и малогумусными чернозёмами, с содержанием гумуса менее 3%; солонцы) на год исследования сохраняется укороченность периода биологической активности по сравнению с целинными аналогами.

Ограниченно пахотопригодные почвы и ландшафты (среднесмытые на всех склонах, кроме южных и среднедефлированные земли; дефляционно- и эрозионноопасные земли; сильнокаменистые и сильнощебенчатые земли) хотя и имеют более продолжительный период биологической активности, чем непахотопригодные, все же заметно отличаются от естественных биогеоценозов и от полнопрофильной пахотопригодной пашни в сторону уменьшения ПБА.

Проведенные исследования позволяют отнести показатель продолжительности ПБА почв к достаточно надёжным критериям оценки пахотопригодности земель в силу его экологической универсальности и надежности.

Важное значение в оптимизации землепользования на территории Общего Сырта отводится её лесной и водной составляющим. Учитывая региональные особенности территории района исследования, увеличение площади лесов и водной поверхности положительно скажется на увеличении их пролонгирующей, защитной и конвекционной роли. Агролесомелиорация, в отличие от других видов мелиораций, полностью базируется на местных природных ресурсах. Это создает благоприятные предпосылки для реализации агролесомелиоративных проектов на обширных территориях. Суммарный эффект лесной мелиорации с возрастом насаждений прогрессивно нарастает и способствует предупреждению негативных последствий летних засух и возвратных холодов весной. Увеличение лесной составляющей по принципу лесовосстановления массивного типа и с учетом почвенно-лесорастительных условий территории, восстановление приречных лесостепных луговых лент и лесная защита эрозионной сети безусловно повысят эффективность проводимых мероприятий на территории Общего Сырта. Существенным требованием при формировании лесомелиоративного комплекса степных ландшафтов явля-

ется его каркасность. Он должен создаваться как единый ландшафтно-экологический остов территории и представлять собой гармоничное сочетание разнообразных типов лесонасаждений (Чибилёв, 1992). Только при условии выполнения этих задач возможны любые рассуждения о законченных системах лесозащитных насаждений в регионе.

Для корректного решения проблемы оптимизации структуры земельного фонда Общего Сырта очень важным моментом является определение роли и места водной составляющей в общем балансе угодий. Бедность территории поверхностными водами связана с тем, что до 70% объема годового стока рек Общего Сырта приходится на период бурного, кратковременного, весеннего половодья в апреле-мае. Для рационального сельскохозяйственного использования снеговых и дождевых вод необходимо заложить на водораздельных степных пространствах системы прудов, расположив их, главным образом, по естественным ложбинкам и блюдцам и, особенно, по путям естественного стока весенних и дождевых вод (берега прудов должны быть обсажены деревьями). К мероприятиям по регулированию водного баланса Общего Сырта может также относиться сооружение гидротехнических систем верхних прудов с расположением на суходольной части гидрографической сети, рассматриваемых в качестве основных для данной территории. Это позволит увеличить общую площадь зеркала водной поверхности и усилить ее конвекционную роль, даст возможность понизить местный базис эрозии и более широко использовать возможности орошения и рыбоводства в регионе. Меры по регулированию поверхностного стока должны основываться на использовании бассейнового принципа и осуществляться постепенно: от верхних элементов к нижней части гидрографической сети. Наибольший эффект местного обводнения может быть получен при облесении прудов илиний стока.

Любые мероприятия по снижению водodefицита в регионе (при условии проведения экологической экспертизы и высокой степени надежности гидротехнических сооружений) можно оценивать только как положительные. Однако полностью решить проблему водообеспеченности территории за счет внутренних источников по-видимому всё же не удастся. Вероятно, было бы целесообразно на федеральном уровне вернуться к обсуждению вопроса об использовании внешних источников обводнения территории Южного Урала с учетом изменившейся геополитической ситуации для решения задач обеспечения продовольственной безопасности государства.

Необходимым условием успешной реализации комплекса мероприятий по оптимизации землепользования на Общем Сырте является мониторинг земель. Почвенно-экологический мониторинг подразумевает комплексную систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния почвенных экосистем или их отдельных компонентов. Мониторинговые эколого-почвенные исследования являются научной и законодательно-правовой базой для работ по защите и сохранению природного наследия в целом, и почвенного покрова в частности.

После завершения работ по оптимизации сельскохозяйственных земель региона земельно-хозяйственная формула (пашня:сенокосы:пастбища) района исследования примет вид отношения 2,2 : 1,0 : 2,7, что с позиции концепции рационального природопользования соответствует условиям формирования, генезису и экологическому статусу почв и ландшафтов региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель диссертационного исследования заключалась в эколого-хозяйственной оценке земельных ресурсов путем сопряженного изучения основных свойств почв агроландшафтов и периода биологической активности для оптимизации структуры сельскохозяйственных земель Общего Сырта. В результате решения поставленных задач можно сделать некоторые выводы.

1. Анализ истории хозяйственного освоения степной зоны Урала и геоэкологических исследований степей северной Евразии позволил выявить, что за всю свою историю территория Общего Сырта испытала на себе несколько почвенно-экологических кризисов: после аграрной реформы 1861 года, освободившей крестьян от крепостной зависимости; в период столыпинской земельной реформы в начале века; на этапе становления колхозно-совхозного строя в 30-х годах и перехода к механизированной обработке почв; в период освоения целины в середине 50-х годов XX века; на современном этапе в результате снижения инвестиций в сельскохозяйственное производство и изменении форм собственности на землю.
2. В результате длительного нерационального сельскохозяйственного использования территории Общего Сырта к концу XX века в пашню были вовлечены большие площади склоновых ландшафтов, маломощных, каменистых, а также песчаных и других почв, распашка которых сопровождается глубокими изменениями их гомеостаза. Одновременно сократились территории под естественной растительностью сенокосов и пастбищ, уменьшилась лесистость территории. Низкая естественная устойчивость почв региона к внешнему воздействию, связанная в первую очередь с особенностями региональных факторов почвообразования в сочетании с ошибками в использовании сельскохозяйственных земель вызвали интенсивное развитие таких почвенно-деградационных процессов, как эрозия, дефляция, дегумификация и т.д.
3. Особенности условий почвообразования нашли свое отражение не только в изменении морфологических, химических, водно-физических свойств, но и повлияли на гумусное состояние почв, так как процессы гумусообразования и накопление гумуса определяются местными экологическими условиями. Многообразие и сложность экологических условий почвообразования, существенно меняющихся не только в границах почвенного типа и подтипа, но и в местных условиях ландшафта, проявление негативных процессов, связанных с нерациональным сельскохозяйственным использованием земель, определили необходимость выполнения специальных исследований по изучению современного экологического состояния почв Общего Сырта и разработку методов их восстановления.
4. На исследуемой территории изучались морфология, водно-физические свойства почв, их гумусное состояние, микробиологическая активность и продолжительность периода биологической активности, физические и физико-химические свойства почв и почвообразующих пород. Исследования осуществлялись в сопредельных условиях ландшафта методом парных участков по единой методике для пашни и участков под хорошо сохранившейся естественной

растительностью, принимаемых в качестве эталонных, что позволило провести адекватное сравнение исследуемых показателей на участках с различным характером использования земель.

5. Гумусное состояние почв является важнейшим показателем экологического состояния земельных ресурсов Общего Сырта. Полученные данные свидетельствуют, что количественные изменения гумуса чернозёмов вниз по склону зависят от интенсивности сельскохозяйственного использования почв и степени развития почвено-деградационных процессов, в первую очередь, эрозии. Фракционный состав гумуса естественных биогеоценозов отличается более благоприятным соотношением $C_{гк}/C_{фк}$. В почвах склоновой пашни (в результате развития эрозионных процессов) отмечается сужение отношения $C_{гк}/C_{фк}$, особенно на относительно крутых склонах южной экспозиции. Подножия склонов характеризуются, как правило, более высоким содержанием гумуса и относительно меньшим отношением $C_{гк}/C_{фк}$. Это происходит вследствие накопления у подошвы склонов наиболее подвижных фракций фульвокислот в связи с их миграцией вдоль профиля вместе с мелкоземом в процессе эрозии и из-за изменения микроклимата. В результате тип гумуса меняется от гуматного на целине до гуматно-фульватного - в агроценозе.

6. Микробиологическая активность чернозёмов Общего Сырта характеризуется различной степенью интенсивности и зависит от залегания по склону, характера их использования и режима влажности. Отмечен рост МБА почв агроценозов в связи с особенностями воздушного и водного режимов, характером растительности, наличия неразложившейся и запаханной органики (соломы), внесения органо-минеральных удобрений и других факторов, стимулирующих количественный рост микроорганизмов. Однако, при усилении активности микробиологических процессов под влиянием антропогенных факторов, открытым остаётся вопрос о значении этого явления для состояния почв с точки зрения их экологического равновесия. С ростом числа микроорганизмов в почве растут показатели ее микробиологической активности. Это в свою очередь на определенном этапе приводит к перерасходу углерода за счет мобилизации его из гумуса, что приводит к потере органической части почвы, к снижению почвенного плодородия и изменению экологических функций почв в биосфере.

7. Согласно кинетической теории гумификации почв неперенным условием развития процесса гумификации является продолжительность ПБА. На протяжении этого периода создаются условия для питания растений минеральными и органическими соединениями, микробиологической и ферментативной деятельности почв. Под влиянием распашки меняется продолжительность ПБА. Так, в подзоне обыкновенных чернозёмов ПБА на целине в год исследования составил 142 дня. На полнопрофильной пашне — 135, на среднеэродированной пашне - 125, а на сильноосмытой - 105 дней. В подзоне южных чернозёмов продолжительность ПБА на целине и несмытой пашне составила 130 и 118 дней соответственно, а на черноземах южных средне- и сильноэродированных составила соответственно 101 и 88 дней, что оказалось значительно ближе к длительности ПБА на целине в подзоне темно-каштановых почв (110-115 дней), географически располагающихся южнее. Кроме того, значения ПБА зависят от

положения почв в ландшафте и меняются по почвенным горизонтам. Замечено, что на склонах южной экспозиции ПБА оказался короче, чем на склонах других экспозиций. Как следствие меняется качество гумуса, его фракционный и групповой состав, вся система показателей гумусного состояния почв. В составе гумуса уменьшается доля гуминовых кислот и возрастает доля фульвокислот. Тип гумуса меняется от гуматного ($C_{гк}/C_{фк}=2,18-2,53$) у несмытых и слабосмытых черноземов, до фульватно-гуматного у среднесмытых ($C_{гк}/C_{фк}=1,5$) и до гуматно-фульватного ($C_{гк}/C_{фк}=1,32-1,40$) у сильноэродированных. Профильное распределение гумуса оценивается как постепенно убывающее у несмытых и слабосмытых почв и как резко убывающее у средне- и сильноэродированных черноземов.

8. Предложена схема оптимизации структуры земельного фонда региона и проведено разделение земель района исследования по степени пахотопригодности. К пахотопригодным отнесены выровненные территории водоразделов и террас под черноземами с уклоном до 3 градусов, способные длительное время сохранять состояние относительного экологического равновесия и высокой биопродуктивности в условиях применения стандартных сельскохозяйственных технологий. Ограниченно пахотопригодные - это нарушенные почвы и ландшафты, дальнейшее пахотное использование которых возможно только при внесении в систему земледелия структурных и технологических изменений почвозащитного или мелиоративного направлений, без чего начавшиеся процессы ухудшения свойств почв остановить не удастся. К непахотопригодным отнесены деградированные почвы и агроландшафты с выраженными нарушениями элементарных почвенных процессов, свойств и экологических функций, в т.ч. плодородия, восстановление и улучшение которых, при существующих методах мелиорации пашни либо не представляется возможным, либо является экономически невыгодным. Подсчет площадей по каждой категории земель показал, что на момент проведения исследований из общей площади сельскохозяйственных земель в пашне района находилось 37923 га (13%) деградированных непахотопригодных почв и ландшафтов и 39597 га (13,6%) нарушенных ограниченно пахотопригодных.

9. В определении степени пахотопригодности помимо традиционных концептуальных признаков (положения в ландшафте, степени развития эрозионных процессов, дефляции, дегумификации, засоления, особенностей почвообразующих пород и др.) впервые в качестве диагностического признака использовалась продолжительность ПБА почв. Проведенные исследования позволяют отнести показатель продолжительности ПБА почв к достаточно надежным критериям оценки пахотопригодности земель в силу его экологической универсальности и надежности. Большинство негативных изменений в экологическом статусе почв сопровождается сокращением продолжительности их ПБА, поэтому изменения ПБА являются дополнительным диагностическим показателем степени пахотопригодности почв агроландшафтов.

10. В результате проведенных исследований выявлено, что в районе исследования у почв и ландшафтов, которые относятся к категории непахотопригодных (склоновые земли под сильносмытыми черноземами, а на склонах южной экс-

позиции - под сочетаниями средне- и сильноэродированных почв; участки под сильнодефлированными почвами; сильноэрозийноопасные и сильнодефляционноопасные земли; земли под очень маломощными и малогумусными чернозёмами, с содержанием гумуса менее 3%; солонцы) на год исследования сохраняется укороченность периода биологической активности почв по сравнению с целинными аналогами. Ограниченно пахотопригодные почвы и ландшафты (среднесмытые на всех склонах, кроме южных и среднедефлированные земли; дефляционно- и эрозийноопасные земли; сильнокаменистые и сильнощебенчатые земли) хотя и имеют более продолжительный период биологической активности почв, чем непахотопригодные, все же заметно отличаются от естественных биогеоценозов и от полнопрофильной пахотопригодной пашни в сторону уменьшения ПБА

11. Для предупреждения дальнейшего развития деградационных процессов непахотопригодные земли рекомендованы к переводу в естественные пастбища с нормированным использованием. Ограниченно пахотопригодные земли целесообразно использовать под посев многолетних трав с переводом в сенокос. Таким малозатратным способом нарушенные почвы смогут восстановить не только свой гомеостаз, но и свои экологические функции.

Список работ по теме диссертации

1. Тюрин А. Н. Общая характеристика земельных ресурсов сухостепной зоны Оренбургского Зауралья // Тез. докл. регион, науч.-практ. конф. молодых ученых и спец-ов Оренбуржья: Ч 2. - Оренбург: изд-во ОГУ, 1999. - С. 54-55.
2. Тюрин А. Н. О влиянии продолжительности периода биологической активности почв на их гумусное состояние / Регион, науч.-практ. конф. молодых ученых и спец-ов Оренбуржья. // Сб, материалов. В 3-х ч.: Ч 3. - Оренбург: ИПК ОГУ, 2001. - С. 232-234.
3. Тюрин А. Н. Загрязнение южных чернозёмов подвижными формами тяжелых металлов в юго-восточной части Общего Сырта // Тез. докл. международ. юбил. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию Оренбургского государственного университета. - Оренбург: ОГУ, 2001. - С. 55-56.
4. Тюрин А. Н. Гумусное состояние почв и микрорельеф склонов // Тез. докл. международ. юбил. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию Оренбургского государственного университета. - Оренбург: ОГУ, 2001. - С. 54-55.
5. Тюрин А. Н. Микроорганизмы и почвообразовательный процесс (на примере южных чернозёмов Оренбургского Предуралья) // Тез. докл. международ. науч. конф. - Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2001. - С. 29-30.
6. Тюрин А. Н. Историко-географические предпосылки возникновения проблемы оптимизации структуры земельного фонда Оренбургской области // Наука XXI века: проблемы и перспективы: Материалы науч.-практ. конф. ОГПУ. 4-5 апреля 2002 г. Ч. 2: Естественнонаучные секции. - Оренбург: Издательство ОПТУ, 2002. - С. 132-135.
7. Тюрин А. Н. Земельные ресурсы Общего Сырта и проблема оптимизации их использования // Теория и практика высшего профессионального образова-

ния: содержание, технологии, качество: Материалы XXV науч.-практ. конф Оренбург. 3-4 апреля 2003 г. Часть 5: Секции физики, алгебры, информатики, химии, географии. - Оренбург: Издательство ОПТУ, 2003. - С. 264-266.

8. Тюрин А. Н., Нестеренко Ю.М. Зависимость активности почвенной биоты суглинистых южных черноземов от влажности и расположения в ландшафте под естественными и пахотными угодьями на Общем Сырте // Вопросы региональной геоэкологии и геологии. Сборник научных трудов. - Оренбург. ИПК ОГУ, 2002.-С. 64-67.

9. Тюрин А. Н., Русанов А. М. Биологический эксперимент в проблеме оптимизации использования земельных ресурсов // Тез. докл. всерос. науч. молод. конф. - Оренбург: Институт степи УрО РАН, изд-во ОГУ, 1999. - С. 103-104.

10. Тюрин А. Н., Русанов А. М. О влиянии активности почвенной биоты на гумусное состояние естественных биогеоценозов и агроценозов в сухостепной зоне Урала // Тез. докл. международ. симпоз. - Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2000.-С. 381-383.

11. Милякова Е.А., Тюрин А. Н. Некоторые эколого-генетические особенности степных черноземов Общего Сырта Оренбургской области // Экология. Наука, образование, воспитание: Сборник научных трудов. Выпуск 3. - Брянск, 2002.-С. 40-42.

12. Нестеренко Ю.М., Тюрин А. Н. Влияние мезорельефа на влажность и микробиологическую активность почв в степной зоне // Тез. докл. международ. конф. - Пермь: изд-во УрО РАН, 2001. - С. 44-45.

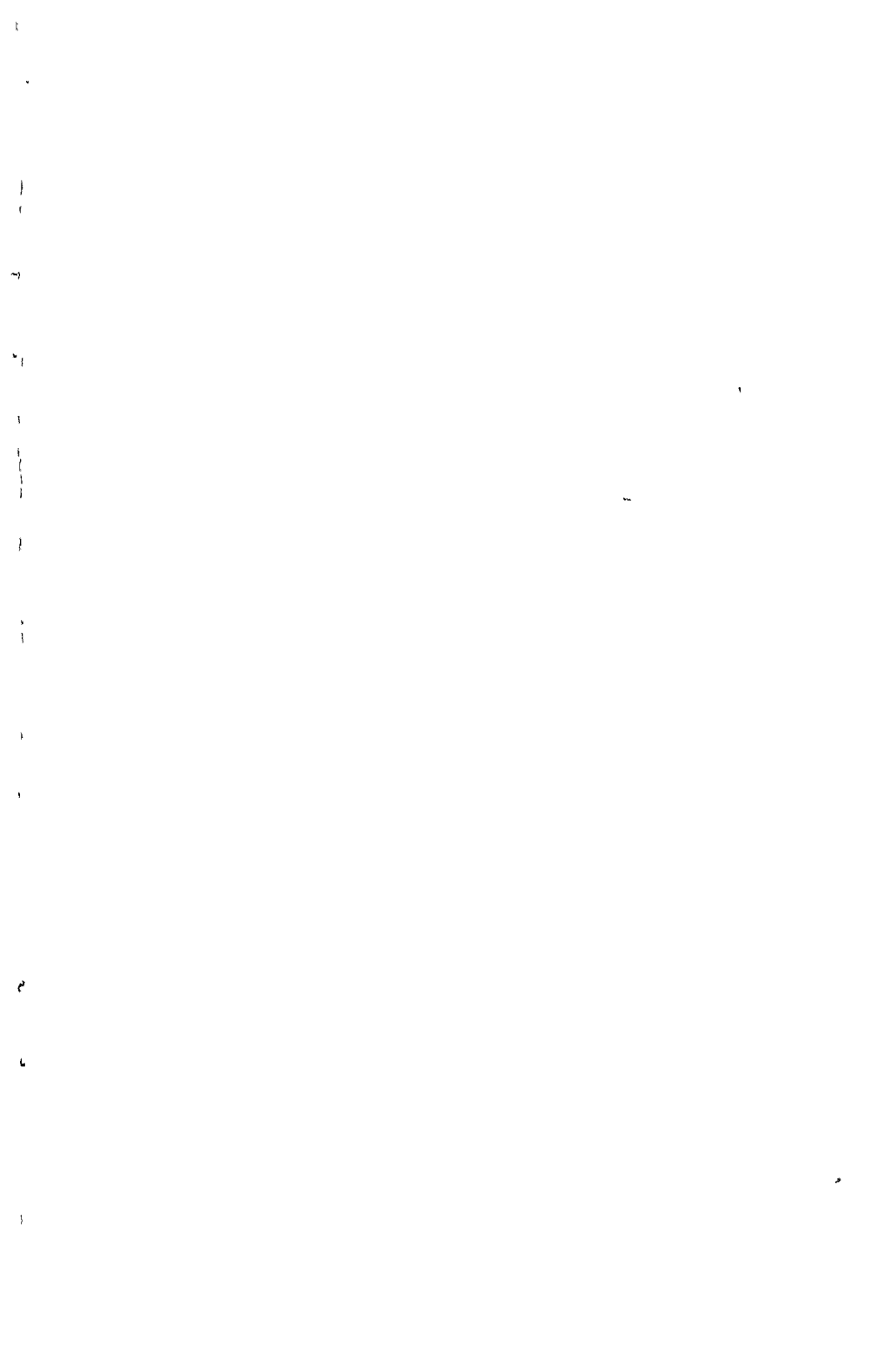
13. Русанов А. М., Тюрин А. Н. О влиянии условий водно-минерального питания растений на формирование разных типов растительности // Материалы межрегион. науч. чтений, посвященных 10-летию организации госзаповедника «Оренбургский». - Оренбург, 1999. - С. 23-24.

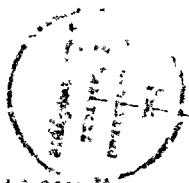
14. Русанов А. М., Новоженин И. А., Милякова Е.А., Тюрин А. Н. Концептуальные, прикладные и практические аспекты теории пахотопригодности почв и агроландшафтов // Вестник ОГУ. - 2001. - № 4 - С. 56-61.

15. Тюрина О. М., Тюрин А. Н. Рекреационные ресурсы Оренбургской области // Социально-экономические и педагогические основы развития туризма: Сб. докл. и тез. сообщ. Всерос. науч.-практ. конф., г.Оренбург, 17-18 декабря 2002 г. - М., 2002. - С. 21-25.

16. Тюрина О. М., Тюрин А. Н. Экологическая работа в летнем оздоровительном лагере: Методическое пособие. - Оренбург: Издательство ОПТУ, 2003. -60 с: ил.

Подписано в печать 03.02.2005 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 1.0. Тираж 100 экз.
460844, г. Оренбург, ул. Советская, 19.
Оренбургский государственный педагогический университет





22 1123 7035

52