

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баламирзоев М.А. Эффективное использование предгорных земель. Даг. кн. изд. Махачкала, 1982. 96 с.
2. Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М-Р., Аджиев П.М. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Даг. кн. изд. Махачкала, 2008. 336 с.
3. Герасимов И.П. Генетические, географические и исторические проблемы современного почвоведения. Изд. «Наука». Москва. 1976. 298 с.
4. Залибеков З.Г. Опыт экологического анализа почвенного покрова Дагестана. Изд. ДНЦ РАН. Махачкала. 1995. 146 с.
5. Керимханов С.У. Главнейшие особенности распространения эрозионных процессов почв в сухих горных районах.//Вопросы рационального использования и повышение плодородия почв Дагестана. Даг. кн. изд. Махачкала, 1972. С.49-66.
6. Керимханов С.У., Баламирзоев М.А., Белолипский В.А. Эрозия почв в предгорьях Дагестана и меры ее предотвращения.//Известия СКНЦВШ (серия естественные науки) 1977. № 4. С. 23-26.
7. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составление крупномасштабных карт землепользований. Изд. «Колос». Москва. 1973. 97 с.
8. Почвенная съемка (Руководство по полевым исследованиям и картированию почв) Изд. АН СССР. М. 1957. 345 с.
9. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. Том 1. М.-Л. Изд. АН СССР, 1948. 305 с. Том.2. М-Л. Изд. АН СССР 1960. 248 с.
10. Соболев С.С. Защита почв от эрозии. Сельхозиздат. 1961. 232 с.

## ВЛИЯНИЕ ЛЕСОПОЛОС НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ

*Л.Л.Новых, Ю.Г.Чендев.*

*Белгородский национальный исследовательский университет, г. Белгород*

**Ключевые слова:** почвенные профили, эрозия почв, степная засушливость, устойчивость, чернозем, гумусовый горизонт, лесополоса, эволюция, морфология.

Начало научной разработки вопроса о значении для степей полезащитных лесонасаждений и о возможностях и методах облесения степей положила докучаевская экспедиция 1891 г. (Каменная степь..... 1992). В дальнейшем полезащитное лесоразведение стало планомерным государственным мероприятием по борьбе с засухой и эрозией почвы. Лесоразведение в степи достигло наибольшего подъема в 1948-1953 гг. (Чегодаева и др., 2005). В последнее время, при обсуждении проблемы глобального потепления климата, практика агролесомелиорации все чаще изучается с позиций определения количества изъятого атмосферного углерода искусственными биогеоценозами лесополос (Carbon sources..., 2011; Kort. Turnock, 1999).

Секрет степной засушливости заключается не в малом количестве осадков, как в пустынях, а в слабой способности степных экосистем удерживать полученную влагу, что связано с резко выраженной сезонностью климата (Парамонов, Симоненко, 2007). Согласно (Стеценко, 2011), выделяют пять основных функций лесонасаждений: предотвращение засух; предотвращение водной и ветровой эрозии почв; повышение урожайности, сохранение разнообразия животного и растительного мира; повышение устойчивости агроландшафта. В связи со вступлением в силу Киотского протокола у лесополос ощутимо проявились еще две важные функции, которые леса выполняли и раньше, но они не оценивались: связывание CO<sub>2</sub>, т.е. снижение парникового эффекта, и компенсация промышленных выбросов CO<sub>2</sub>. В период с 1990 по 2002гг. лесопосадками на сельскохозяйственных землях было поглощено на территории РФ 3047281 тыс. тонн

СО<sub>2</sub>, в том числе 2% составил вклад Белгородской области, более 8% - Воронежской и менее 2% - Курской.

Влияние лесополос на свойства почв изучено достаточно подробно. Первые сведения о влиянии лесных полос на почвы в «Каменной степи» были опубликованы Г.М. Туминым еще в 1930 г. Он отметил улучшение структуры, понижение глубины вскипания, увеличение мощности гумусового горизонта и содержания гумуса в нем и даже говорил о трансформации обыкновенного чернозема в выщелоченный. В то же время результаты исследований Б.П. Ахтырцева показали, что 30-летний срок произрастания лесополос недостаточен для трансформации обыкновенных черноземов в выщелоченные.

Таким образом, основные направления изменения морфологических свойств почв под влиянием лесополос можно считать установленными. В то же время темпы этого процесса и особенности его проявления в разных почвенно-биоклиматических условиях изучены недостаточно. Целью нашей работы являлось выявление степени изменения морфологических свойств черноземов в агролесомелиоративных ландшафтах на территории лесостепи Среднерусской возвышенности.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования послужил почвенный покров трех ключевых участков. При их отборе соблюдались следующие требования: участки находятся в разных климатических условиях лесостепи Среднерусской возвышенности; в геоморфологическом отношении они соответствуют плоским водоразделам; на всех участках в непосредственной близости друг относительно друга, в пределах ареала одной естественной почвенной разности, находятся три угодья: целинная луговая степь, пашня и лесополоса, возникшая на месте пашни.

Желательными условиями являлись схожие хронологические рамки этапов хозяйственного освоения и близкая ширина лесополос. В результате проведения поисковых работ, в качестве базовых нами были идентифицированы участки, расположенные в непосредственной близости от охраняемых лугово-степных ландшафтов лесостепи: вблизи Центрально-Черноземного заповедника им. В.В. Алехина (участок «Стрелецкая степь»), рядом и на территории заповедника «Белогорье» (участок «Ямская степь»), на территории заказника «Каменная степь» (участок «Каменная степь»).

История хозяйственного освоения и возраст распашки почвенного покрова изучались с помощью историко-картографического метода. Были использованы разновременные картографические материалы крупного масштаба XVIII, XIX, XX веков. Установлено, что в конце XVIII века территория всех ключевых участков представляла собой естественные лугово-степные биогеоценозы. Возраст пашни, сопряженной с лесополосой, на участке «Стрелецкая степь», определен примерно в 140 лет. Аналогичный возраст имеет изученная пашня на участке «Ямская степь». Возраст пашни участка «Каменная степь» с учетом ее использования в переложной системе земледелия достигает 140-150 лет. Возраст лесополос оценивается в 55-57 лет.

Исследование почв производилось путем заложения почвенных разрезов. В каждом из них проводилось измерение мощности горизонтов и глубины вскипания в 15-кратной повторности. На основании сравнительного анализа строения почвенных профилей делались выводы о направленности почвообразования в результате смены целины пашней и в процессе замещения пахотных угодий лесополосами. Ниже обсуждаются результаты изменения морфологических признаков почв, т.к. морфология почвы – это концентрированное отражение ее генезиса, истории ее развития (Розанов, 2004). Первые итоги обсуждаемой проблемы рассмотрены нами ранее (Чендев и др., 2012). В данном сообщении использованы результаты исследований 2012 года.

Картосхема местоположения ключевых участков исследования показана на рис. 1.

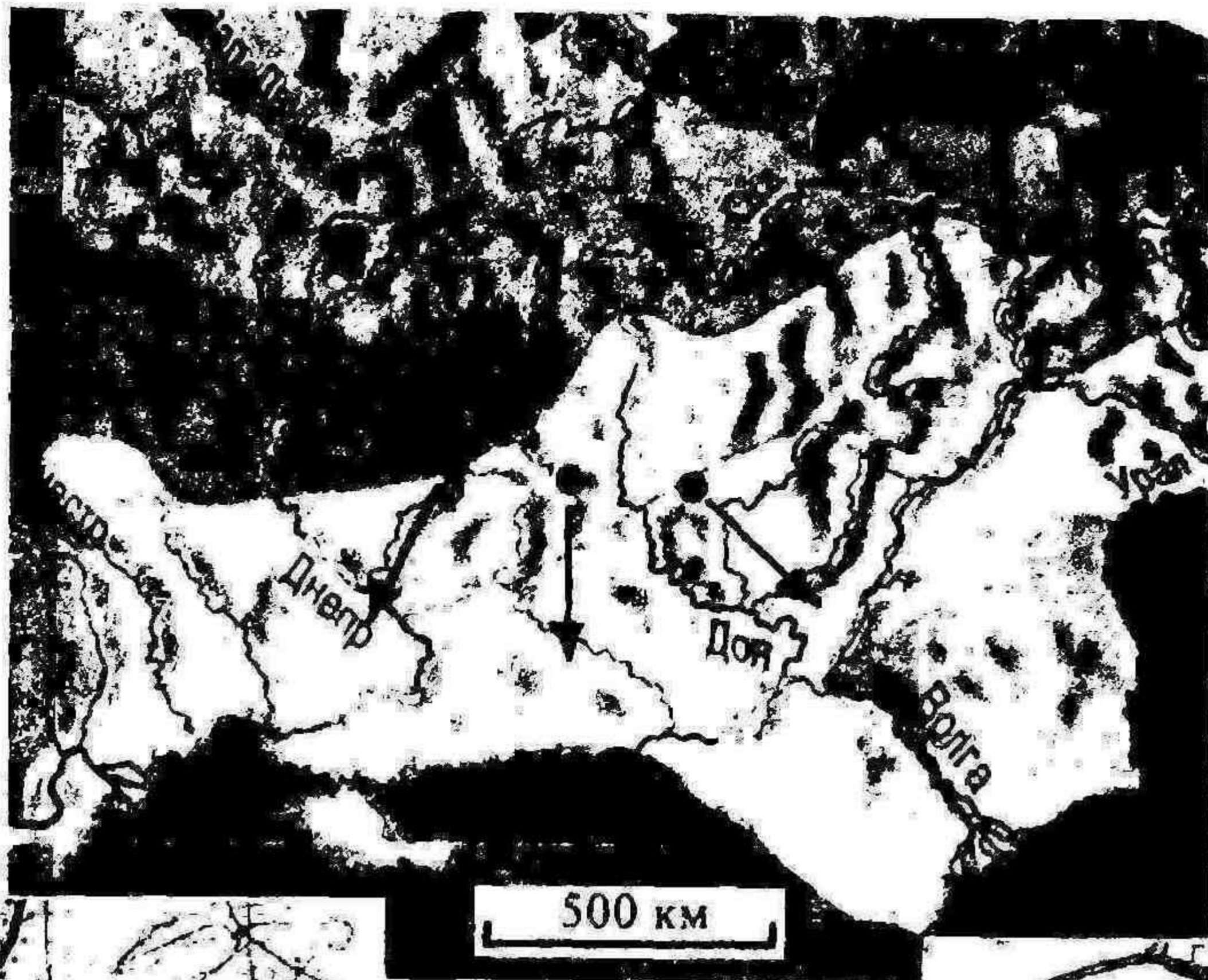


Рис. 1. Размещение ключевых участков исследования на территории Центральной лесостепи Восточно-Европейской равнины

Основные климатические характеристики участков приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Климатические характеристики ключевых участков исследования

Участок	Осадки, год, мм	Среднегодовая температура, °С	Гидротермический коэффициент
Стрелецкая степь	580	+5,3	1,2
Ямская степь	530	+5,6	1,1
Каменная степь	480	+5,8	1,0

### Результаты и их обсуждение

В табл. 2 приведено классификационное положение исследованных почв [9]. Все почвы развиты на лессовидных суглинках. Они относятся к стволу постлитогенных почв отдела аккумулятивно-гумусовых почв. Таким образом, было изучено 4 типа почв. На рис. 2 показана мощность гумусового горизонта (А) в изученных почвенных разрезах. Этот показатель обладает, преимущественно, незначительным варьированием (до 10%). Небольшое варьирование (12-13%) отмечено в лесополосе в Стрелецкой и Ямской степи и среднее (25%) в целинной почве Каменной степи. Проведенная оценка значимости различий между средними показываает, что с вероятностью 95% можно утверждать:

1) для участка «Стрелецкая степь»: целина и лесополоса существенно не различаются по мощности гумусового горизонта, но мощность аналогичного горизонта на пашне достоверно ниже, чем на целине или в лесополосе;

## Классификационное положение исследуемых почв

Угодье	Название почвы по классификации 2004 г.
«Стрелецкая степь»	
Целина	Чернозем глинисто-иллювиальный типичный среднесуглинистый
Пашня	Агрозернозем глинисто-иллювиальный типичный среднесуглинистый средне- или глубококарбонатный
Лесополоса	Чернозем глинисто-иллювиальный оподзоленный мощный среднекарбонатный среднесуглинистый
«Ямская степь»	
Целина	Чернозем миграционно-мицеллярный среднесуглинистый глубоко карбонатный от средне- до тяжелосуглинистого
Пашня	Агрозернозем миграционно-мицеллярный среднесуглинистый высококарбонатный
Лесополоса	Чернозем миграционно-мицеллярный мощный глубоко карбонатный среднесуглинистый
«Каменная степь»	
Целина	Чернозем миграционно-сегрегационный среднесуглинистый среднекарбонатный тяжело-суглинистый
Пашня	Агрозернозем миграционно-сегрегационный среднесуглинистый среднекарбонатный тяжело-суглинистый
Лесополоса	Чернозем миграционно-сегрегационный среднесуглинистый глубоко карбонатный тяжело-суглинистый

2) на участке «Ямская степь» различия между угодьями наиболее заметны: мощность гумусового горизонта в почве лесополосы достоверно выше, чем на целине или на пашне; одновременно этот показатель в целинной почве достоверно выше, чем в почве пашни;

3) для участка «Каменная степь» целинный и пахотный варианты не различаются по мощности гумусового горизонта; в то же время этот показатель в лесополосе достоверно выше, чем в почвах целины и пашни.

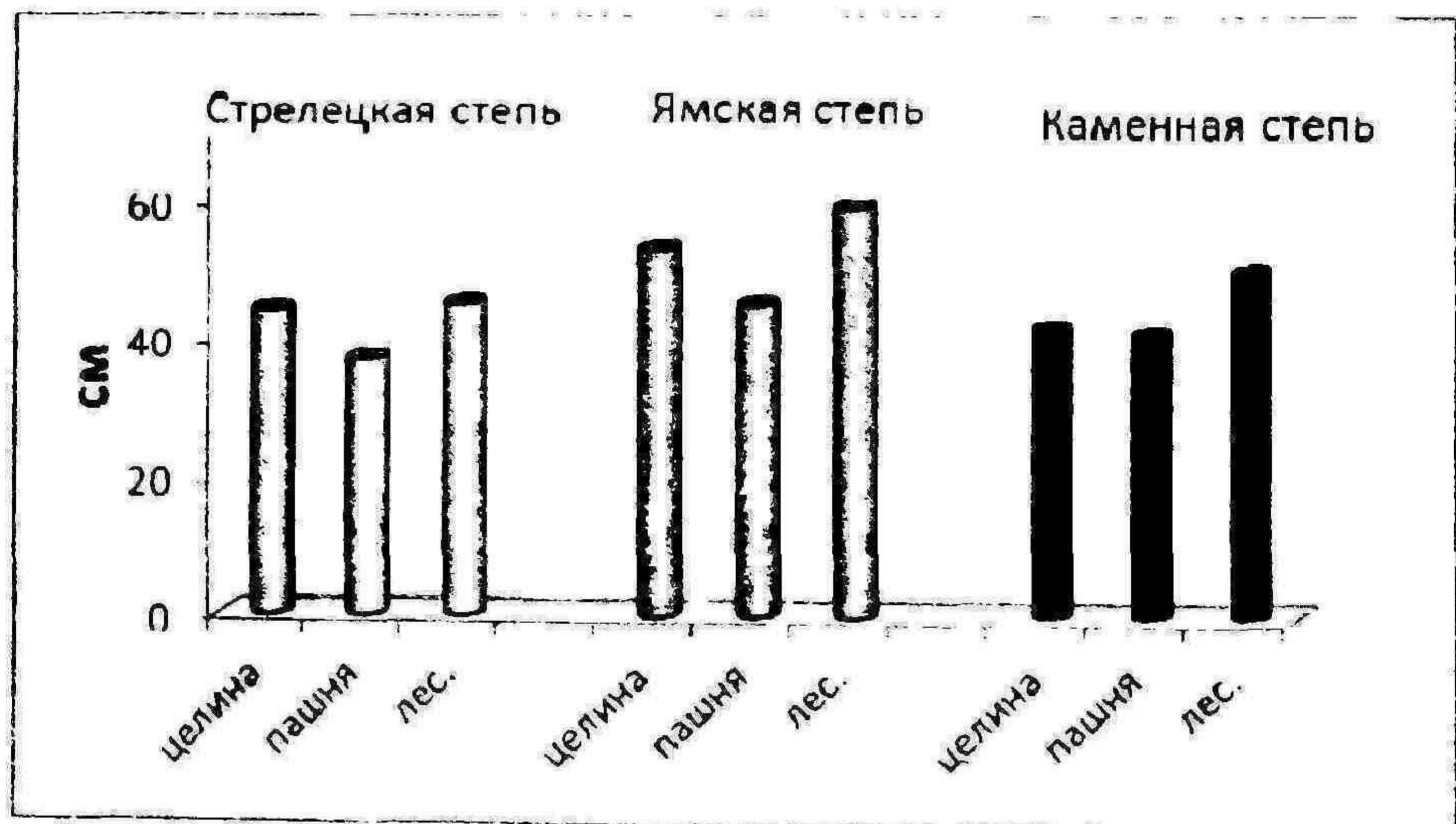


Рис. 2. Мощность гумусового горизонта исследованных почв

На рис. 3 показана глубина вскипания почв при обработке раствором 10% HCl.

Этот показатель также характеризуется, в основном, незначительным варьированием. Небольшое варьирование (12-14%) отмечено на пашне в Стрелецкой и Ямской степи и в целинной почве Каменной степи. Оценка значимости различий между средними показывает, что «классическая» тенденция изменения глубины вскипания проявляется в Каменной степи, где почвы под лесополосой вскипают достоверно глубже, чем под пашней или на целинном участке, а целинные почвы – глубже, чем их пахотные аналоги.

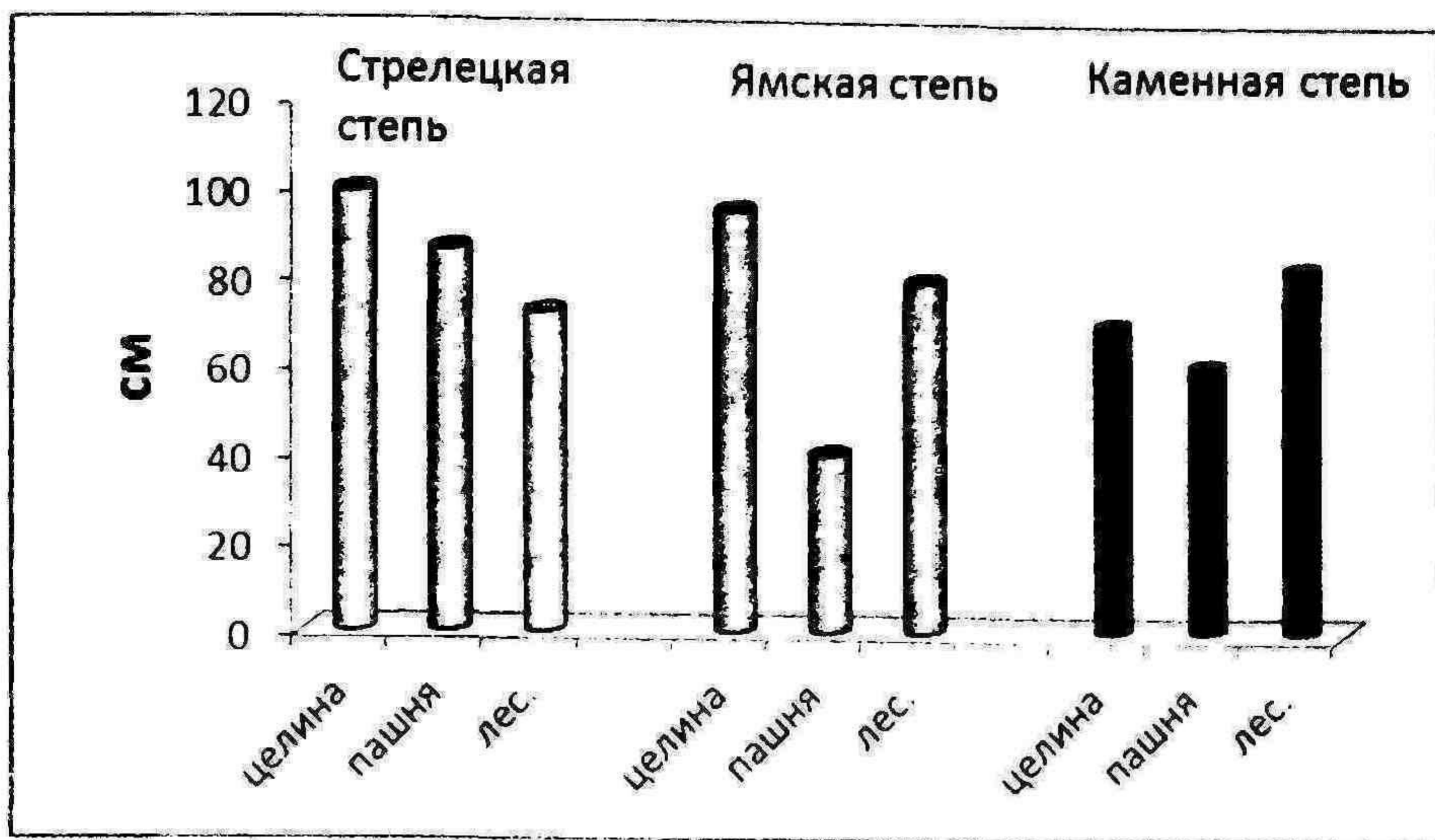


Рис. 3. Глубина вскипания в профилях почв

В изученных почвенных разрезах на участке «Ямская степь» глубина вскипания на целине была достоверно глубже, чем на пашне или в лесополосе; одновременно почвы лесополосы вскипали глубже, чем пахотные варианты.

Иную ситуацию демонстрируют почвы Стрелецкой степи (черноземы иллювиально-глинистые). Линия вскипания на целинном участке достоверно ниже, чем на пашне или в лесополосе, к тому же почвы пашни вскипают достоверно глубже, чем почвы лесополосы. Полученный результат свидетельствует об асимметричности гетероморфного педона и требует дальнейшего продолжения исследований.

#### ВЫВОДЫ

Таким образом, в общем и целом наблюдается дивергенция антропогенной эволюции черноземов при разных типах их использования в агролесомелиоративном ландшафте, что связано с эволюционной сменой климатических режимов почв при замещении степной целины пашней, а пашни – лесополосой. Однако необходимо дальнейшее проведение исследований для выяснения вопросов, остающихся дискуссионными.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каменная степь: Лесоаграрные ландшафты / Ф.Н. Мильков, А.И. Нестеров, П.Г. Петров и др. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. 224 с.
2. Классификация и диагностика почв России / авторы и составители Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова; отв. ред. Г.В. Добровольский. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
3. Парамонов Е.Г., Симоненко А.П. Основы агролесомелиорации: учебное пособие. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 224 с.
4. Розанов Б.Г. Морфология почв. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
5. Стеценко А.В. Возможности предотвращения негативных изменений в сельском хозяйстве с помощью экономических механизмов, заложенных в Киотском протоколе [Электронный ресурс]. – URL: <http://kyotoforests.narod.ru> (дата обращения 20.08.2011).
6. Чегодаева Н.Д., Каргин И.Ф., Астрадамов В.И. Влияние полезастных лесных полос на водно-физические свойства почвы и состав населения жуэелиц прилегающих полей: монография. – Саранск: Мордовское кн. изд -во, 2005. - 125 с.
7. Чендев, А.Н. Пегин, Л.Л. Новых и др Тенденции и закономерности антропогенной эволюции черноземов в агролесомелиоративных ландшафтах на территории лесостепи центра Восточной Европы / Ю.Г. // Проблемы региональной экологии. 2012. № 2. С. 7-13.
8. Carbon sources and dynamics in Afforested and cultivated corn belt soils / G. Hernandez-Ramirez, T.J. Sauer, C.A. Cambardella et al // Soil. Sci. Soc. Am. – 2011. – Vol. 75. – No. 5. – Pp. 1-10.
9. Kort J., Turnock R. Carbon Reservoir and biomass in Canadian prairie shelterbelts // Agroforestry Systems. - 1999. - Vol. 44. – Pp. 175-186.

## Классификационное положение исследуемых почв

Угодье	Название почвы по классификации 2004 г.
«Стрелецкая степь»	
Целина	Чернозем глинисто-иллювиальный типичный среднесуглинистый
Пашня	Агрочернозем глинисто-иллювиальный типичный среднесуглинистый
Лесополоса	Чернозем глинисто-иллювиальный оподзоленный мощный среднесуглинистый
«Ямская степь»	
Целина	Чернозем миграционно-мицеллярный среднесуглинистый
Пашня	Агрочернозем миграционно-мицеллярный среднесуглинистый
Лесополоса	Чернозем миграционно-мицеллярный мощный среднесуглинистый
«Каменная степь»	
Целина	Чернозем миграционно-сегрегационный среднесуглинистый
Пашня	Агрочернозем миграционно-сегрегационный среднесуглинистый
Лесополоса	Чернозем миграционно-сегрегационный среднесуглинистый

2) на участке «Ямская степь» различия между угодьями наиболее заметны: мощность гумусового горизонта в почве лесополосы достоверно выше, чем на целине или на пашне; одновременно этот показатель в целинной почве достоверно выше, чем в почве пашни;

3) для участка «Каменная степь» целинный и пахотный варианты не различаются по мощности гумусового горизонта; в то же время этот показатель в лесополосе достоверно выше, чем в почвах целины и пашни.

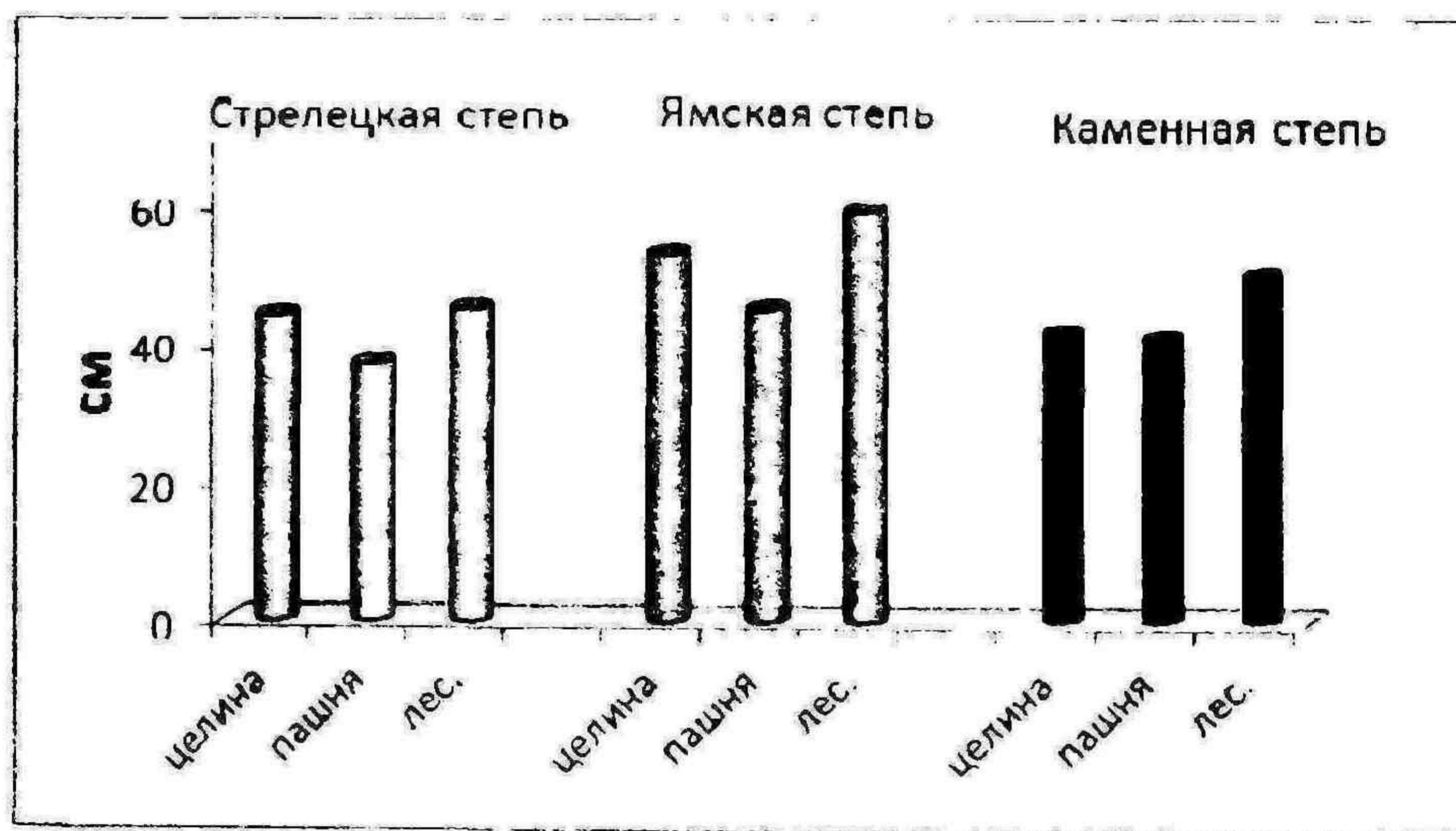


Рис. 2. Мощность гумусового горизонта исследованных почв

На рис. 3 показана глубина вскипания почв при обработке раствором 10% HCl.

Этот показатель также характеризуется, в основном, незначительным варьированием. Небольшое варьирование (12-14%) отмечено на пашне в Стрелецкой и Ямской степи и в целинной почве Каменной степи. Оценка значимости различий между средними показывает, что «классическая» тенденция изменения глубины вскипания проявляется в Каменной степи, где почвы под лесополосой вскипают достоверно глубже, чем под пашней или на целинном участке, а целинные почвы – глубже, чем их пахотные аналоги.

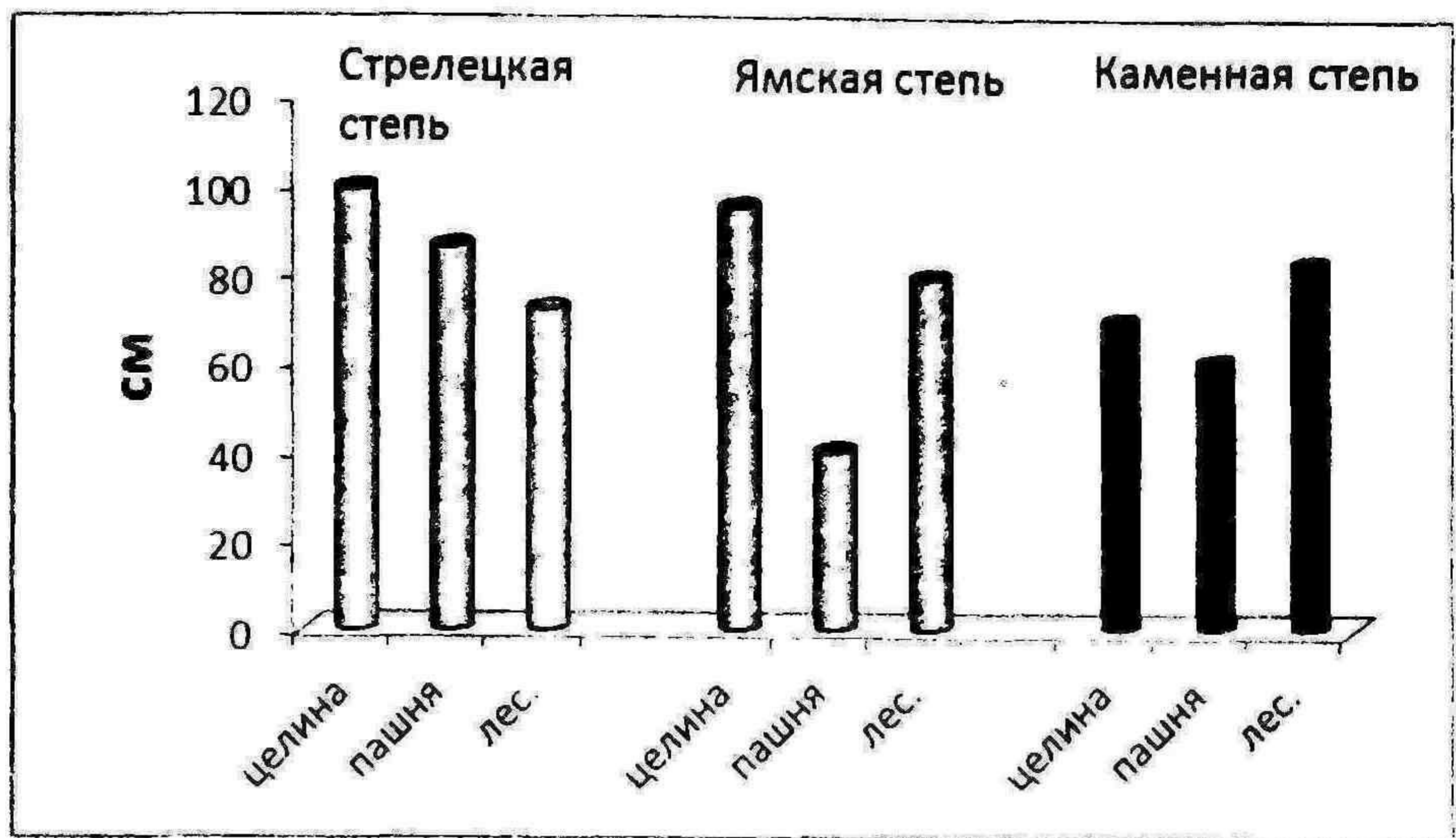


Рис. 3. Глубина вскипания в профилях почв

В изученных почвенных разрезах на участке «Ямская степь» глубина вскипания на целине была достоверно глубже, чем на пашне или в лесополосе; одновременно почвы лесополосы вскипали глубже, чем пахотные варианты.

Иную ситуацию демонстрируют почвы Стрелецкой степи (черноземы иллювиально-глинистые). Линия вскипания на целинном участке достоверно ниже, чем на пашне или в лесополосе, к тому же почвы пашни вскипают достоверно глубже, чем почвы лесополосы. Полученный результат свидетельствует об асимметричности гетероморфного педона и требует дальнейшего продолжения исследований.

#### ВЫВОДЫ

Таким образом, в общем и целом наблюдается дивергенция антропогенной эволюции черноземов при разных типах их использования в агролесомелиоративном ландшафте, что связано с эволюционной сменой климатических режимов почв при замещении степной целины пашней, а пашни – лесополосой. Однако необходимо дальнейшее проведение исследований для выяснения вопросов, остающихся дискуссионными.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каменная степь: Лесоаграрные ландшафты / Ф.Н. Мильков, А.И. Нестеров, П.Г. Петров и др. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. 224 с.
2. Классификация и диагностика почв России / авторы и составители Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова; отв. ред. Г.В. Добровольский. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
3. Парамонов Е.Г., Симоненко А.П. Основы агролесомелиорации: учебное пособие. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 224 с.
4. Розанов Б.Г. Морфология почв. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
5. Стеценко А.В. Возможности предотвращения негативных изменений в сельском хозяйстве с помощью экономических механизмов, заложенных в Киотском протоколе [Электронный ресурс]. – URL: <http://kyotoforests.narod.ru> (дата обращения 20.08.2011).
6. Чегодаева Н.Д., Каргин И.Ф., Астрадамов В.И. Влияние ползащитных лесных полос на водно-физические свойства почвы и состав населения жуэлиц прилегающих полей: монография. – Саранск: Мордовское кн. изд -во, 2005. - 125 с.
7. Чендев, А.Н. Петин, Л.Л. Новых и др Тенденции и закономерности антропогенной эволюции черноземов в агролесомелиоративных ландшафтах на территории лесостепи центра Восточной Европы / Ю.Г.. // Проблемы региональной экологии. 2012. № 2. С. 7-13.
8. Carbon sources and dynamics in Afforested and cultivated corn belt soils / G. Hernandez-Ramirez, T.J. Sauer, C.A. Cambardella et al // Soil. Sci. Soc. Am. – 2011. – Vol. 75. – No. 5. – Pp. 1-10.
9. Kort J., Turnock R. Carbon Reservoir and biomass in Canadian prairie shelterbelts // Agroforestry Systems. - 1999. - Vol. 44. – Pp. 175-186.