

ОРИБАТИДЫ КАК БИОИНДИКАТОРЫ ПРИ МОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ МАЛОИСПОЛЬЗУЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2010 В.Б. Колесников

Воронежский государственный педагогический университет

Поступила в редакцию 23.04.2010

Изучена численность орибатид залежных почв Воронежской области. Отмечено, что наибольший показатель плотности населения клещей характерен для почв северной части области. На юге области этот показатель заметно ниже. Выявлен характер изменения численности на залежных почвах различных возрастных стадий. Плотность населения орибатид постепенно увеличивается в первую (возраст залежи – 2-3 года) и вторую (6-7 лет) стадии восстановления залежных почв, но снижается в третью стадию (10-11 лет). В четвертую стадию на залежах луговых степей плотность населения орибатид заметно увеличивается, на залежах злаковых степей она немного снижается или остается на предыдущем уровне. Исследована сезонная динамика численности орибатид залежных почв. Выяснено, что по общему характеру динамика численности орибатид залежей лесостепной зоны Воронежской области тяготеет к показателям центральной России, а степной зоны – к северным регионам Украины. Полученные в ходе исследования данные показывают общий характер состояния почв как в зависимости от географического расположения, типов почв, возраста, так и от степени антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: *орибатиды, залежи, пашни, лесозащитные полосы, лесостепная и степная зоны*

Воронежская область располагается в лесостепной и степной зонах, отличающихся наивысшим уровнем антропогенного преобразования природы. Распашка степей и лугов, бесконтрольный выпас скота, неумеренное применение пестицидов и удобрений оказали, несомненно, отрицательное влияние на степную и луговую фауну, привели к снижению численности видов животных. С началом глубоких социально-экономических преобразований в стране в Воронежской области, как и во многих других регионах России, десятки тысяч гектаров пахотных земель переведены в залежи, пастбища и другие виды угодий. С появлением малоиспользуемых сельскохозяйственных земель, на которых идет процесс возобновления естественной растительности, возникли предпосылки для постепенного восстановления видовой разнообразия и численности многих видов животных [1].

Целью работы является изучение и сравнение численности орибатид на малоиспользуемых сельскохозяйственных землях Воронежской области для установления состояния почв данных территорий, степени их восстановления.

Так как панцирные клещи обладают высокой численностью, видовым разнообразием, всевидны и в то же время остро реагируют на экологические сдвиги в почве, то станет ясно, что именно орибатиды могут быть использованы в качестве биоиндикаторов при мониторинге состояния почв.

Материал и методика. Была исследована фауна панцирных клещей малоиспользуемых сельскохозяйственных земель в различных административных районах Воронежской области, различающихся по природно-климатическим условиям: Верхнее-Хавском, Острогжском, Кантимировском, Таловском. Отбор почвенных проб размерами 10x10x10 см осуществлялся прибором Морриса. Отбор производился ежемесячно в 10 повторностях с апреля-сентября 2008 и 2009 гг. Собранные клещи фиксировались в смеси 70% спирта и глицерина в соотношении 1:3. В последствии клещи переносились в жидкость Фора-Берлезе.

Характеристика мест исследования. По литературным данным [1] на территории Воронежской области проходят 2 природные зоны: лесостепная и степная. В лесостепной зоне, занимающей основную часть региона, по географическому районированию выделяют два крупных пространственно-структурных элемента: лесостепную провинцию Окско-Донской равнины и лесостепную провинцию Среднерусской возвышенности. Степную зону области охватывает только одна провинция – степная Среднерусская. Природные зоны и провинции включают в себя природные комплексы междуречий (всего 15) и речных долин (всего 6). Подавляющее большинство сельскохозяйственных угодий приурочены к природным комплексам междуречий. Из них для изучения фауны орибатид сельскохозяйственных земель в лесостепной провинции Окско-Донской равнины был выбран комплекс «лесо-полевые плоские недостаточно

дренированные суглинистые равнины с лугово-черноземными почвами и слабооврезанной балочной сетью», как наиболее ярко и контрастно характеризующем почвенно-климатические условия Окско-Донской равнины. Для простоты употребления мы его называем «сельскохозяйственные земли на месте луговых степей лесостепной зоны». По площади этот комплекс господствует в Верхнее-Хавском районе.

Наиболее типичным и занимающим наибольшую площадь природным комплексом в лесостепной провинции Среднерусской возвышенности являются «лесо-полевые степные волнистые суглинистые равнины с черноземами обыкновенными и глубокооврезанной в меловые породы овражно-балочной сетью», где и проведены наши исследования. Этому комплексу соответствует название «сельскохозяйственные земли на месте злаковых степей лесостепной зоны». Он распространен в Острогожском районе.

В степной зоне Воронежской области распространен природный комплекс, характеризуемый как «лесо-полево-степные волнистые суглинистые равнины с черноземами обыкновенными и южными и глубокооврезанной в меловые

породы овражно-балочной сетью». Именно к этому комплексу были приурочены учеты клещей. Он получил название «сельскохозяйственные земли на месте злаковых степей степной зоны». Занимает большие площади в Кантемировском районе.

Также нами проводился сбор клещей в заказнике «Каменная степь» в Таловском районе, расположенном на границе двух провинций: Окско-Донской равнины и Среднерусской возвышенности. Для полноты картины пробы брались как с непосредственно залежей четырех стадий сукцессии, так и с прилегающих к ним пахотных угодий и лесозащитных полос (при наличии последних).

Результаты и их обсуждение. При сравнительном анализе численности орибатид на залежах различной стадии сукцессии 3 географических провинций Воронежской области выявлена следующая закономерность: залежные почвы в луговых степях лесостепной зоны оказались наиболее плотно заселенными. Наибольший показатель средней плотности населения здесь отмечен в пределах 12000 экз./м² (см. рис. 1, 2).

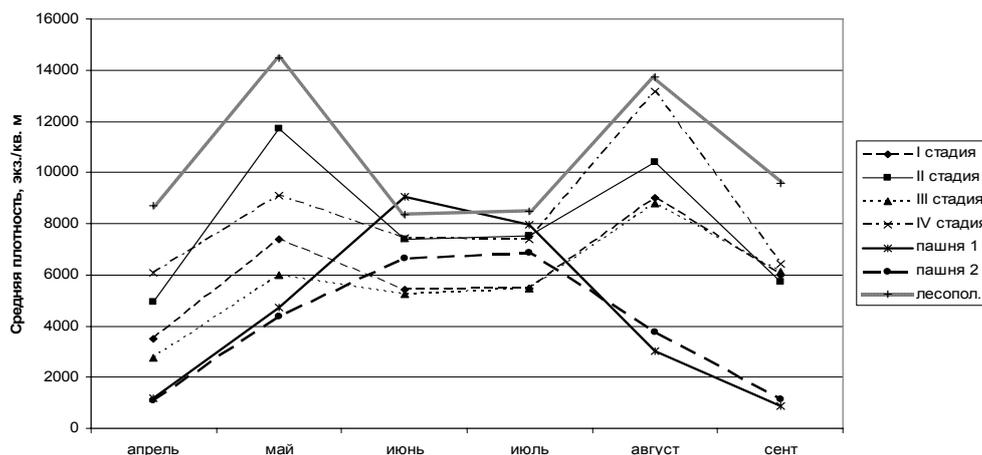


Рис. 1. Сезонная динамика численности орибатид сельскохозяйственных земель на месте луговых степей лесостепной зоны (2008 год)

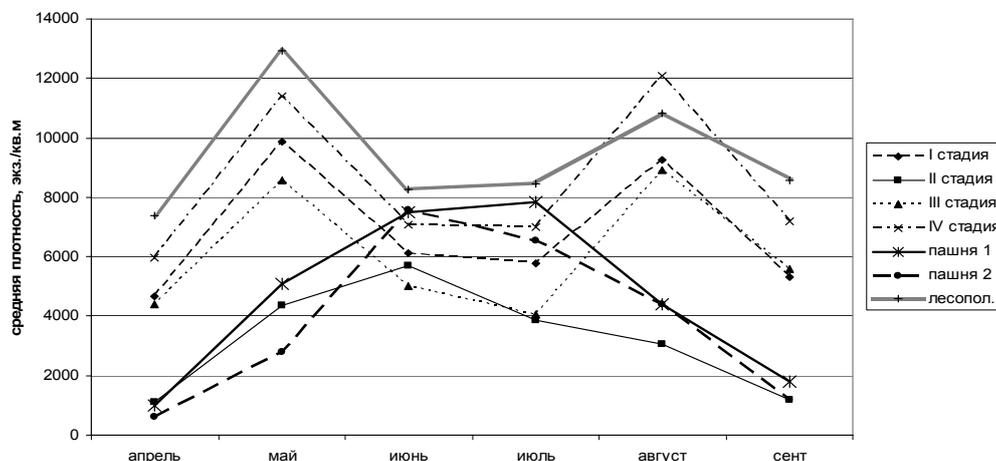


Рис. 2. Сезонная динамика численности орибатид сельскохозяйственных земель на месте луговых степей лесостепной зоны (2009 год)

Это объясняется, прежде всего, характером почв. Для севера Воронежской области характерны мощные выщелоченные чернозёмы, что, несомненно, оказывает положительное влияние на население оribатид. Вторым критерием, обусловившим высокие показатели численности, выступило близкое соседство с лесным массивом Воронежского государственного заповедника. Влияние соседства исследованных почв с лесом на население почв подтверждает и

тот факт, что именно в этих почвах было замечено достаточно много видов клещей, более характерных для лесных почв, нежели для открытых степных. Напротив, исследованные почвы юга Воронежской области обладают наименьшим показателем плотности населения оribатид на один квадратный метр. Здесь максимальная средняя плотность населения клещей не достигает и 9000 экз./м² (см. рис. 3, 4).

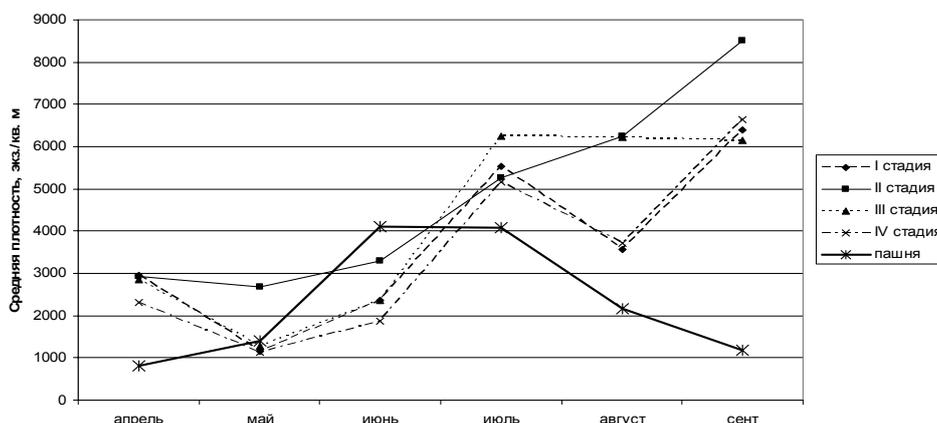


Рис. 3. Сезонная динамика численности оribатид сельскохозяйственных земель на месте злаковых степей степной зоны (2008 год)

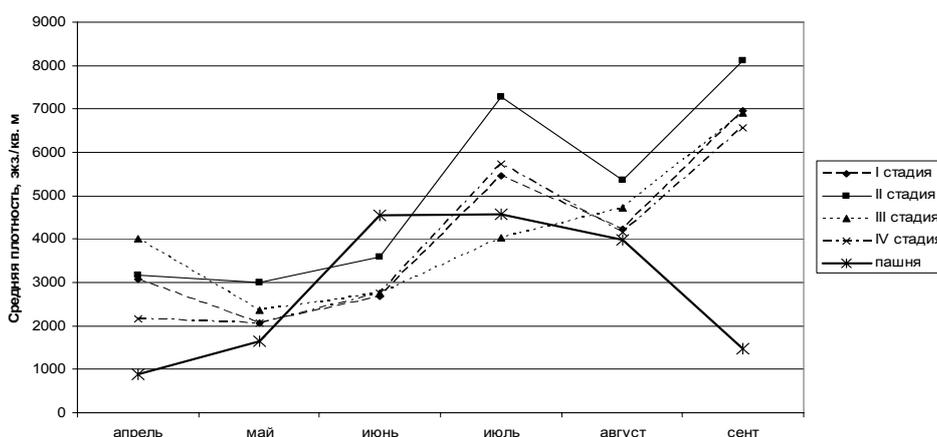


Рис. 4. Сезонная динамика численности оribатид сельскохозяйственных земель на месте злаковых степей степной зоны (2009 год)

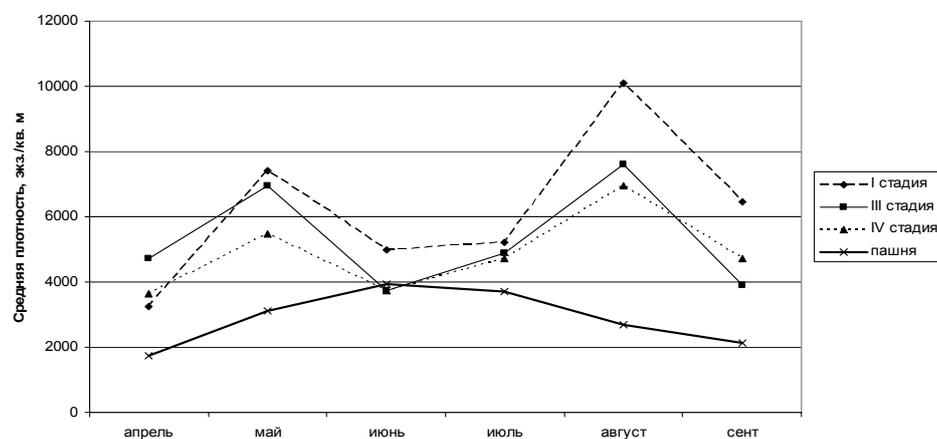


Рис. 5. Сезонная динамика численности оribатид сельскохозяйственных земель на месте злаковых степей лесостепной зоны (2008 год)

На это оказывает немалое влияние характер почвенного покрова, уступающего в своем плодородии северу области. Обследованные почвы лесостепной провинции Среднерусской возвышенности характеризуются чуть большими показателями плотности населения панцирных клещей по сравнению с югом области, но в тоже время заметно уступают таковому показателю для севера (рис. 5).

Наибольшая величина средней плотности населения для данного региона достигает 10110 экз./м². Таким образом по мере продвижения с севера на юг Воронежской области плотность населения орибатид на 1 м² плавно снижается. Нами также в августе 2009 г. были взяты почвенные пробы с некосимой залежи высокой стадии сукцессии на территории заказника «Каменная степь». Средняя плотность населения там оказалась небольшой – 5550 экз./м². При сравнении этих показателей и данных с других залежей Воронежской области можно отметить, что для августа плотность населения орибатид наиболее соответствует залежам высоких стадий сукцессии на месте злаковых степей степной зоны. Если сравнивать полученные нами данные с данными других авторов [5, 6, 8], то видно, что общая численность клещей открытых пространств, куда относятся и залежи, несколько ниже других биотопов, таких как лес и лесные поляны, что объясняется характером растительного покрова, толщиной подстилочного слоя, степенью прогрева и увлажнения почвы.

При сравнении показателей численности орибатид на залежах различной стадии сукцессии можно отметить следующую картину. Первая возрастная стадия (бурьянистая) в возрасте 2-3 лет во всех 3 географических провинциях отличается заметным подъемом численности клещей по сравнению с пахотными почвами. Для злаковых степей лесостепной зоны эта стадия характеризуется наивысшими показателями плотности населения орибатид по сравнению с двумя другими возрастными стадиями данного района. Такой подъем численности клещей по сравнению с пашнями объясняется, прежде всего, прекращением всякой механической обработки почвы, которая отрицательно сказывается как на численности, так и на видовом многообразии орибатид.

Вторая стадия в возрасте 6-7 лет характеризуется преобладанием таких растений, как польнь горькая, пырей. Немалую роль занимает разнотравье. Для данной стадии отмечается дальнейший подъем численности клещей, как на луговых степях лесостепной зоны, так и на злаковых степях степной зоны. Это можно объяснить возрастанием видового многообразия растений, увеличением ярусности и мозаичности растительного покрова и, как следствие, экологической емкости местообитания. Лишь в одном

случае численность клещей ни только не возросла, но и заметно упала. Это было отмечено в 2009 г. для севера области и было связано с распашкой исследуемого участка, что не могло не отразиться на показателях.

Дальнейшее изменение в составе и структуре растительного сообщества приводит к третьей (пырейной) стадии. Возраст данной стадии – 10-11 лет. На данной стадии особую долю растительного покрова занимает пырей. Участие жесткостебельных растений незначительно (особенно в луговых степях). На этой стадии замечено общее падение численности клещей во всех трех географических провинциях по сравнению с предыдущей стадией примерно до уровня бурьянистой стадии. На злаковых степях лесостепной зоны численность клещей третьей стадии заметно уступает численности их для первой. Объяснить общий спад численности в третью стадию можно уменьшением видового разнообразия растительного покрова. С течением времени пырейные залежи замещаются злаково-разнотравными и по внешнему виду становятся похожими на луга или степи. На залежах луговых степей плотность населения орибатид заметно увеличивается. На залежах злаковых степей лесостепной и степной зоны она немного снижается или остается на предыдущем уровне.

Нами были также исследованы пашни во всех трех географических провинциях и косимое пастбище в заказнике «Каменная степь». При их анализе можно сделать вывод: общая плотность населения панцирных клещей этих почв заметно ниже, чем на любой из четырех стадий сукцессии. Для этих почв так же отмечено падение видового разнообразия. Схожие результаты для возделываемых почв были получены нами ранее в 2005 году [3, 4]. Н. М. Чернова и другие авторы [2, 5, 9] отмечают значительные колебания численности орибатид сельхозугодий в зависимости от метеоусловий, возделываемых культур, применения удобрений, глубины вспашки и т. п. На наш взгляд, наибольшее воздействие на численность клещей в данном случае оказывает именно механическая обработка почвы, что усиливает воздействие на микробиоту всех других неблагоприятных условий, в частности погодных. Особенно отчетливо эта картина заметна при анализе бурьянисто-пырейной залежи луговой степи лесостепной зоны. Исследованный участок был подвергнут дискованию в 2009 г. При сравнении данных за 2008 и 2009 гг, полученных с этого участка, можно отметить заметное падение плотности населения после механической обработки, что, прежде всего, можно объяснить резким высыханием почвы и уничтожением растительного покрова.

При сравнении данных, полученных с залежей и с лесозащитных полос в 2008-2009 гг. отмечается, что общая плотность населения

орибатид лесозащитных насаждений заметно выше, чем на залежах любой стадии сукцессии. Это также подтверждают наши исследования 2001-2005 гг. для лесополос Рамонского района [3, 4]. Столь высокую численность клещей можно объяснить наличием мощного слоя подстилки, что дает благоприятные условия для существования орибатид – обитателей подстилки и поверхностного слоя, характерных, прежде всего, для лесных биотопов. Лесополосы «Каменной степи» по сравнению с севером области отмечаются сниженной плотностью населения клещей (8570 экз./м²). Но в тоже время этот показатель заметно выше, чем залежи заказника, и тем самым сохраняется преобладание по плотности населения орибатид лесозащитных полос над залежами.

Кроме сравнительного анализа численности орибатид залежей различных возрастных стадий большой интерес представляет сезонная динамика численности названных клещей. По литературным данным [6-8] можно выделить 3 типа кривых сезонной динамики численности орибатид. Первый присущ северным областям (численность клещей возрастает в августе и октябре). Для средней России характерна двухвершинная кривая с максимумами в апреле-мае и июле-августе. Третий, южный, тип хода сезонных изменений численности панцерных клещей (Украина) имеет двухвершинный характер с подъемами в июле и сентябре-октябре.

По нашим обобщенным данным можно отметить, что в пределах Воронежской области общий характер кривой сезонной динамики численности орибатид близок к среднероссийскому. Так, для залежей луговых и злаковых степей лесостепной зоны всех стадий сукцессии характерна двухвершинная кривая сезонного хода численности клещей. Возрастание численности отмечены для мая и августа. В июле и июне отмечено заметное падение численности, что возможно объясняется сменой генераций. Аналогичный вид имеет и кривая численности для лесополос. Иной характер имеет ход численности на юге Воронежской области в степной зоне. Кривая здесь имеет две вершины: в июле и сентябре. Тем самым можно отметить сходство с показателями для северных регионов Украины [7]. Что же касается пахотных почв, то в них высокая численность орибатид отмечена в июне-июле, и это характерно как для северных, так и для южных регионов области. В данном случае динамика численности клещей зависит не столько от погодных и климатических факторов, сколько от хозяйственной деятельности: наименьшая численность приходится на период весенней и осенней вспашки. В июне-июле механическая обработка почвы заметно ниже.

Выводы:

1. Залежи луговых степей лесостепной зоны характеризуются наибольшей численностью панцерных клещей. Наименьшая численность отмечена для степной зоны.

2. Плотность населения орибатид возрастает в первую и вторую стадии сукцессии и снижается на пырейной стадии. В четвертую стадию на залежах луговых степей плотность населения орибатид заметно увеличивается, на залежах злаковых степей лесостепной и степной зоны она немного снижается или остается на предыдущем уровне.

3. Численность клещей пахотных почв и косимых пастбищ характеризуется наименьшими показателями.

4. Самая высокая численность отмечена в почвах лесозащитных насаждений.

5. По общему характеру динамика численности орибатид залежей и лесозащитных насаждений лесостепной зоны Воронежской области тяготеет к среднероссийским показателям, а степной зоны – к северным регионам Украины.

6. Сезонное изменение численности клещей пахотных угодий отклоняется от обычного и находится в прямой зависимости от сроков механической обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Венгеров, П.Д. Птицы и малоиспользуемые сельскохозяйственные земли Воронежской области (перспективы восстановления лугово-степной орнитофауны). Монография. – Воронеж: Издательство ООО «Кривичи», 2005. – 152 с.
2. Гиляров, М.С. Определитель обитающих в почве клещей / М.С. Гиляров, Д.А. Кривоуцкий. – М.: Наука, 1957. – 491 с.
3. Колычева, Р.В. Фаунистический обзор панцерных клещей (Oribatei) Воронежской области / Р.В. Колычева, В.Б. Колесников // Современные проблемы биоразнообразия: материалы Междунар. науч. конф. Воронеж, 12-13 ноября 2008 г. [под ред.: О.П. Негрובה и др.] – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – С. 176-182.
4. Колычева, Р.В. Численность панцерных клещей (Oribatei) в почвах различных биотопов / Р.В. Колычева, В.Б. Колесников // Роль особо охраняемых природных территорий лесосельной и степной зон в сохранении и изучении биологического разнообразия [под ред.: А.И. Масалькина и др.]; Воронежский государственный природный биосферный заповедник. – Воронеж: ВГПУ, 2007. – С. 148-152.
5. Колычева, Р.В. Эколого-фаунистический обзор орибатид северо-запада Воронежской области. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 1994. – 64 с.
6. Кривоуцкий, Д.А. Панцерные клещи (Oribatoidea) в почвах Стрелецкого участка Центрально-черноземного заповедника им. проф. В.В. Алехина // Pedobiologia. – 1962. – Bd. 2. – С. 53-65.

7. *Овандер, Э.Н.* Колебания численности и вертикальное распределение оribатид в поверхностном слое светло-серых оподзоленных почв Центральной лесостепи УССР // *Паразиты и паразитозы человека и животных.* – Киев: Наукова думка, 1965. – С. 324-329.
8. *Ситникова, Л.Г.* О фауне панцирных клещей (Acariformes, Oribatei) Рязанской области // *Паразитологический сборник Зоологического института Академии наук СССР.* – М.-Л.: Наука, 1958. – С. 163-175.
9. *Чернова, Н.М.* Комплексы микроартропод почв Подмосковья // *Почвенные беспозвоночные Московской рбласти.* – М.: Наука, 1982. – С. 107-118.

ORIBATIDAS AS BIOINDICATORS AT MONITORING THE STATE OF LITTLE USED AGRICULTURAL LANDS IN VORONEZH OBLAST

© 2010 V.B. Kolesnikov

Voronezh State Pedagogical University

Numerosity of oribatidas in idle lands of Voronezh oblast is studied. It is noted, that the maximal parameter of ticks population density is characteristic for soils of northern part of oblast. In the south of oblast this parameter noticeably below. Character of change the ticks numerosity on idle lands of various age stages is revealed. Oribatidas population density gradually increases in the first (age of long fallow - 2-3 years) and the second (6-7 years) stages of idle lands restoration, but decreases in the third stage (10-11 years). In the fourth stage on long fallows of meadow steppes oribatidas population density noticeably increases, on long fallows of gramineous steppes it decreases a little or remains at the previous level. The seasonal dynamics of oribatidas numerosity in idle lands is researched. It is found out, that on the general character dynamics of oribatidas numerosity on long fallows of forest-steppe zone in Voronezh oblast gravitates to parameters of the central Russia, and steppe zone - to northern regions of Ukraine. Data obtained during research show the general character of soils state as depending on geographical arrangement, types of soils, age, and from degree of anthropogenic load.

Key words: *oribatidas, long fallows, arables, forest shelter belts, forest-steppe and steppe zones*