

Межведомств. республ. науч. сборник. – Киевский университет. – 1969. – Вып. 3. – С. 167-176.

12. Рахманов Р.Р. Грязевые вулканы и их значение в прогнозировании газонефтеносности недр. – М: Недра, 1987. – 173 с.
13. Симакова Ю.С. Антошкина А.И, Леонова Л.В. Минералогия глинистого материала грязевых вулканов (Таманский и Керченский п-ов) // Матер. годич. Собр. РМО Минер.-геохимич. исслед. для решения пробл. петро- и рудогенеза, выявл. новых видов минер. сырья и их рац. использ. и Федоровской сессии. – СПб: ЛЕМА, 2023. – С. 209-210.

ЦЕЛИННЫЕ ПОЧВЫ РАВНИННОГО И ПРЕДГОРНОГО КРЫМА И ИХ ЭТАЛОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Лисецкий Ф. Н., Полетаев А. О., Маринина О. А., Зеленская Е. Я.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Российская Федерация, e-mail: liset@bsuedu.ru

Аннотация: Для 9 целинных участков в Равнинном и Предгорном Крыму представлены аналитические данные по почвам и проведена оценка их качества. Выполнен сравнительный анализ результатов длительного залежного режима почвы, использованной под многолетние насаждения в античную эпоху, с морфологией и свойствами целинного аналога.

Ключевые слова: нативные почвы, качество почв, мониторинг почв, Красная книга почв

VIRGIN SOILS OF THE CRIMEAN PLAINS AND FOOTHILLS AND THEIR REFERENCE CHARACTERISTICS FOR ENSURING RATIONAL LAND USE

Lisetskii F. N., Poletaev A. O., Marinina O. A., Zelenskaya E. Ya.

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia, e-mail: liset@bsuedu.ru

Abstract: Soil analytical data and quality assessments are presented for nine virgin land sites in the Crimean Plains and Foothills. A comparative analysis of the results of long-term post-antique fallow soil conditions under perennial plantings with the morphology and properties of their virgin soil counterparts was conducted.

Keywords: native soils, soil quality, soil monitoring, Red Data Book of Soils

Ключевой принцип рационального землепользования заключается в обеспечении сбалансированности приоритета по достижению экономического эффекта с программами по воспроизводству ресурсов почвенного плодородия и эффективной реализации природоохранных задач. Степной пояс Евразии, который простирается с запада на восток более чем на 8 тыс. км и охватывает 10 государств Европы и Азии (Чибилев, 2015), из-за многовековой хозяйственной деятельности человека, приведшей к деградации зональных типов почв, замене исконных растительных сообществ на агроценозы и кормовые угодья, признан одной из самых угрожаемых экосистем мира (Плеханова, 2017).

Вследствие антропогенной трансформации ландшафтов Крыма и, в частности, структуры землепользования, экологическое равновесие региона далеко от оптимального состояния. В этой связи в числе приоритетов природоохранной деятельности должна стать практико-ориентированная программа геобионоосферного землепользования в степной зоне, увязанная с оперативными действиями по максимальному сохранению еще уцелевших природных почв и экосистем (Научные..., 2016). При этом объектами охраны должны стать как эталонные почвы в комплексных и почвенных заповедниках и заказниках, так и редкие целинные почвы на специализированных почвенных охраняемых территориях. Особенно это касается уникальных почв (независимо от уровня их плодородия) со специфической комбинацией факторов педогенеза, а также имеющих высокую научную, историческую и познавательную значимость (Научные..., 2016). Для территории Крымского п-ова, обладающей выдающимся историко-культурным наследием, нередко (для части ООПТ) целесообразно разрабатывать скоординированные стратегии по охране этого наследия и сохранением биологического и ландшафтного разнообразия в силу установленной взаимосвязи между ландшафтными, культурными и природными ценностями (Multidisciplinary..., 2025).

При организации почвенно-экологического мониторинга необходим выбор эталонов, часть которых может обеспечить региональная система ООПТ. Ландшафты, минимально измененные от прямой и косвенной человеческой деятельности, и, в частности, наиболее сенсорные свойства почвенной системы, создают нуль-момент для отслеживания изменений во времени, отраженных в величинах контролируемых показателей (индикаторов мониторинга). Степные экосистемы продолжают меняться под действием как внутренних (сукцессии), так и внешних (климатических и антропогенных трансформаций), а также в результате синергизма их действия, что, например, отражается в отрицательном тренде изменения запасов фитомассы в безлесных биомах Северной Евразии за последние 17 лет (Изменения..., 2021).

Помимо выявления эталонных (узловых) участков степных биогеоценозов, перспективных для создания экологической сети, необходима инвентаризация видового разнообразия, в структуре которого (с акцентом на флору и растительность) пока еще недооценена роль педосферы, включающей почвенную фауну (макро- и мезофауну) и микробиоту. Важную роль в сохранении наибольшего природного педоразнообразия, включая структуры почвенного покрова в границах свойственных им биоценозов, должны выполнять региональные Красные книги почв. Необходимо обеспечить сопряженность территорий и объектов, составляющих региональную систему ООПТ, с объектами, входящими в Красную книгу почв. Из-за тотальной распашки равнинных степей при обосновании репрезентативных объектов для Красной книги почв было отмечено, что традиционное представление о зональной растительности, сформированной на плакорных местообитаниях в условиях автоморфного увлажнения, следует дополнять выбором почв на подчиненных позициях ландшафтов, позволяющих помимо педоразнообразия

сохранить разнообразие флоры и растительности (Плеханова, 2017). Примером использования такого подхода является изученная нами педотопокатена в комплексном (ландшафтном) заказнике “Участок степи у с. Солнечное”, расположенном на пологом склоне высотой 215-230 м н.у.м. крутизной 3-5°, в пределах которого (5 га), учтено 144 вида сосудистых растений из 37 семейств (Крайнюк, 2016).

При создании сети специализированных заказников с эталонными почвами должна быть обеспечена репрезентативность диапазона факторов ландшафтно-экологической амплитуды на уровне внутризональной дифференциации ландшафтов (Лисецкий, 2005). Понимание ландшафтно-геохимических и почвенно-генетических особенностей местного ландшафта позволяет обоснованно подойти к выбору количества и местоположения тестовых участков для организации фонового мониторинга. Традиционно объектами фонового почвенно-экологического мониторинга становятся реперные почвы, для которых после поиска их местонахождения и всестороннего изучения формируется массив данных об эталонных качествах нативных почв и сохранившихся природных фрагментов почвенного покрова (Новых и др., 2025). Изучение всего разнообразия эталонных почв необходимо для выбора объектов, стандартизация характеристик которых создаст основу для фонового мониторинга.

Спецификой территории Крыма является наличие древнеземледельческих районов, в результате изучения которых за последние десятилетия (Лисецкий, 2006, Lisetskii et al., 2016) достигнут значительный прогресс в понимании отклика почв на уникальные по длительности режимы залежи, что определяет возможность формирования хроносерий ренатурационных экосистем, включающих постагрогенные почвы, разнотипные по истории земледельческого использования. Разновременные и полигенетичные в агрогенной трансформации почвы занимают особое положение в почвенной таксономии, а при их включении в региональные Красные книги почв могут выполнять важную информационную функцию по прогнозу состояния почвенных ресурсов в агроландшафтах (Лисецкий, 2005).

В числе степных экосистем Крыма (равнинных, предгорных и на яйлах) именно ландшафты Равнинного Крыма с длительной аграрной историей оказалась практически полностью хозяйственно освоенными, а нативные или вторичные степи здесь представлены фрагментарными участками, которые лишь частично входят в состав региональной экологической сети Крыма (Бобра, Лычак, 2029, с. 6), но включают большое биоразнообразие краснокнижных и эндемических видов, представляющих природоохранную и научную ценность (Кропотова, 2021).

Цель работы состояла в представлении, анализе и оценке репрезентативности генетических показателей целинных почв как эталонных характеристик для фонового мониторинга почв.

Цвет почвы (для сухого состояния) описывали, используя шкалу Манселла (*Munsell soil color charts*). Метод рентгенофлуоресцентного анализа применяли на волнодисперсионном спектрометре для определения металлов и оксидов в

порошковых пробах почв. Комплекс химико-аналитических работ включал определение содержания органического вещества (ОВ) путем его окисления раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте (ГОСТ 26213–2021), общего азота фотометрическим методом (ГОСТ Р 58596–2019) с расчетом величины соотношения органического углерода и азота (C:N). Определение содержания в почве лабильного органического вещества (ЛГ) и углерода в нем (Слг) проводили по М.А. Егорову. Показатель интегрального качества почв (SQ) по ансамблю эссенциальных макро- и микроэлементов (Fe, P, K, Mn, Ni, Zn) рассчитывали по формуле:

$$SQ = 100 * (X_1 * X_2 * ... * X_n)^{1/n},$$

где $X_1, X_2...X_n$ – нормированные величины содержания элементов и оксидов.

Объектами изучения стали 5 целинных участков (в 3 ООПТ) в Равнинном и 4 ООПТ в Предгорном Крыму. Целинные почвы занимали в ландшафте автоморфные позиции, а в зависимости от строения профиля и почвообразующих пород относились к чернозёмам карбонатным щебнистым или к дерновым карбонатным щебнистым почвам на элювии известняков (карболитозёмам). На п-ове Тарханкут в 0,9 км к востоку от входного мыса бухты Узкой заложены разрезы целинной почвы с недалеко расположенным (22 м) массивом античного размежевания земель под многолетние насаждения, открытым д.и.н. Т.Н. Смекаловой в 2010 г. в результате геомагнитной съемки. Здесь между стенками виноградного плантажа шириной 1,5 м был вскрыт профиль турбированной на глубину 63 см постагрогенной почвы.

Результаты, представленные в табл. 1, показывают, что окраска верхних горизонтов целинных почв Равнинного Крыма преимущественно коричневая, в отдельных случаях с некоторыми вариациями оттенков. В горизонте дернины (Ad) среднее содержание ОВ составляет $5,0 \pm 0,5\%$, а в гор. A1 – $4,4 \pm 0,5\%$ при близком содержании карбонатов: $28,0 \pm 2,3\%$ и $27,0 \pm 4,4\%$ соответственно. Оба горизонта характеризуются одинаковой концентрацией валового азота ($0,3 \pm 0,02\%$), что определяет среднюю степень обогащения гумуса азотом. По содержанию лабильного гумуса и углерода в нем отличается высокими значениями почва из Клепининской степи – $2,5\%$ и $1,1\%$ соответственно, тогда как у других целинных почв (более карбонатных) в гор. A1 эти величины в среднем составляют $1,1\%$ и $0,6\%$ соответственно.

По данным табл. 2 окраска верхних горизонтов целинных почв Предгорного Крыма преимущественно темно-коричневая, иногда с оттенками серого цвета. В гумусово-аккумулятивных горизонтах почв среднее содержание ОВ составляет $4,9 \pm 0,7\%$ при значительном варьировании содержания карбонатов (в среднем $20,9 \pm 0,7\%$). Хотя различия в содержании валового азота также значительные, но среднее содержание аналогично почвам Равнинного Крыма $0,3 \pm 0,1\%$ при некотором увеличении соотношения C:N – около 10. Величины содержания лабильного гумуса и углерода в нем $1,6 \pm 0,2\%$ и $1,0 \pm 0,1\%$ соответственно незначительно больше тех значений, которые в среднем характеризуют почвы Равнинного Крыма. Показатель интегрального качества почв (SQ) достигает наиболее высоких значений (64) для черноземной

почвы предгорной лесостепи, расположенной на 115 м выше, чем у почвы на мысе г. Ак-Кая в более гумидных условиях, тогда как для остальных объектов в Предгорном Крыму эта величина значительно меньше (10±2).

Таблица 1

Основные показатели целинных почв Равнинного Крыма

Код объекта*	Координаты		Горизонт, слой (см)	Цвет	CaCO ₃	ОВ	N	C:N	ЛГ	Слг	SQ
	широта	долгота			%	%	%	–	%	%	–
ООПТ-1	45.539452	34.201175	A1, 5-16	10YR4/3	6,5	6,5	0,4	9,7	2,5	1,5	32
ООПТ-2	45.389143	32.692628	Ad, 0-6	5YR4/3	25,3	6,4	0,4	9,5	–	–	27
			A1, 6-17	5YR4/3	28,6	4,4	0,3	8,2	0,9	0,5	20
ПТ-3	45.353917	32.703182	Ad, 0-5	10YR5/3	23,2	5,3	0,3	9,3	–	–	45
			A1, 5-14	10YR5/3	25,6	3,7	0,3	8,2	1,1	0,6	38
ПТ-4	45.528248	32.714083	Ad, 0-10	10YR6/3	33,1	3,9	0,3	7,4	–	–	2
			A1, 10-19	10YR5/4	34,3	3,3	0,3	7,4	1,1	0,6	1
ООПТ-5	45.460135	32.710952	Ad, 0-5	10YR5/4	30,4	4,6	0,4	7,5			32
			A1, 5-15	10YR5/3	30,8	4,3	0,3	8,6	1,2	0,7	25
			A1, 15-36	10YR5/3	36,1	4,3	–	–	–	–	–
			AB, 36-48	10YR5/2	49,9	3,6	–	–	–	–	–

Примечание: *ООПТ: Участок степи у с. Клепинино (1); Участок степи на Тарханкутском полуострове (Красносельская степь) (2); природный парк “Тарханкутский” (левый борт б. Кель-Шейх) (5). Природные территории (ПТ): целина возле с. Марьино (в 3,9 км к ЮВ от “Красносельской степи”) (3); Приморская каменистая степь у п. Черноморское (4).

Таблица 2

Основные показатели целинных почв Предгорного Крыма

Код объекта*	Координаты		Горизонт, слой (см)	Цвет (10YR)	CaCO ₃	ОВ	N	C:N	ЛГ	Слг	SQ
	широта	долгота			%	%	%	–	%	%	–
ООПТ-6	45.116633	34.634367	A1, 0-19	5/2	23,5	4,9	0,3		–	–	64
ООПТ-7	45.113000	34.612681	Ad, 0-6	3/2	38,7	7,6	0,5	8,5	1,6	0,9	8
			A1, 6-14	3/3	43,6	5,7	0,4	8,9	1,0	0,6	9
ООПТ-8	45.020567	34.10485	Ad, 0-6	3/2	6,9	3,7	0,2	9,7	1,4	0,8	11
			A1, 6-15	3/4	6,6	3,3	0,2	9,5	1,8	1,1	10
ООПТ-8	45.02047	34.10503	A1, 9-27	4/3	6,1	4,1	0,2	13,0	2,5	1,4	19
			A1B, 27-51	4/3	6,1	2,0	0,1	11,4	0,8	1,4	5
			BC, 51-71	3/4	6,0	1,8	–	–	–	–	8

Примечание: *ООПТ: Природный парк “Белая скала” (6); Памятник природы “Гора Ак-Кая” (7); природный комплексный (ландшафтный) заказник “Участок степи у с. Солнечное” (8).

Для целинных почв Равнинного Крыма обнаруживается связь величин SQ с содержанием ОВ, которая показывает, что при повышении гумусированности почв с 3,5% до 5,5% величина SQ возрастает до 45. Это определяется ростом содержания элементов в ранжированном ряду: Fe, Ni > Zn > Mn, P > K. Для нативных почв Предгорного Крыма указанная выше зависимость не обнаруживается, а эссенциальные химические элементы по нормированным значениям концентраций в гумусово-аккумулятивном горизонте формируют следующий ранжированный убывающий ряд: K > P > Zn > Mn > N > Fe. Это характеризует различие педогенных процессов в двух частях Крыма, по крайней мере, в отношении особенностей биоаккумуляции эссенциальных элементов.

Морфологическое строение целинных почв выступает исходным стандартом для определения особенностей турбированных почв, созданных человеком в исторических и современных районах виноградарства (табл. 3). Использование плантажа при создании виноградных плантаций определяет как сохранение унаследованных физико-химических особенностей исходных почв, так и формирование в слое 60-70 см неравномерной окраски, относительно рыхлого сложения, высокой водопроницаемости, а также изменение профильного распределения компонентов вещественного состава, химических элементов и соединений.

Таблица 3

Показатели профилей по уровню карбонатности и содержанию эссенциальных элементов в сопоставимых горизонтах целинной и постагрогенной плантажированной почвы

Горизонт	Глубина, см	CaCO ₃ %	Fe общ %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	Mn мг/кг	Ni мг/кг	Zn мг/кг	SQ(6) —
Целинная почва									
A1	4-19	33,37	2,24	0,20	1,65	718,95	35,76	65,00	0,85
A1	19-32,5	32,43	2,27	0,17	1,59	659,24	38,08	69,15	0,84
A1B	32,5-52	32,29	2,32	0,16	1,45	674,76	38,72	71,12	0,81
B	52-84	31,34	2,28	0,14	1,29	584,11	36,77	65,93	0,50
C	84-102	35,46	2,16	0,13	1,26	552,30	33,86	65,12	0,19
Постагрогенная почва									
A1	4-19	39,18	2,00	0,20	1,54	599,27	32,29	64,52	0,70
A1 _т	19-32,5	47,88	1,77	0,20	1,38	550,97	28,77	64,36	0,54
A1B _т	32,5-52	49,96	1,65	0,19	1,22	429,61	26,59	64,80	0,36
B _т	52-84	56,17	1,48	0,16	1,04	378,03	24,04	57,28	0
C	84-99	65,40	1,27	0,15	0,98	451,61	22,98	61,36	0

В результате исследования морфологического строения целинных почв всесторонняя биогеохимическая характеристика отдельных генетических горизонтов позволяет оценить их вклад при формировании турбированного горизонта плантажированных почв, использованных под многолетние

насаждения (Эколого-геохимические..., 2019). Насколько эволюционно значимой является коренная трансформация почвенного профиля при формировании плантажированных почв показывает погоризонтное сопоставление концентраций биофильных элементов у турбированной почвы после периода длительной (более 23 веков) ренатурации с сравнением с целинным аналогом (табл. 3).

Интегральная оценка качества почв (SQ(6)) проведена путем расчёта среднегеометрического значения по нормированным величинам $((X_i - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min}))$ содержания 6 эссенциальных элементов. Закономерное уменьшение величин SQ(6) с глубиной у целинной почвы сильно отличается от особенностей плантажированной почвы, где ниже гор. АВ_т нулевые значения при нормировании SQ(6) обусловлены тем, что величины содержания Ni и Zn соответствуют минимуму. Сравнение сопоставимых горизонтов целинной и плантажированной почвы показывает, что лишь по содержанию валового фосфора постагрогенная почва лучше целинной. Наибольшие отличия по профилю отмечаются у целинной почвы в сравнении с постагрогенной в гор. В (52-84 см): Mn > Fe > Ni > K > Zn (от 1,54 до 1,15 раз), а также в гор. АВ (32-52 см): Mn > Ni > Fe > Zn (от 1,57 до 1,10 раз).

Со временем различия между почвами наиболее сnivelированы в гор. А1, но специфику целинной почвы определяет более высокая обогащённость биофилами в ряду: Ni > (Mn, Fe) > K > Zn (от 1,04 до 1,22 раза).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-27-00421, <https://rscf.ru/project/25-27-00421/>.

Литература

1. Бобра Т.В. Природоохранные исследования в Крыму: итоги, перспективы и новые вызовы / Т.В. Бобра, А.И. Лычак // Заповедники – 2019: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление: мат-лы IX Всерос. науч.-практ. конф. – Симферополь: ИТ “АРИАЛ”, 2019. – С. 3–12.
2. Изменения надземной фитомассы экосистем Северной Евразии в XXI веке / А.А. Тишков, А.Н. Кренке, С.В. Титова [и др.] // Докл. Рос. акад. наук. Науки о Земле. – 2021. – Т. 497. – № 2. – С. 193–198.
3. Крайнюк Е.С. Государственный природный заказник “Участок степи у с. Солнечное” в Крыму // Науч. зап. природ. заповедн. “Мыс Мартыан”. – 2016. – № 7. – С. 177–190.
4. Кропотова Н.В. Степные особо охраняемые природные территории регионального значения в равнинном Крыму // Учен. зап. Крым. инж.-пед. ун-та. Сер.: Биол. науки. – 2021. – № 1. – С. 10–21.
5. Лисецкий Ф. Н. Диагностика агрогенного изменения почв и систем землеустройства в зонах античного землепользования // Проблемы древнего земледелия и эволюции почв в лесных и степных ландшафтах Европы. – Белгород, 2006. – С. 79–84.
6. Лисецкий Ф.Н. Обоснование эталонов почвенно-экологического мониторинга (по материалам изучения античного природопользования сухостепной зоны) // Труды XII съезда русского географического общества: т. 4. – Кронштадт: Изд-во С.-Петербур. гос. ун-та, 2005. – С. 246–250.
7. Научные и организационно-методические аспекты Красных книг почв степных и лесных регионов / Е.Д. Никитин, Д.И. Щеглов, О.Г. Никитина [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 3. – С. 95–100.

8. Новых Л.Л. Эталонное качество почвенной структуры нативных черноземов на юге Среднерусской возвышенности / Л.Л. Новых, Ю.Г. Чендев, А.Г. Нарожная // Региональные геосистемы. – 2025. – № 4. – С. 696–710.
9. Плеханова Л.Н. Проблемы поиска эталонных почв степного Зауралья для создания Красной книги почв // Аридные экосистемы. – 2017. – Т. 23. – № 3 (72). – С. 50–58.
10. Чибилев А.А. Заповедное дело в степной зоне Евразии // Известия Оренб. гос. аграр. ун-та. – 2015. – № 6 (56). – С. 175–177.
11. Эколого-геохимические особенности почв в системах античного землеустройства / Ф. Н. Лисецкий, Т. Н. Смекалова, Е. Я. Зеленская [и др.] // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях. – Белгород: Издательский дом “Белгород”, 2019. – С. 51–55.
12. Multidisciplinary study of the landscape, cultural, and natural importance of ancient burial mounds / Á. Bede, O. Valkó, P. Czukor [et al.] // Hum. Ecol. – 2025. – V. 53. – P. 735–748. <https://doi.org/10.1007/s10745-025-00620-x>
13. Lisetskii F.N. Biogeochemical features of fallow lands in the steppe zone / F.N. Lisetskii, T.N. Smekalova, O.A. Marinina // Contemporary Problems of Ecology. – 2016. – Vol. 9. – No. 3. – P. 366–375.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КАРАДАГСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (КРЫМ) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НЕКОТОРЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Миронова Л. П.¹, Нухимовская Ю. Д.²

¹ Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН», Феодосия, Республика Крым, Россия,
e-mail: ludamir2015@mail.ru

² Институт проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия,
e-mail: dr.nukhimovskaya@yandex.ru

Аннотация: Рассмотрено воздействие кабана и пожаров на почвенно-растительный покров Карадагского природного заповедника. Его восстановление после нарушений затрудняет увеличение засушливости климата и антропогенного пресса со стороны сопредельных территорий.

Ключевые слова: кабан, роющая деятельность, пожары, почвенно-растительный покров, Крым, Карадагский заповедник, изменение климата.

CHANGES IN THE SOIL AND VEGETATION COVER IN THE KARADAG NATURE RESERVE (CRIMEA) UNDER THE INFLUENCE OF SOME ENVIRONMENTAL FACTORS

Mironova L. P.¹, Nukhimovskaya Yu. D.²

¹ Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of RAS – Branch of A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of the Russian Academy of Sciences, Feodosia, Russia
e-mail: ludamir2015@mail.ru

² Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,
e-mail: dr.nukhimovskaya@yandex.ru