

УДК 631.474

DOI: 10.18698/2542-1468-2019-6-51-59

## ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ

О.В. Халикова, Р.Р. Исяньюлова

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34

kaletina45@mail.ru

Рассматривается вопрос деградации растительного и почвенного покровов лесов. Были проведены исследования лесных территорий Черноморского побережья России. Выявлено, что состояние растительного и почвенного покровов в лесах имеют разную степень рекреационной нагрузки, но при этом присутствуют общие признаки деградации ландшафтов. Комфортные и разнообразные природные условия лесов Черноморского побережья России уже давно используются в рекреационных целях. Рекреация оказывает существенное влияние на все компоненты фитоценозов. Как следствие, такое воздействие на природу создает необходимость изучения влияния рекреации на почвенный покров разных лесных территорий Черноморского побережья России. Особую рекреационную нагрузку на почвенный покров испытывают леса северо-западного Кавказа, на нем сосредоточены основные туристические маршруты. В ходе исследования даны оценки последствиям многолетнего рекреационного воздействия на лесные экосистемы Северо-Западного Кавказа, в котором сосредоточены основные туристические маршруты. Определено состояние почвенного покрова лесных территорий и уровень его рекреационной дигрессии. Сформулированы последствия многолетней рекреации, был определен характер и степень воздействия антропогенного фактора на почвенные покровы и на динамику почвенной влаги в лесах Черноморского побережья России.

**Ключевые слова:** деградация почв, Черноморское побережье России, рекреационная нагрузка, почвенный покров, критерии чувствительности почв, рекреационное природопользование, рекреационная дигрессия

**Ссылка для цитирования:** Халикова О.В., Исяньюлова Р.Р. Влияние рекреации на состояние почвенного покрова Черноморского побережья России // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2019. Т. 23. № 6. С. 51–59. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-6-51-59

Черноморское побережье России (далее — ЧПР) отличается выраженной рекреационной дигрессией, в основном в лесных биоценозах, под влиянием интенсивного рекреационного использования населением [1]. Регулярное ежедневное использование территорий в рекреационных целях обуславливает прогрессирующие изменения в биологических системах, которые разрушают природную среду, главным образом механически, т. е. происходит вытаптывание почвенного покрова и, как следствие, почвы уплотняются.

### Цель работы

Цель работы — оценка влияния рекреации на состояние почвенного покрова Черноморского побережья России и определение уровня рекреационной дигрессии на основании определения многолетней рекреации, характера и степени воздействия антропогенного фактора на почвенные покровы и динамику почвенной влаги.

### Материалы и методы

Для рационального рекреационного использования лесных территорий необходимо учитывать устойчивость природно-территориальных комплексов. Во время исследования в целях определения стадий рекреационной дигрессии

лесных ландшафтов были использованы различные шкалы, в которых главными признаками являются качественные и количественные показатели различных компонентов лесных массивов [2]. На момент исследования были использованы карты территорий лесничеств ЧПР, топографические карты, планы лесонасаждений и количественные параметры состояния насаждений. Изучены таксационные характеристики древостоев. Методы выбирались с учетом поставленных задач. Для учета посещаемости была использована третья методика В.С. Моисеева (1990), для расчета посещаемости применялась формула Н.С. Казанской (1973). В исследовании использованы методики А.П. Добрынина и В.И. Преловского (1992).

**Актуальность.** Лесные территории ЧПР испытывают очень высокую ежегодную антропогенную нагрузку. Наряду с вытаптыванием почв бесконтрольно используются древесные растения для розжига костров, окружающая среда загрязняется бытовыми отходами [3]. Уничтожение древесных насаждений в лесах ЧПР приводит к эрозии почв. Антропогенный фактор воздействия на почвы приводит к снижению содержания в ней гумуса (*humus*) почти в 2–3 раза, а также и других органических веществ.

## Характеристика объектов исследования

Местоположение лесов ЧПР и горный рельеф являются ключевыми факторами их биологического разнообразия и уникальности. Высотные отметки постепенно увеличиваются с севера побережья к югу. Например, леса, расположенные на территориях таких исследуемых лесничеств как Новороссийское, Геленджикское, Михайловское, Джубгское располагаются на высоте не более 700 м н. у. м., а леса таких исследуемых лесничеств как Туапсинское, Нижне-Сочинское и Верхне-Сочинское простираются уже на высоте более 1500 м н. у. м.

На исследуемых пробных площадях для оценки критериев чувствительности растительных компонентов лесов ЧПР в условиях горного рельефа на станциях были определены крутизна склонов и их экспозиция, от которых зависит растительность [4].

Леса и природные комплексы Новороссийского и Геленджикского лесничества расположены на склоне северной экспозиции и тянутся вниз по склону с высоты 700–800 м. н. у. м. Крутизна значительная — более 30°.

ПП-1 — формация бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky). Верхняя часть склона, северная экспозиция, крутизна склона 24–30°. Высота 700 м н. у. м. Рельеф горный, почвы среднемощные бурые горнолесные.

ПП-2 — дубово-буковая формация дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd) и бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky). Высота 500 м. н. у. м. Почвы бурые сменяются перегнойно-карбонатными. Экспозиция северная, крутизна склона 25°.

ПП-3 — формация липы кавказской (*Tilia caucasica* Rupr.). Высота 400–450 м. Склон северной экспозиции, его крутизна 17–25°. Почвы перегнойно-карбонатные.

ПП-4 — буково-дубовая формация с примесью в составе ясеня высокого (*Fraxinus excelsior* L). Экспозиция склона — северная, крутизна 1–2°. Высота 400–450 м н. у. м. Почвы перегнойно-карбонатные.

ПП-5 — ясенево-дубовая формация с примесью липы кавказской (*Tilia caucasica* Rupr.) и дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd, nom. cons.). Высота 350 м н. у. м. Крутизна склона 20–25°. Почвы перегнойно-карбонатные.

ПП-6 — формация сосны крючковой (*Pinus uncinata* Ramond ex DC.). Высота 300 м н. у. м. Почвы перегнойно-карбонатные.

ПП-7 — формация бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky). Экспозиция северо-восточная. Почвы бурые горнолесные. Крутизна склона 15–20°. Высота 300 м н. у. м.

ПП-8 — дубово-буково-грабовая формация дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Крутизна склона 15–20°. Почвы бурые горнолесные. Высота 350 м н. у. м.

ПП-9 — формация дубово-буково-сосновая сосны крючковой (*Pinus uncinata* Ramond ex DC.). Рельеф выровненный, с незначительным уклоном в 3–4° северо-западной экспозиции. Почвы бурые горнолесные мощные. Высота 300 м н. у. м.

Леса и природные комплексы Михайловского лесничества (нижняя часть склона северо-восточной экспозиции, крутизна 17–20°, почвы средне-мощные бурые горнолесные):

ПП-1 — формация бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky). Северо-западная экспозиция. Высота 300–400 м н. у. м. Крутизна 17°. Почвы переходные от перегнойно-карбонатных к бурым горнолесным.

ПП-2 — формация бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky). Высота 410 м н. у. м. Склон северной экспозиции, крутизна 12–17°. Почвы бурые горнолесные.

ПП-3 — формация бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky). Высота 450 м н. у. м. Экспозиция западная, крутизна склона 17–20°. Почвы перегнойно-карбонатные.

Леса и природные комплексы Джубгского лесничества:

ПП-1 — формация дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Высота 530 м н. у. м. Почвы бурые горнолесные. Экспозиция юго-западная. Крутизна склона 23°.

ПП-2 — формация бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky). Высота 530 м н. у. м. Экспозиция — северо-восточная. Крутизна склона 25°.

Леса и природные комплексы Абинского и Афицкого лесничеств:

ПП-1 — формация можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* M. Vieb.). Юго-западная экспозиция. Крутизна склона 25–30°. Почвы перегнойно-карбонатные (коричневые). Высота 600 м н. у. м.

ПП-2 — формация дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Высота 600 м н. у. м. Склон западной экспозиции, крутизна 15–20°. Почвы бурые горнолесные.

ПП-3 — формация сосны крючковой (*Pinus uncinata* Ramond ex DC.). Склон северо-западной экспозиции крутизной 25°. Почвы бурые горнолесные.

## Критерии чувствительности растительных компонентов леса

### Почвенный покров лесных территорий ЧПР

В условиях горного рельефа значение почвенного покрова определяется по двум критериям: потенциальной продуктивности и устойчивости к водной и ветровой эрозии. Для диагностики

потенциальной продуктивности оценивается бонитет почв [5]. Однако наиболее важными факторами остаются степень лесистости территории с тем или иным типом почвы и продуктивность произрастающих в лесах ЧПР древесно-кустарниковых насаждений. Чем больше насаждений, тем лучше выполняются почвозащитная и водорегулирующая функции природно-территориального комплекса.

В системе критериев чувствительности лесных почв в качестве главных видов антропогенных факторов нагрузки на почву приняты сплошные рубки, нарушение почвенного покрова и строительство дорог. Главный признак повреждения почв в лесах ЧПР — водные эрозионные процессы вследствие антропогенного воздействия [6], определяемые по генетическому типу почв и интенсивности почвообразовательного процесса.

В целях определения чувствительности исследованы почвы рекреационных лесов Геленджикского лесничества (г. Геленджик): дерново-карбонатные, бурые горно-лесные, горно-луговые и аллювиальные [7]. В зависимости от разных видов эрозии почв — плоскостной, склоновой или технической — отмечается различная степень их повреждения.

По устойчивости к эрозионным процессам почвы распределяются следующим образом [8]:

- высокочувствительные — 3 балла (все типы почв и аллювиальные почвы);
- среднечувствительные — 2 балла (перегонно-карбонатные, горно-луговые и бурые горно-лесные);
- наиболее устойчивые (с низкой степенью чувствительности) — 1 балл (дерново-карбонатные почвы).

#### *Растительный покров лесных территорий ЧПР*

Чувствительность растительного покрова в рекреационных лесах ЧПР определяется по его устойчивости к антропогенным и рекреационным воздействиям. С учетом биологического разнообразия лесорастительных формаций, наличия видов-эндемиков, редких и исчезающих видов, способности к самовосстановлению после рубок и способности сохранять экологическую среду независимо от степени антропогенных и рекреационных нагрузок. В ранних работах автора [9] были исследованы такие данные как характеристика живого напочвенного покрова Черноморского побережья России, который влияет на возобновление леса, было проведено сравнение порослевого и семенного возобновления леса и изучены факторы, которые способствуют и препятствуют возобновлению лесов ЧПР в связи с рекреацией.

Виды чувствительности растительного покрова природно-территориальных комплексов по категориям классифицируются следующим образом [10]:

- высокочувствительные — 3 балла;
- среднечувствительные — 2 балла;
- низкочувствительные — 1 балл.

#### **Влияние рекреации на повреждение поверхности почвенного покрова лесных территорий ЧПР**

Для того чтобы определить степень повреждения поверхности почвенного покрова лесных территорий ЧПР, в течение 2018 г. в разные месяцы проводился учет посещаемости на рекреационных пробных площадях в Геленджикском лесничестве (Пшадское участковое лесничество) (рис. 1, 2). Было выявлено, что степень повреждения поверхности почвенного покрова с каждым месяцем, приближаясь к «пику» сезона, увеличивалась. Также в рекреационных лесах таких лесничеств как Михайловское, Туапсинское, Джубгское и Крымское поток туристов тоже был большой и, как следствие, нагрузка на почву из-за рекреации в данных лесах также была высокой [11].

Учет посещаемости, произведенный летом 2018 г., выполнялся по третьей методике В.С. Моисеева (1990), согласно которой был произведен учет в течение нескольких недель. Для этого были заложены 6 пробных площадей (три пробных площади в формации сосны пицундской (*Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba) с разной степенью рекреации и три пробных площади в формации дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) также с разной степенью рекреации). Подсчет определялся числом человек вошедших, вышедших и оставшихся на данной единице площади за последний час (чел./час/га).

Расчет производился по формуле Н.С. Казанской (1973 г.):

$$P = n_1 + in_2 / tS,$$

где  $P$  — посещаемость, чел. час/га;

$n_1$  — число отдыхающих, прошедших вне троп, чел;

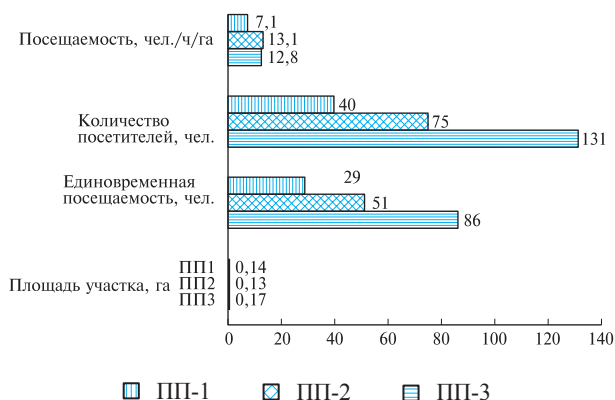
$n_2$  — число отдыхающих, прошедшим по тропам, чел;

$i$  — доля тропиной сети, га;

$S$  — площадь участка, га;

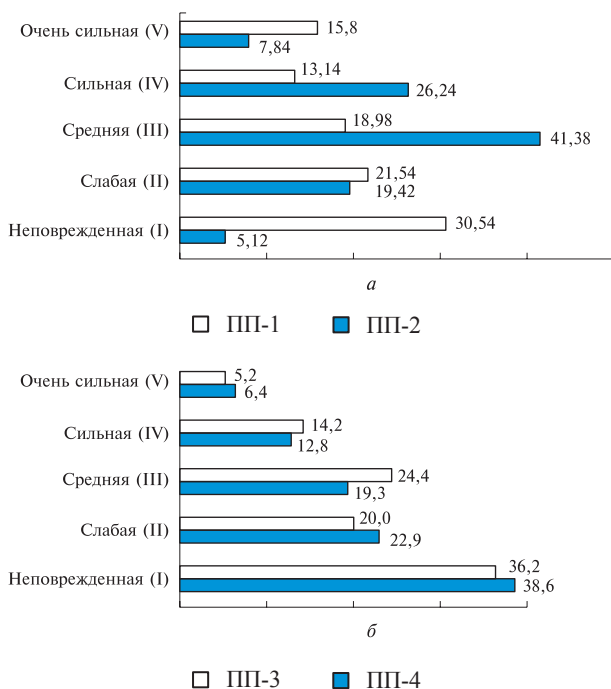
$t$  — время наблюдения, час.

Учет туристической посещаемости показывает, что рекреационная нагрузка существенно увеличивается на некоторых пробных площадях, незначительно — на площади со средней рекреационной нагрузкой.



**Рис. 1.** Учет туристической посещаемости на пробных площадях на территории распространения формации дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) в Пшадском участковом лесничестве (г. Геленджик) (чел./час/га)

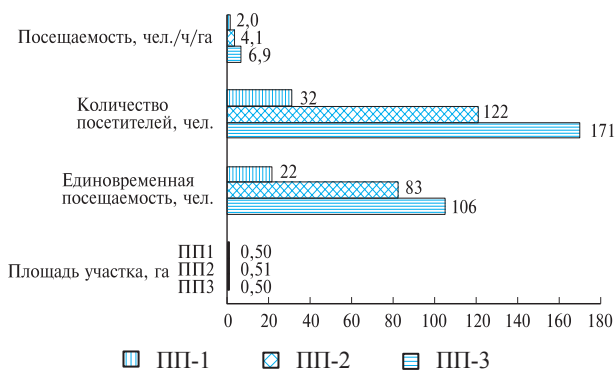
**Fig. 1.** Attendance data at test plots in the territory with the sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) In the Pshad forest district (Gelendzhik) (person/hour/ha)



**Рис. 3.** Влияние рекреации на степень повреждения почвенного покрова на примере распространения формаций сосны пицундской *Pinus brutia* var. *Pityusa* Steven Silba (а) и дуба скального *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (б) в Пшадском участковом лесничестве (г. Геленджик), %: ПП — пробные площадки; 1–4 — номера пробных площадей

**Fig. 3.** The effect of recreation damage degree on the soil cover by the example of the distribution of pine formations of Pitsunda *Pinus brutia* var. *Pityusa* Steven Silba (a) and rock oak *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (b) In the Pshad forest district (Gelendzhik), %: ПП — trial plots; 1–4 — numbers of trial plots

Анализ туристической посещаемости рекреационных лесов Нижне-Сочинского, Верхне-Сочинского и Дагомысского лесничеств по



**Рис. 2.** Учет туристической посещаемости на пробных площадях на территории распространения формации сосны пицундской (*Pinus brutia* var. *Pityusa* (Steven) Silba) в Пшадском участковом лесничестве (г. Геленджик) (чел./час/га)

**Fig. 2.** Tourist attendance data at trial plots in the territory of the Pitsunda pine formation (*Pinus brutia* var. *Pityusa* (Steven) Silba) in the Pshad forest district (Gelendzhik) (person/hour/ha)

сравнению, например, с Геленджикским показывает, что рекреационная нагрузка в первом случае намного выше, так как природные достопримечательности на территориях Большого Сочи вызывают больший интерес у туристов, нежели природные комплексы на территориях ЧПР, расположенных севернее (Геленджикское, Новороссийское лесничество). Данные наблюдений позволяют предположить стабильность рекреационных нагрузок на почву лесных территорий Большого Сочи, но для определения точной связи между степенью деградации почв и величиной рекреационной нагрузки этих данных недостаточно [12].

Для определения *стадий рекреационной дигрессии* в условиях горного рельефа приемлемы трехстадийные шкалы (А.П. Добрынин, В.И. Преловский (1992), т. к. эти шкалы просты в использовании, очень объективно отражают состояние насаждений, помогают безошибочно определить стадию дигрессии разных участков леса ЧПР. В работе данные методики наиболее приемлемы в связи с тем, что они разрабатывались на территориях лесов Приморья и изучали влияние рекреационных нагрузок на биогеоценозы лесов ЧПР. Отличительная особенность применяемой шкалы в том, что она более полно характеризует влияние рекреации и позволяет более точно определить стадию дигрессии.

### Стадии рекреационной дигрессии

К первой стадии рекреационной дигрессии относят лесные участки ЧПР с минимальной нагрузкой (лесные территории Новороссийского и Михайловского лесничества). Они характеризуются не сильно нарушенным травяным покровом, хорошим состоянием подлеска и подроста, при



этом следы рекреационной нагрузки выражены слабо, т. е. почвенный покров слабо нарушен [13].

Ко второй стадии рекреационной дигрессии относят лесные участки ЧПР со средней рекреационной нагрузкой (Крымское, Нижне-Сочинское, Верхне-Сочинское, Геленджикское, Дагомыское и Джубгское лесничество). Они характеризуются начальной степенью вытаптывания лесной подстилки, наличием сформированных тропинок, обнаженным минеральным слоем почвы. В подлеске и подросте встречаются поврежденные и усыхающие растения. Можно также наблюдать под пологом деревьев преобладание сорных растений.

К третьей (предельной) стадии рекреационной дигрессии относят лесные участки ЧПР с максимальной нагрузкой на почву (природный заказник Большой Утриш, г. Анапа). Они характеризуются выбитыми участками почвы, наличием дорожно-тропиночной сети, которая составляет более 20 % общей площади всего объекта исследования. Лесная подстилка здесь вытоптана или отсутствует. Под полог деревьев, имеющих большое количество механических повреждений, внедрились сорняки. Есть следы загрязнения антропогенными продуктами жизнедеятельности [14].

Возрастание степени рекреационной дигрессии под влиянием рекреационных нагрузок четко выражено в самой почве, напочвенном и травяном покрове и др. [15].

Примером возрастающей степени дигрессии являются диаграммы, на которых показано как рекреация влияет на состояние поверхности почвенного покрова. Результаты оценки повреждения поверхности почвенного покрова представлены в процентах (рис. 3).

Наблюдается увеличенная степень повреждения поверхности почвенного покрова. Некоторое увеличение наблюдается на пробной площади № 3.

### Влияние антропогенных факторов на динамику почвенной влаги в рекреационных лесах ЧПР

По динамике почвенной влаги на лесных территориях с различной степенью рекреации можно отметить ухудшение водного режима, вызванного рекреационным воздействием [16].

Влагозапас почвы зависит не только от степени рекреационной нагрузки, но и от вегетационного периода насаждений в лесах ЧПР, хотя именно степень рекреации вызывает резкие колебания показателей влагозапаса почв [17] (рис. 4, 5 [18]).

Наблюдения за динамикой почвенной влаги на пробных площадях в Пшадском участковом лесничестве (г. Геленджик), которые подвержены разной степени рекреации, показывают тенден-

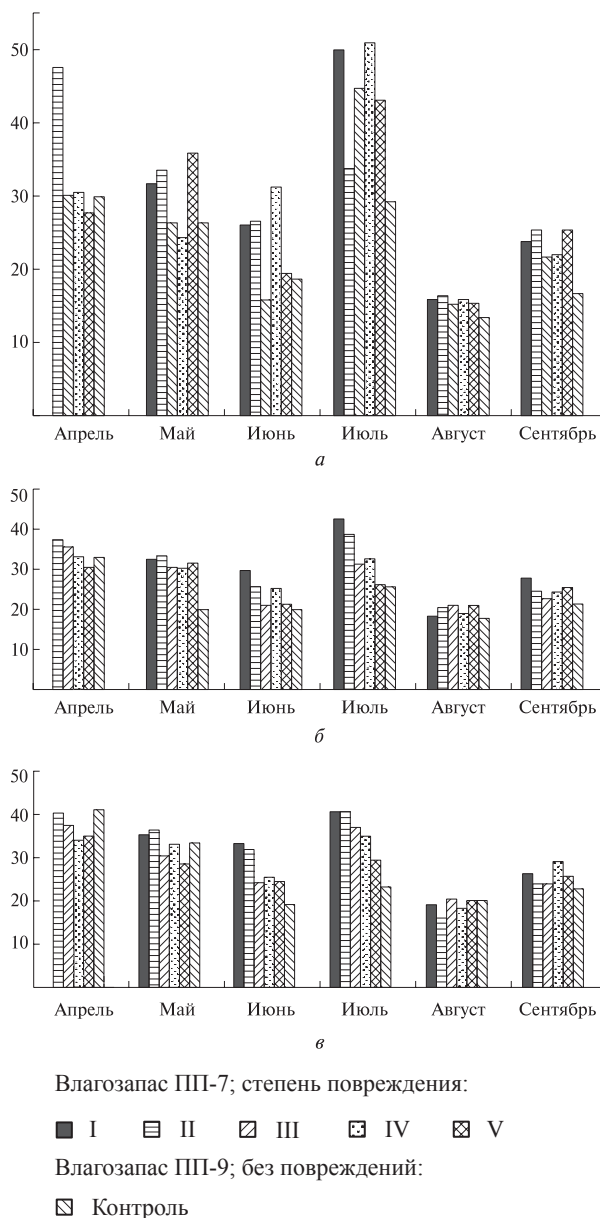
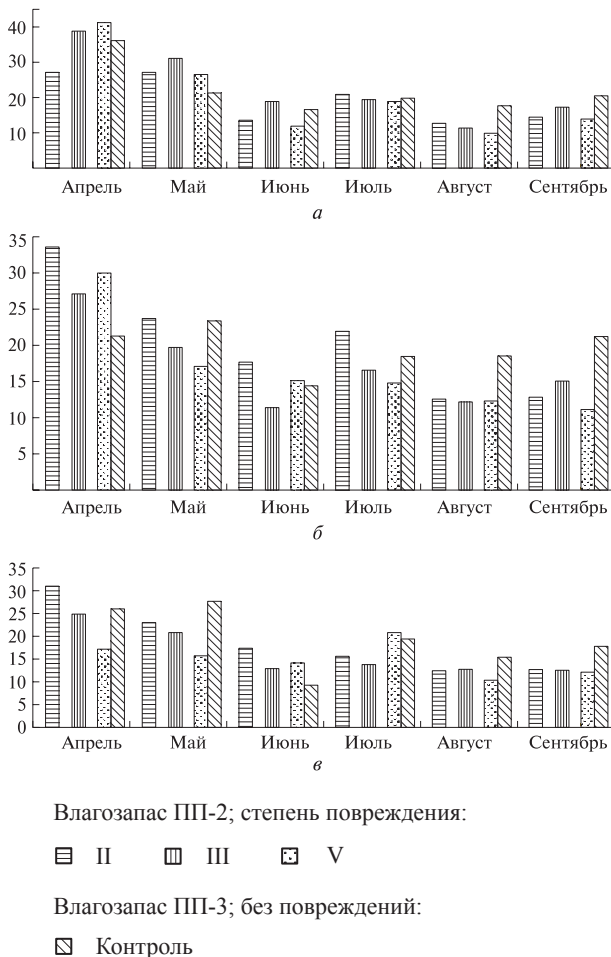


Рис. 4. Динамика почвенной влаги в насаждениях дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) Пшадского участкового лесничества (г. Геленджик, 2018 г.), мм/слой: глубина слоя, мм: а — 0...10; б — 20...30; в — 40...50

Fig. 4. Dynamics of soil moisture in sessile oak plantations (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) in the Pshadsky District Forestry (Gelendzhik, 2018), mm/layer: а — 0...10; б — 20...30; в — 40...50

цию к ухудшению водного режима (уменьшению влагозапаса) с усилением рекреационного воздействия [19]. Большое количество влаги почвы в июле объясняется обильным количеством осадков.

Процесс изменения влагозапаса почвы в насаждениях сосны пицундской (*Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba) Пшадского участкового лесничества (г. Геленджик) зависит от степени рекреационной нагрузки — ее увеличение



**Рис. 5.** Динамика почвенной влаги в насаждениях сосны пицундской (*Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba) Пшадского участкового лесничества (г. Геленджик, 2018 г.), мм/слой: глубина слоя, мм: а — 0...10; б — 20...30; в — 40...50 мм

**Fig. 5.** Dynamics of soil moisture in the plantings of Pitsunda pine (*Pinus brutia* var. *Pityusa* (Steven) Silba) in the Pshad forest district (Gelendzhik, 2018), mm/layer: layer depth, mm: а — 0 ... 10; б — 20 ... 30; в — 40 ... 50 mm

приводит к резким колебаниям влагозапаса на пробных площадях в данном лесничестве [20]. Если влагозапас на контрольной пробной площади стабилен, то на пробных площадях, подверженных рекреации, изменения его значений достигают высоких величин.

## Лесные участки Черноморского побережья России с минимальной и максимальной нагрузкой на почвенный покров

Побережье Черного моря в пределах континентальной части России простирается более чем на 600 км. Каждый участок прибрежной территории по степени нагрузки на почву различается в зависимости от числа рекреантов на исследуемых лесных территориях ЧПР [21].

Согласно наблюдениям, рекреантов больше в городах и поселках курортного значения, расположенных южнее. В их числе Сочи, Адлер, Лоо, Хоста, Дагомыс, Мацеста, Лазаревское [22]. На севере побережья расположились Анапа, Новороссийск, Геленджик, Туапсе, Кабардинка, Архипо-Осиповка, Дивноморское, Джубга, Абрау-Дюрсо, Лермонтово.

Лесные территории южных городов и поселков ЧПР характеризуются максимальной рекреационной нагрузкой на почву, в отличие от северных, где нагрузка минимальная. Среднюю рекреационную нагрузку можно выделить на территориях Лоо, Хоста, Лазаревское, Туапсе, Геленджик, Новороссийск и Анапа [23].

## Выводы

В связи с тем, что в XX в. резко увеличилась экологическая значимость лесов, рекреационное значение лесов ЧПР продолжает возрастать, увеличивая при этом рекреационную нагрузку на природно-территориальные лесные комплексы [24].

В результате проведенных исследований выявлены территории лесного фонда ЧПР, которые находятся на второй стадии деградации. В связи с этим есть необходимость в проведении комплексных мероприятий по восстановлению природных объектов в лесах ЧПР и наблюдений за почвенным и растительным покровом поврежденных участков [25]. Обнаружены территории, на которых необходимо прекратить любую хозяйственную деятельность, например, на территориях заказника Большой Утриш (г. Анапа).

На основании морфологических и биологических показателей выявлен негативный результат рекреационной деятельности, проявившийся в деградации почвенного покрова в пределах заповедников и природно-территориальных комплексов, в изменении динамики почвенной влаги. На большинстве туристических маршрутов проведены сложные лесохозяйственные мероприятия, направленные на восстановление и реконструкцию почвенного и растительного покровов.

Для снижения антропогенной нагрузки и механического воздействия на почву рекомендуется ограничить туристическую посещаемость некоторых территорий, усилить охранный режим и контролировать деятельность рекреантов. Важное значение имеет проведение бесед и других мероприятий, пропагандирующих бережное отношение к охраняемым природным территориям заповедников, особенно в пределах групп особо ценных насаждений.

Воплощая в жизнь перечисленные рекомендации, можно в недалеком будущем провести полное восстановление почвенного покрова лесного фонда в пределах Черноморского побережья России и Краснодарского края.

## Список литературы

- [1] Михайлова Н.А., Орлов Д.С. Оптические свойства почв и почвенных компонентов. М.: Наука, 1986. 119 с.
- [2] Орлов Д.С. Химия почв. М.: МГУ, 1992. 400 с.
- [3] Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: МГУ, 1983. 320 с.
- [4] Федченко П.П., Кондратьев К.Я. Спектральная отражательная способность некоторых почв. Л.: Гидрометеиздат, 1981. 232 с.
- [5] Авдонин В.Е. Почвозащитная роль горных лесов Черноморского побережья Российской Федерации в связи с рекреацией: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новочеркасск, 1998. 24 с.
- [6] Бганцова В.А., Бганцов В.Н., Соколов Л.А. Влияние рекреационного лесопользования на почву // Природные аспекты рекреационного использования леса. М.: Наука, 1987. С. 70–95.
- [7] Ивонин В.М., Тертерян В.А., Водяной С.М. Эрозия почв на вырубках горных склонов. Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2001. 150 с.
- [8] Жуков А.И. О выделении коричневых почв в Краснодарском крае // Почвоведение, 1975. № 5. С. 20–27.
- [9] Халикова О.В. Влияние живого напочвенного покрова, подлеска и подстилки на возобновление лесов Черноморского побережья России // Управление объектами недвижимости и развитием территорий: Сборник статей международной научно-практической конференции. Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. С. 137–142.
- [10] Чернова О.В. Особенности почв низкогорий Северного Кавказа, сформированных на высококарбонатных почвообразующих породах (на примере Абраусского заказника) // Доклады по экологическому почвоведению, 2006. Т. 2. № 2. С. 177–191.
- [11] Казеев К.Ш., Кутровский М.А., Даденко Е.В., Везденева Л.С., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Влияние карбонатности пород на биологические свойства горных почв Северо-Западного Кавказа // Почвоведение, 2012. № 3. С. 327–335.
- [12] Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Кутровский М.А. Почвообразование на известняках и мергелях. Ростов н/Д: Ростиздат, 2007. 198 с.
- [13] Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвы Юга России. Ростов-на-Дону: Эверест, 2008. 276 с.
- [14] Белаенко А.П., Марков П.Д., Косяков М.Н. Особенности организации рекреационного лесопользования в горных условиях // Лесное хозяйство, 1989. № 4. С. 21–22.
- [15] Васильева М.Н. Влияние вытаптывания на физические свойства почвы и корневые системы растений // Лесоводственные исследования в Серебряноборском опытном лесничестве / ред. В.В. Надеждин. М.: Наука, 1973. С. 36–45.
- [16] Дробышев Ю.И., Кузнецов Е.В. Методика количественного описания антропогенного влияния на устойчивость рекреационных насаждений // Науч. тр. МГУЛ, 2000. № 303. С. 122–128.
- [17] Горбачева Г.А., Иванкин А.Н., Санаев В.Г., Агеев А.К., Кирюхин Д.П., Кичигина Г.А., Куц П.П., Бадамшина Э.Р. Поверхностная модификация целлюлозосодержащих материалов растворами теломеров тетрафторэтилена // Журнал прикладной химии, 2017. Т. 90. № 8. С. 1104–1110.
- [18] Санаев В.Г., Степанов И.М., Запруднов В.И., Панферов В.И., Третьяков А.Г., Манович В.Н. Межотраслевой объединенный Национальный исследовательский центр «Технологии аэрокосмического мониторинга леса» – инновационная форма интеграции науки, производства и образования в целях ускоренного развития технологий аэрокосмического мониторинга леса // МГУЛ – Лесной вестник, 2013. № 2. С. 183–187.
- [19] Обливин А.Н., Моисеев Н.А. Леса и лесной сектор России: основные вехи развития // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2003. № 169. С. 41–54.
- [20] Ибатуллина Э.З., Исяньюлова Р.Р., Габдрахимов К.М. Формирование устойчивых лесопарковых ландшафтов (на примере г.Уфы) // Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2014. Т. 9. № 3 (33). С. 127–130.
- [21] Залесов С.В., Толкач О.В., Фрейберг И.А., Черноусова Н.Ф. Опыт создания лесных культур на солончаках хорошей лесопригодности // Экология и промышленность России, 2017. Т. 21. № 9. С. 42–47.
- [22] Ставищенко И.В., Залесов С.В., Луганский Н.А., Кряжевских Н.А., Морозов А.Е. Состояние сообществ дереворазрушающих грибов в районе нефтегазодобычи // Экология, 2002. № 3. С. 175–184.
- [23] Федотов Г.Н., Шоба С.А., Федотова М.Ф., Степанов А.Л., Стрелецкий Р.А. Почвенные дрожжи и их роль в прорастании семян // Почвоведение, 2017. № 5. С. 595–602.
- [24] Лямеборшай С.Х., Родин С.А. Определение экологического ущерба лесным насаждениям при антропогенном воздействии // Лесоведение, 2002. № 6. С. 36.
- [25] Моисеев Н.А. Финансовый кризис в лесном хозяйстве и пути выхода из него // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал, 2016. № 6 (354). С. 9–16.
- [26] Афанасьева Т.В., Василенко В.И., Терешина Т.В., Шеремет Б.В. Почвы СССР. М.: Мысль, 1979. 382 с.
- [27] Замолдчиков Д.Г., Краев Г. Влияние изменений климата на леса России: зафиксированные воздействия и прогнозные оценки // Устойчивое лесопользование, 2016. № 4. С. 23–31.

## Сведения об авторах

**Халикова Ольга Валерьевна** — аспирант кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, факультета агротехнологий и лесного хозяйства, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, kaletina45@mail.ru  
**Исяньюлова Регина Рафаиловна** — канд. биол. наук, доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, aspirant\_bsau@mail.ru

Поступила в редакцию 21.12.2018.

Принята к публикации 15.11.2019.

## EFFECT OF RECREATION ON SOIL COVER AT THE BLACK SEA COAST IN RUSSIA

O.V. Khalikova, R.R. Isyanyulova

Bashkir State Agrarian University, 34, 50th anniversary of October st., 450001, Ufa, Bashkortostan, Russia

kaletina45@mail.ru

In this paper studies of forest areas of the Black Sea coast of Russia (hereinafter referred to as BSR) were made, the article deals with the issue of degradation of vegetation and soil cover of forests of BSR. It was found that the state of vegetation and soil cover in forests has varying degrees of recreational load, but there are general signs of landscape degradation. Comfortable and diverse natural conditions of the forests of the Black Sea coast in Russia have long been used for recreational purposes. A lot of tourist routes pass through this territory, while most through forests, which are classified as specially protected natural areas and reserves. Despite the conservation status of these areas unsystematic visits continue, thereby damaging ecosystems including mountain forests which perform protective and ecological functions. Recreation has a significant impact on all components of forest phytocenosis. As a result, such an impact on nature creates the need to study the effect of recreation on the soil cover of various forest areas of the Black Sea coast in Russia. The forests of the north-western Caucasus have a special recreational load on the soil cover, because the main tourist routes are concentrated on it. This study is of great interest because it is possible to make many assessments of the effects of this long-term recreational impact on the forest ecosystems of the north-western Caucasus. This work aims to assess the impact of recreation on the state of the soil cover of forest areas of the Black Sea coast in Russia and determine the level of its recreational digression. The long-term effects of recreation were assessed, the nature and extent of the anthropogenic factor impact on the soil coverings and on the dynamics of soil moisture in the forests of BSR were determined.

**Keywords:** soil degradation, Black Sea coast of Russia, recreational load, soil cover, soil sensitivity criteria, recreational use of natural resources, recreational digression

**Suggested citation:** O.V. Khalikova, R.R. Isyanyulova *Vliyaniye rekreatsii na sostoyaniye pochvennogo pokrova Chernomorskogo poberezh'ya Rossii* [Effect of recreation on soil cover at the Black Sea coast in Russia]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2019. T. 23. № 6. С. 51–59. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-6-51-59

### References

- [1] Mikhaylova N.A., Orlov D.S. *Opticheskie svoystva pochv i pochvennykh komponentov* [Optical properties of soils and soil components]. Moscow: Nauka, 1986, 119 p.
- [2] Orlov D.S. *Khimiya pochv* [Soil chemistry]. Moscow: Moscow State University, 1992, 400 p.
- [3] Rozanov B.G. *Morfologiya pochv* [Soil morphology]. Moscow: Moscow State University, 1983, 320 p.
- [4] Fedchenko P.P., Kondrat'ev K.Ya. *Spektral'naya otrazhatel'naya sposobnost' nekotorykh pochv* [Spectral reflectance of some soils]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1981, 232 p.
- [5] Avdonin V.E. *Pochvozashchitnaya rol' gornyykh lesov Chernomorskogo poberezh'ya Rossiyskoy Federatsii v svyazi s rekreatsiei: Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk* [The protective role of mountain forests of the Black Sea coast of the Russian Federation in connection with recreation: Abstract. Dis. Cand. Sci. (Agric.)]. Novocherkassk, 1998, 24 p.
- [6] Bgantsova V.A., Bgantsov V.N., Sokolov L.A. *Vliyaniye rekreatsionnogo lesopol'zovaniya na pochvu* [The impact of recreational forest management on the soil] *Prirodnye aspekty rekreatsionnogo ispol'zovaniya lesa* [Natural aspects of recreational forest use]. Moscow: Nauka, 1987, pp. 70–95.
- [7] Ivonin V.M., Terteryan V.A., Vodyanoy S.M. *Eroziya pochv na vyrubkakh gornyykh sklonov* [Soil erosion on clearings of mountain slopes]. Rostov-on-Don: SKNTs VSh, 2001, 150 p.
- [8] Zhukov A.I. *O vydelenii korichnevyykh pochv v Krasnodarskom krae* [On the isolation of brown soils in the Krasnodar Territory] *Pochvovedeniye* [Soil Science], 1975, no. 5, pp. 20–27.
- [9] Halikova, O.V. *Vliyaniye zhivogo napochvennogo pokrova, podleska i podstilki na vozobnovleniye lesov Chernomorskogo poberezh'ya Rossii // Upravleniye ob'ektami nedvizhimosti i razvitiem territoriy: Sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Saratov: Saratovskiy GAU, 2018, pp. 137–142.
- [10] Chernova O.V. *Osobennosti pochv nizkogoriy Severnogo Kavkaza, sformirovannykh na vysokokarbonatnykh pochvoobrazuyushchikh porodakh (na primere Abrausskogo zakaznika)* [Peculiarities of soils of low mountains of the North Caucasus formed on high-carbonate parent rocks (on the example of the Abraus reserve)] *Doklady po ekologicheskomyu pochvovedeniyu* [Reports on ecological soil science], 2006, v. 2, no. 2, pp. 177–191.
- [11] Kazeev K.Sh., Kutrovskiy M.A., Dadenko E.V., Vezdeneeva L.S., Kolesnikov S.I., Val'kov V.F. *Vliyaniye karbonatnosti porod na biologicheskie svoystva gornyykh pochv Severo-Zapadnogo Kavkaza* [The influence of rock carbonate on the biological properties of mountain soils of the North-West Caucasus] *Pochvovedeniye* [Soil Science], 2012, no. 3, pp. 327–335.
- [12] Val'kov V.F., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I., Kutrovskiy M.A. *Pochvoobrazovaniye na izvestnyakakh i mergelyakh* [Soil formation on limestones and marls]. Rostov-on-Don: Rostizdat, 2007, 198 p.
- [13] Val'kov V.F., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. *Pochvy Yuga Rossii* [Soils of the South of Russia]. Rostov-on-Don: Everest, 2008, 276 p.
- [14] Belaenko A.P., Markov P.D., Kosyakov M.N. *Osobennosti organizatsii rekreatsionnogo lesopol'zovaniya v gornyykh usloviyakh* [Features of the organization of recreational forest management in mountainous conditions] *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 1989, no. 4, pp. 21–22.



- [15] Vasil'eva M.N. *Vliyanie vytyptyvaniya na fizicheskie svoystva pochvy i kornevye sistemy rasteniy* [The effect of trampling on the physical properties of the soil and root systems of plants] *Lesovodstvennyye issledovaniya v Serebryanoborskom opytном lesnichestve* [Silvicultural studies in Serebryanoborsky experimental forestry]. Ed. V.V. Nadezhdin. Moscow: Nauka, 1973, pp. 36–45.
- [16] Drobyshev Yu.I., Kuznetsov E.V. *Metodika kolichestvennogo opisaniya antropogennogo vliyaniya na ustoychivost' rekreatsionnykh nasazhdeniy* [Methodology for the quantitative description of the anthropogenic impact on the stability of recreational plantations], *Nauch. tr. MGUL*, 2000, no. 303, pp. 122–128.
- [17] Gorbacheva G.A., Ivankin A.N., Sanaev V.G., Ageev A.K., Kiryukhin D.P., Kichigina G.A., Kushch P.P., Badamshina E.R. *Poverkhnostnaya modifikatsiya tsellyulozosoderzhashchikh materialov rastvorami telomerov tetraftoretilena* [Surface modification of cellulose-containing materials with tetrafluoroethylene telomere solutions] *Zhurnal prikladnoy khimii* [Journal of Applied Chemistry], 2017, v. 90, no. 8, pp. 1104–1110.
- [18] Sanaev V.G., Stepanov I.M., Zaprudnov V.I., Panferov V.I., Tret'yakov A.G., Manovich V.N. *Mezhotraslevoyy ob'edinennyy Natsional'nyy issledovatel'skiy tsentr «Tekhnologii aerokosmicheskogo monitoringa lesa» — innovatsionnaya forma integratsii nauki, proizvodstva i obrazovaniya v tselyakh uskorennoy razvitiya tekhnologiy aerokosmicheskogo monitoringa lesa* [Intersectoral joint National Research Center «Technologies for aerospace forest monitoring» — an innovative form of integration of science, production and education in order to accelerate the development of technologies for aerospace forest monitoring]. *Moscow state forest university bulletin – Lesnoy vestnik*, 2013, no. 2, pp. 183–187.
- [19] Oblivin A.N., Moiseev N.A. *Les i lesnoy sektor Rossii: osnovnye vekhi razvitiya* [Forests and the forest sector of Russia: milestones of development] *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii* [Bulletin of the St. Petersburg Forestry Engineering Academy], 2003, no. 169, pp. 41–54.
- [20] Ibatullina E.Z., Isyan'yulova R.R., Gabdrakhimov K.M. *Formirovaniye ustoychivykh lesoparkovykh landshaftov (na primere g.Ufy)* [The formation of sustainable forest landscapes (for example, Ufa)] *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Kazan State Agrarian University], 2014, v. 9, no. 3 (33), pp. 127–130.
- [21] Zalesov S.V., Tolkach O.V., Freyberg I.A., Chernousova N.F. *Opyt sozdaniya lesnykh kul'tur na solontsakh khoroshey lesopriгодnosti* [The experience of creating forest crops on solonchets of good forest suitability] *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and Industry of Russia], 2017, v. 21, no. 9, pp. 42–47.
- [22] Stavishenko I.V., Zalesov S.V., Luganskiy N.A., Kryazhevskikh N.A., Morozov A.E. *Sostoyaniye soobshchestv derevorazrushayushchikh gribov v rayone neftegazodobychi* [The state of wood-destroying mushroom communities in the oil and gas production area] *Ekologiya* [Ecology], 2002, no. 3, pp. 175–184.
- [23] Fedotov G.N., Shoba S.A., Fedotova M.F., Stepanov A.L., Streletskiy R.A. *Pochvennyye drozhdzhi i ikh rol' v prorastanii semyan* [Soil yeast and their role in seed germination] *Pochvovedeniye* [Soil Science], 2017, no. 5, pp. 595–602.
- [24] Lyameborshay S.Kh., Rodin S.A. *Opredeleeniye ekologicheskogo ushcherba lesnym nasazhdeniyam pri antropogennom vozdeystvii* [Determination of environmental damage to forest stands under anthropogenic impact] *Lesovedeniye* [Forestry], 2002, no. 6, p. 36.
- [25] Moiseev N.A. *Finansovyy krizis v lesnom khozyaystve i puti vykhoda iz nego* [The financial crisis in forestry and ways out of it] *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal* [Bulletin of higher education. Forest Journal], 2016, no. 6 (354), pp. 9–16.
- [26] Afanas'eva T.V., Vasilenko V.I., Tereshina T.V., Sheremet B.V. *Pochvy SSSR* [Soil of the USSR]. Moscow: Mysl' [Thought], 1979, 382 p.
- [27] Zamolodchikov D.G., Krayev G. *Vliyaniye izmeneniy klimata na lesa Rossii: zafiksirovannyye vozdeystviya i prognoznnyye otsenki* [The Impact of Climate Change on Russia's Forests: Recorded Impacts and Forecast Estimates] *Ustoychivoye lesopol'zovaniye* [Sustainable Forestry], 2016, no. 4, pp. 23–31.

## Authors' information

**Khalikova Ol'ga Valer'evna** — Graduate student of the Department of Forestry and Landscape Design, Faculty of Agrotechnologies and Forestry of Bashkir State Agrarian University, kaletina45@mail.ru

**Isyan'yulova Regina Rafailevna** — Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of Forestry and Landscape Design of Bashkir State Agrarian University, aspirant\_bsau@mail.ru

Received 21.12.2018.

Accepted for publication 15.11.2019.