

Савва Анатолий Павлович,

канд. биол. наук, зав. лабораторией гербологии;

Есипенко Леонид Павлович,

канд. биол. наук, зав. лабораторией интегрированной защиты растений;

Падалка Сергей Дмитриевич,

канд. хим. наук, ст. науч. сотр.,

лаборатория химической коммуникации и разведения насекомых;

Подварко Александр Трофимович,

ст. науч. сотр., лаборатория интегрированной защиты растений;

Тележенко Тамара Николаевна,

мл. науч. сотр., лаборатория гербологии;

Марченко Никита Александрович,

лаборант-исследователь, лаборатория интегрированной защиты растений,

ФГБНУ «Всероссийский научно - исследовательский институт

биологической защиты растений»,

г. Краснодар, Россия

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ АМБРОЗИИ ПОЛЫННОЛИСТНОЙ (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.) В УРБОЦЕНОЗАХ

Вторжение *A. artemisiifolia* L. в агроландшафты России привело к фитосанитарной дестабилизации. Доминирование амброзии в биогеоценозах привело к изменению видового состава в растительных сообществах, нарушению структуры трофических связей, гидрологического и энергетического баланса. Все эти факторы воздействия карантинного сорного растения привели к сокращению продуктивности сельскохозяйственных культур. Изучение закономерностей конкурентных отношений инвазионного растения в агробиоценозах проводилось в различных антропогенных экосистемах Краснодарского края. Были получены оригинальные данные экологических отношений между инвайдером и аборигенной растительностью.

Ключевые слова: Амброзия полыннолистная, фитоценотические связи, агробиоэкосистемы, проективное покрытие.

Anatoly P. Savva,

Candidate of biological sciences, head of herbology lab;

Leonid P. Esipenko,

Candidate of biological sciences, head of lab aimed at integrated protection of plants;

Sergey D. Padalka,

Candidate of chemical sciences, senior research assistant,

Lab of chemical communication and cultivation of insects;

Aleksander T. Podvarko,

Senior research assistant, lab aimed at integrated protection of plants;

Tamara N. Telezhenko,

Junior research assistant, herbology lab;

Nikita A. Marchenko,

Laboratory assistant, lab aimed at integrated protection of plants,

FSBSI «All-Russian research Institute of plant protection»,

Krasnodar, Russia

PHYTOCOENOTIC BONDS OF AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L. IN URBOCENOSES

The invasion of *A. artemisiifolia* L into the agricultural landscape of Russia led to the phytosanitary destabilization. The dominance of ambrosia in biogeocenoses led to changes in species composition in plant communities, disruption of the structure of trophic bonds, hydrological and energy balance. All these factors of influence of quarantine weed plant led to reduction of productivity of crops. The study of patterns of competitive relationships of invasive plant in anthropogenic ecosystems were held in various man-made ecosystems of Krasnodar territory. Original data on ecological relations between the invader and native flora were obtained.

Keywords: *ambrosia artemisiifolia*, phytocoenotic bonds, agroecosystems, projective cover.

Введение. Амброзия полыннолистная под действием «фитоценологического пресса» захватывает новые территории в местах произрастания [1, с. 22]. Антропогенная деградация естественных фитоценозов на юге России приводит к появлению пионерных растительных видов: *Echinochloa crus-galli* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv., в том числе и *A. artemisiifolia*. С появлением многолетних трав начинается процесс задернения фитоценоза, и однолетние травы вытесняются через 5-6 лет. В этот

период сукцессии преобладают многолетние растения: *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia rubripes* Nakai, *A. stolonifera* Kom., *A. vulgaris* L., *Geum allepicum* Jacc., *Arctium tomentosum* Vill. Повторное нарушение фитоценоза приводит к новому появлению амброзии полыннолистной, что связано с высокой жизнестойкостью семян (5-7 лет), находящихся в почве [1, с. 24; 2, с. 21].

Амброзия полыннолистная является филогенетически молодым и прогрессивным видом, что позволяет ей вытеснять автохтонную растительность из биоценозов, за счет высокого уровня активных ферментов [3, с. 193].

Материал и методы. На экспериментальных участках, представляющих собой свежую и задерненную залежь, были заложены трансекты с целью изучения фенологического состояния амброзии полыннолистной и динамики роста аборигенных растений. Каждая трансекта имела длину 10 метров и состояла из 4-х учетных площадок. На площадках учитывали общее проективное покрытие растений и высоту растений в сообществе [4, с. 53]. На пробных площадках наблюдения проводились ежегодно каждые 10 дней в период с июля по октябрь.

При статистическом анализе использовались характеристики: средняя арифметическая (\bar{x}), дисперсия (s^2), отклонение (s), ошибка выборки (s_x), коэффициент вариации (V) и относительная ошибка выборочной средней ($s_x\%$) [5, с. 214].

Результаты и обсуждение.

На участке № 1 (одно- и двухлетняя залежь) амброзия занимала 75-85%, проективного покрытия, конкурируя со щирицей обыкновенной (*Amaranthus retroflexus* L.) (рис. 1). Такой тип взаимодействия между видами называется аменсализм (-0) [6, с. 128].

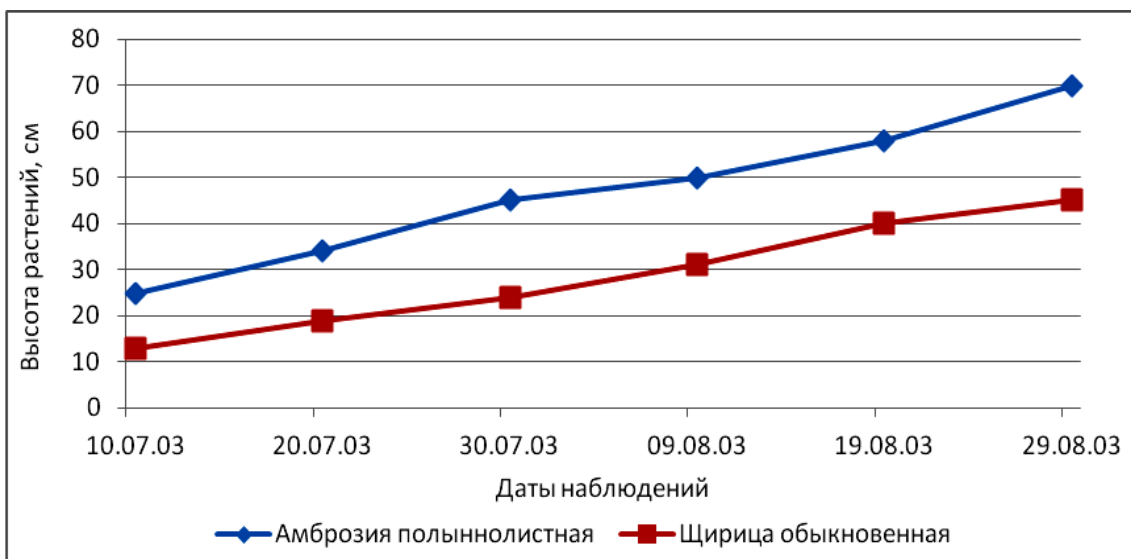


Рисунок 1 – Конкурентные взаимоотношения амброзии полыннолистной и щирицы обыкновенной

На участке №2 конкурентные взаимоотношения между амброзией полыннолистной и вьюнком полевым (*Convolvulus arvensis* L.) не наблюдались (рис. 2).

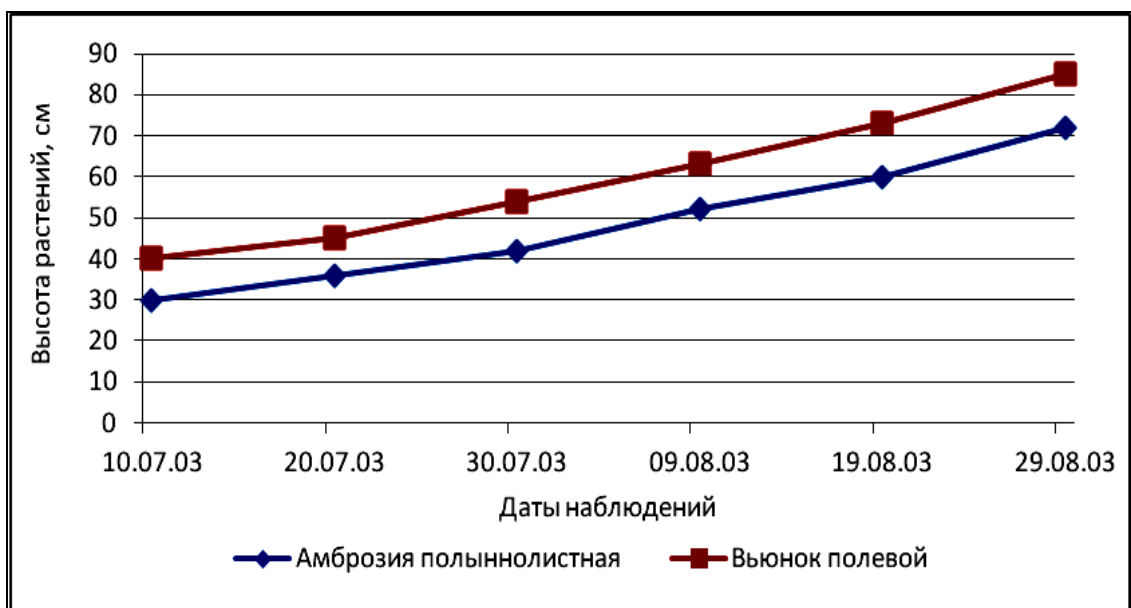


Рисунок 2 – Конкурентные взаимоотношения амброзии полыннолистной и вьюнка полевого

Проведя корреляционный и регрессионный анализ (Таблица 1), мы получили: $r = 0,05$, $b_{yx} = 0,008$ и уравнение линейной регрессии: $Y = 14,17 - 0,008(X - 65)$.

Таблица 1 – Проективное покрытие амброзии полыннолистной и вьюнка полевого

Виды	Проективное покрытие, %					
	100	80	70	65	45	30
Амброзия полыннолистная (X)	100	80	70	65	45	30
Вьюнок полевой (Y)	10	15	20	15	15	10

Полученные легли в основу построения графика регрессии Y по X и линия теоретической регрессии (рисунок 3).

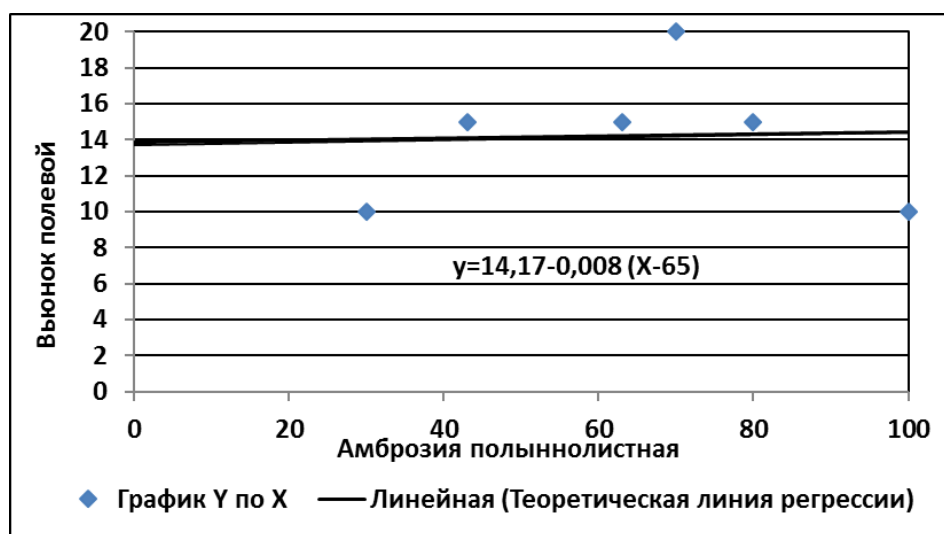


Рисунок 3 – Регрессия Y по X, для амброзии полыннолистной и вьюнка полевого

Получив фактическое значение t-критерия (0,1) в сравнении с теоретическим значением (2,78) (таблица Стьюдента) и обозначив доверительные интервалы для коэффициента корреляции и регрессии $r = (-1,44 \div 1,34)$, $b_{yx} = (-0,2 \div 0,22)$, авторы сделали вывод, что корреляционная связь между двумя признаками X и Y незначительна. Следовательно, принимается нулевая гипотеза, говорящая о незначительности взаимодействия у этих видов растений [6, с. 130].

На участке № 3 произрастали ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) (яровая форма), осот полевой (*Sonchus arvense* L.) и амброзия полыннолистная (рис. 4).

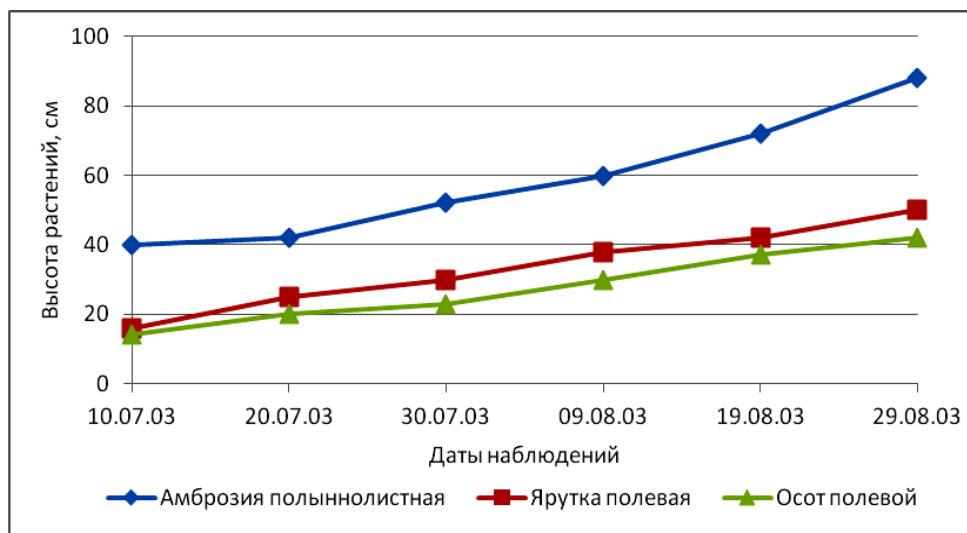


Рисунок 4 – Конкурентные взаимоотношения амброзии полыннолистной, ярутки полевой и осотом полевым

Проведенные геоботанические исследования учетных площадок выявили распределения этих видов на участке № 3 (Таблица 2).

Таблица 2 – Относительная площадь проекции амброзии полыннолистной и ярутки полевой

Виды	Проективное покрытие, %					
	100	80	70	65	45	30
Амброзия полыннолистная (X)	100	80	70	65	45	30
Ярутка полевая (Y)	45	40	30	25	20	15

Расчет коэффициентов уравнения корреляции и регрессии показал следующие величины: $r = 0,97$, коэффициент регрессии $b_{yx} = 0,45$. Логарифмическое уравнение линейной регрессии для этих данных имеет вид: $Y = 29,17 - 0,94(X - 65)$. Полученные данные отражены в графике (рис. 5).

Величина фактического t-критерия по данным корреляционного анализа $t_{\text{факт}} = 7,95$, теоретическое значение $t_{05} = 2,78$. Доверительные интервалы: для r – $(-1,44 \div 1,34)$, b_{yx} – $(-0,2 \div 0,22)$. Следовательно, исходя из того, что $t_{\text{факт}} > t_{05}$, коэффициенты корреляции близки к 1, соответственно нулевая гипотеза отвергается – корреляционная связь существует. Данные ПП ярутки полевой зависят от величины проективного покрытия амброзии – аменсализм (-0) [6, с. 145].

Проведенные полевые опыты на свежей залежи в условиях юга России выявили, что амброзия полыннолистная ведет себя как эдификатор. Для сравнения взаимодействия амброзии полыннолистной с травянистой растительностью на территории 5-6-летней залежи мы провели геоботанические обследования. На участке № 1 произрастали следующие виды: *A. artemisiifolia* L., *C. arvensis* L., *T. arvensis* L., цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.). Высота амброзии составляла 4 см, вьюнка полевого – 15 см, ярутки полевой – 21 см, цикория обыкновенного 20 см (рисунок 6).

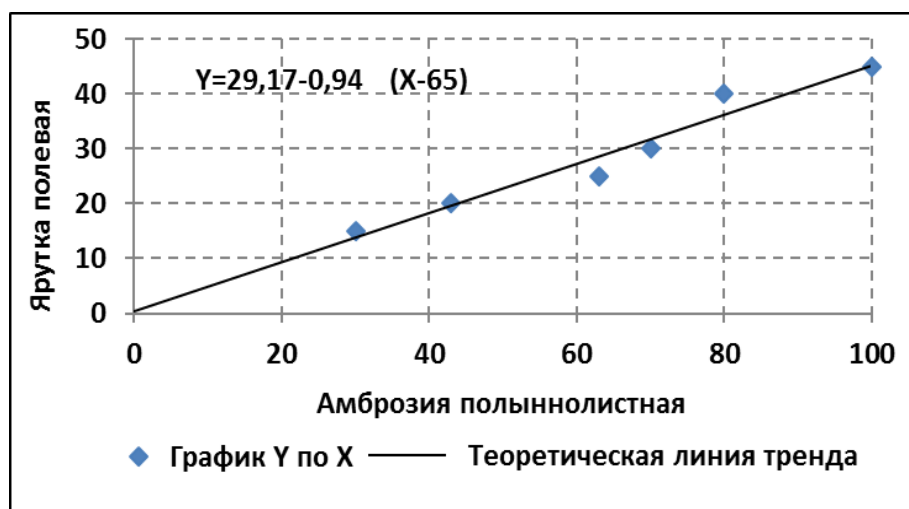


Рисунок 5 – Регрессионная зависимость амброзии полыннолистной и ярутки полевой (яровая форма)

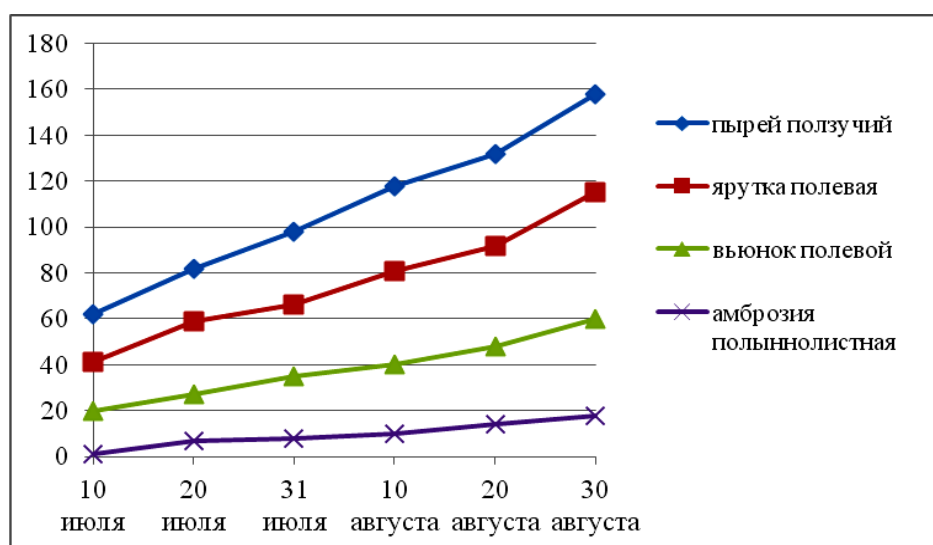


Рисунок 6 – Конкурентные взаимоотношения амброзии полыннолистной, вьюнка полевого, ярутки обыкновенной (озимая форма) и пырея ползучего

Яровая форма ярутки полевой вытеснялась карантинным сорным растением, а озимая форма проявила жесткую конкуренцию к амброзии на старой залежи.

Сложившие экологические условия были благоприятны для пырея ползучего, доминировавшего на экспериментальном участке (Таблица 3).

Таблица 3 – Относительная площадь проекции амброзия полыннолистная и пырея ползучего

Виды	Проективное покрытие, %					
	100	80	70	65	45	30
Амброзия полыннолистная (X)	100	80	70	65	45	30
Пырей ползучий (Y)	20	35	40	45	60	80

Расчет коэффициентов уравнения корреляции и регрессии показал, что коэффициент корреляции: $r = -0,99$, коэффициент регрессии $b_{yx} = -0,83$. Логарифмическое уравнение линейной регрессии для этих данных имеет вид: $Y=46,67-0,83(X-65)$. Полученные данные отражены в графике (рис. 7).

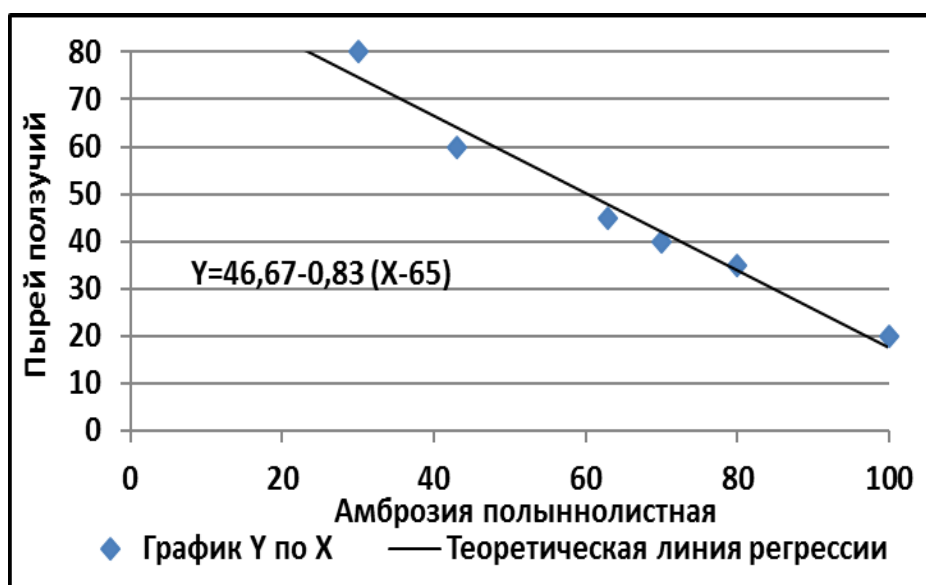


Рисунок 7 – Регрессия X по Y для амброзии полыннолистной и пырея ползучего

Величина фактического t-критерия по данным анализа $t_{\text{факт}} = 19,34$, теоретическое значение $t_{05} = 2,78$. Доверительные интервалы: для r – $(-1,19 \div 0,79)$, b_{yx} – $(-0,997 \div 0,66)$. Таким образом $t_{\text{факт}} > t_{05}$, следовательно, нулевая гипотеза отвергается. Относительная площадь проекции амброзии

полыннолистной в прямой зависимости от величины проективного покрытия пырея ползучего. При увеличении проективного покрытия пырея ползучего амброзия полыннолистная не в состоянии в силу своих морфофизиологических особенностей конкурировать – она вытесняется с участка.

При благоприятных условиях развития (1-2 летняя залежь) высота амброзии достигает 160 см, при наступлении пырея высота растения снижается до 20-30 см.

Выводы. В антропогенных очагах свежей залежи амброзия полыннолистная проявляет себя доминантом в силу своих морфогенетических особенностей. В ходе флуктуации растительного сообщества появляются виоленты, которые вытесняют амброзию полыннолистную из ценоза

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Есипенко Л.П. Биологические инвазии как глобальная экологическая проблема Юга России / Л.П. Есипенко // Юг России: экология и развитие. – 2012. – № 4. – С. 21-25.
2. Есипенко Л.П. О биологии и распространении *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) в условиях Приморского края / Л.П. Есипенко // Ботанический журнал. – 1991. – Т.76. – № 2. – С. 276-279.
3. Basset I.J. Ragweed, *Ambrosia* species in Canada and their history in postglacial time / I.J. Basset, J. Terasmae // Can. J. Bot. – 1962. – Vol. 40. – № 1. – P. 141-150.
4. Нечаев А.П. К флоре Нижнего Приамурья / А.П. Нечаев, А.А. Нечаев // Бюлл. гл. ботан. сада АН СССР. – 1973. – Вып. 8. – С. 48-51.
5. Комаров В.Л. Происхождение растений: монография / В.Л. Комаров. – Москва: Наука, 1961. – С. 187.
6. Марьюшкина В.Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней: монография / В.Я. Марьюшкина. – Киев: Наукова думка, 1986. – 118с.
7. Благовещенский А.В. Биохимическая эволюция цветковых растений: монография / А.В. Благовещенский. – Москва: Наука, 1966. – 370с.
8. Раменский, Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова: монография / Л.Г. Раменский. – Ленинград: Наука, 1971. – С. 334.
9. Орлов А.И. Прикладная статистика: Учебник. / А.И. Орлов. – Москва: Экзамен, 2006. – 671 с.
10. Одум Ю. Экология: в 2-х т. / Ю. Одум. пер. с англ. – Москва: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.

REFERENCES

1. Esipenko L.P. (2012) *Biological invasions as a global ecological problem of the South of Russia* / L.P. Esipenko // *South of Russia: ecology and development*. – № 4. – P. 21-25. [in Russian]
2. Esipenko L.P. (1991) *On the biology and distribution of *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in conditions of Primorsky region* / L. P. Esipenko // *Bot. journal*. – Vol. 76. – № 2. – P. 276-279. [in Russian]
3. Basset I J. Ragweed J. (1962) *Ambrosia species in Canada and their history in postglacial time* / I. J. Basset, J. Terasmae // *Can. J. Bot.* – Vol. 40. – № 1. – P. 141-150.
4. Nechaev A.P. (1973) *Flora of the Lower Amur region* / A.P. Nechaev, A.A. Nechaev // *bull. chief nerd. garden of the USSR*. – Vol. 8. – P. 48-51. [in Russian]
5. Komarov V.L. (1961) *Origin of plants: monograph* / V.L. Komarov. – Moscow: Science. – P. 187. [in Russian]
6. Maryushkina V.J. (1986) *Ambrosia artemisiifolia and the foundations of the biological combat: monograph* / V.Ya. Maryushkina. – Kyiv: Naukova Dumka. – 118 p. [in Russian]
7. Blagoveshchenskaya A.V. (1966) *Biochemical evolution of the flowering plants: monograph* / A.V. Blagoveshchenskaya. – Moscow: Science. – 370 p. [in Russian]
8. Ramensky L.G. (1971) *Problems and methods of studying vegetation cover: monograph* / L.G. Ramensky. – Leningrad: Science. – P. 334. [in Russian]
9. Orlov A.I. (2006) *Applied statistics. Textbook* / A.I. Orlov. - Moscow: Exam. – 671 p. [in Russian]
10. Odum Yu. A. (1986) *Ecology: In 2-Kh T* // Y. Odum. TRANS. with English. – Moscow: Mir. – Vol. 1. – 328c. [in Russian]