



УДК 574.9 (571.53)

## **Компонентно-организационная структура растительных сообществ прирусловой территории рек г. Иркутска**

Е. В. Потапова ([e.v.potapova.isu@mail.ru](mailto:e.v.potapova.isu@mail.ru))

А. Ф. Гилагова ([dekanat@geogr.isu.ru](mailto:dekanat@geogr.isu.ru))

**Аннотация.** Прирусловая территория рек является своеобразным природным фильтром, поэтому состояние и состав прибрежных растительных сообществ играет важную роль в сохранении качества и чистоты водоёма. В пределах территории г. Иркутска протекают четыре реки, которые имеют определённую структуру выделенных компонентов. Уровень антропогенного влияния на анализируемых участках оценён как средний и сильный.

**Ключевые слова:** река, растительность, компоненты, антропогенное воздействие, луг, кустарник, доля, прирусловая территория.

### **Введение**

Роль растительности городской среды чрезвычайно велика, а вот сохранение её в пределах урбоценоза проблематично, в виду высокой антропогенной нагрузки. Растительные сообщества городов в большинстве своём вторичны и молоды, структура их не обладает той устойчивостью, которая характерна для природных сообществ, но и она складывается под воздействием факторов окружающей среды, а не является случайным набором видов.

Целью данной работы было исследование растительных сообществ прирусловой территории рек г. Иркутска. Территория исследования представляется интересной ввиду её максимальной динамичности под влиянием природных (литологической основы, водной оболочки) и антропогенных факторов, как опосредованных, так и связанных с усиленной рекреационной нагрузкой [1]. Подобная регистрация результатов пассивного эксперимента позволит оценить пространственные закономерности изменения во времени структуры прирусловых растительных сообществ.

### **Материал и методы**

Исследования проводились в летний период 2009–2010 гг. Полевые данные получены в результате описания прирусловой территории рек (Ангара, Иркут, Ушаковка, Кая), в пределах г. Иркутска, от уреза воды шири-

ной в среднем три метра. Общая площадь территории исследования составляет 192 798 м<sup>2</sup> (рис. 1, табл. 1).



Рис. 1. Фотоснимок исследуемой территории р. Ангары и Иркутка: пунктирная линия – граница не анализируемых участков, жирная линия – граница анализируемых участков

Таблица 1

## Общая характеристика территории исследования

Река	Берег	Показатели		
		длина исследуемой территории, м	площадь, м <sup>2</sup>	количество геоботанических описаний
Ангара	Левый	7895	23 685	88
	Правый	6865	20 595	88
Иркут	Левый	9840	29 520	66
	Правый	9360	28 080	66
Ушаковка	Левый	6675	20 025	104
	Правый	6835	20 505	63
Кая	Левый	8630	25 890	62
	Правый	8166	24 498	74
<b>Итого</b>		<b>64 266</b>	<b>192 798</b>	<b>611</b>

Был использован метод профилей на основе ленточной трансекты прерывистого варианта [2; 3]. Каждое физиономически отличающееся сообщество классифицировалось по предложенной ниже системе компонентов. Заполнялся стандартный бланк геоботанического описания [4]. Отдельно описывались древесный и кустарниковый ярусы [5].

Компонентно-организационный анализ территории исследования представляет собой описание структуры различных сообществ или их отсутствия на прирусловой территории берегов рек г. Иркутска.

Было предложено выделить следующую систему компонентов:

- 1) «луг» – участок, заросший травянистой растительностью, кустарник и подрост деревьев отсутствуют или единично;
- 2) «кустарник» – участок, сплошь заросший кустарником, напочвенная травянистая растительность отсутствует, либо менее 5 %;
- 3) «луг, кустарник» – на участке в равных частях травянистая и кустарниковая растительность;
- 4) «кустарник фрагментарно» – участок, заросший кустарником, напочвенное травянистое покрытие отсутствует;
- 5) «луг фрагментарно» – территория занята травянистой растительностью с участками лишёнными растительности;
- 6) «луг, кустарник фрагментарно» – территория покрыта травянистой и кустарниковой растительностью практически в равных частях с участками, лишёнными растительности;
- 7) «луг, кустарник 1» – луговой растительности от 51 до 70 %, кустарника от 49 до 30 %;
- 8) «луг, кустарник 2» – луговой растительности от 71 до 90 %, кустарника от 29 до 10 %;
- 9) «кустарник, луг 1» – кустарника от 51 до 70 %, луговой растительности от 49 до 30 %;
- 10) «кустарник, луг 2» – кустарника от 71 до 95 %, луговой растительности от 29 до 5 %.

Помимо указанных выше категорий на прирусловых территориях выделялись:

11) «болото» – различной степени заболоченности участки, со специфической растительностью, прохождение по которым из-за сильного увлажнения было затруднено;

12) «с искусственным покрытием» – участки заасфальтированные, забетонированные, оформленные камнем, засыпанные обломочным строительным материалом и т. д.;

13) «растительность отсутствует» – участки, на которых кустарниковая растительность вовсе отсутствует, а травянистая составляет менее 10 %;

14) «недоступные» – участки, чаще всего находящиеся за ограждением.

Предложенный подход в выявлении структуры сообществ является разработкой авторов. Все данные заносились в табличную форму, фрагмент которой представлен в табл. 2.

Таблица 2

Эколого-ценотический спектр прирусловой полосы левого берега р. Кая

№ участка	Расстояние, м	Длина, м	Код, компонент	Антропогенное воздействие, балл
1	0–60	60	14, недоступный	–
2	60–80	20	2, кустарник	3
3	80–95	15	3, луг, кустарник	3
4	95–120	25	10, кустарник, луг 2	1
5	120–190	70	9, кустарник, луг 1	2
6	190–210	20	3, луг, кустарник	2
7	210–240	30	9, кустарник, луг 1	3
8	240–265	25	7 луг, кустарник 1	3
9	265–285	20	сточный канал	–
10	285–305	20	8, луг, кустарник 2	4
11	305–308		12, с искусственным покрытием	–
12	308–315	7	13, растительность отсутствует	–
...				
407	8600–8630		9, кустарник, луг 1	1

Антропогенная нагрузка на всех выделенных участках оценивалась в баллах по площади воздействия:

– 1 балл – воздействие отсутствует, соответствовал нагрузке, выявленной на менее 5 % площади. Влияние человека на таких участках либо не отмечено, либо чрезвычайно незначительно и им можно пренебречь.

– 2 балла – нагрузка слабая, от 5 до 29 % (мусор, место отдыха и др.);

– 3 балла – нагрузка средняя, от 30 до 49 % (тропинки, кострища и др.);

– 4 балла – нагрузка сильная, от 50 до 69 % (дороги, ЛЭП, кучи мусора и т. д.);

– 5 баллов – нагрузка катастрофическая, от 70 до 100 % (растительность практически полностью уничтожена).

Предложенная система оценки разработана авторами на основании «Методики оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира или нарушения их среды обитания» и других источников [6; 7]. Необходимо отметить, что балл антропогенной нагрузки выставлялся только для участков, на которых заполнялось геоботаническое описание.

## Результаты

Прирусловая территория р. Ангары в пределах г. Иркутска от водохранилища до границы города в предместье Марата по правому берегу и от водохранилища до ул. Полярной в пос. Жилкино по левому исследована в меньшей степени, в сравнении с другими реками, ввиду невозможности изучения некоторых участков. Например, участок в районе железнодорожного вокзала длиной около 3 км, в районе речного порта длиной около 1 км – недоступны, так как находятся за ограждением, и сведения о них не вошли в анализ. Участок по бульвару Гагарина длиной около 2 км, имеющий на всём протяжении искусственное покрытие, также не включён в диаграмму. В 2011 г. после реконструкции Нижней набережной ещё один большой участок берега реки искусственно оформлен камнем и в дальнейшем не анализировался (рис. 1). Длина исследованных участков прирусловой полосы по двум берегам р. Ангары составляет 14 760 м, общей площадью более 44 280 м<sup>2</sup>.

Прирусловые территории правого и левого берега р. Иркут исследованы, за исключением некоторых участков, которые были не доступны: район Железнодорожного моста и речного порта. Исследованная территория по двум берегам от устья до конца ул. Лесогорской (правый берег) и до ул. Пляжной (левый берег) составляет 19 200 м, площадью 57 600 м<sup>2</sup>.

Прирусловая территория р. Ушаковки в пределах города была исследована полностью. С правого берега от устья и до последних домов по ул. Баррикад и левого берега от устья и до границы города в районе ул. Вилюйской. Площадь – 40 530 м<sup>2</sup>, длина 13 510 м.

Прирусловая территория р. Каи также была исследована полностью от устья до Ново-Иркутской ТЭЦ по правому и левому берегам. Площадь территории исследования по двум берегам – 50 388 м<sup>2</sup>, длина – 16 796 м.

Выделенные компоненты на исследованной территории прирусловой полосы рек распределились следующим образом:

- в пределах анализируемой части на обоих берегах всех рек обязательными элементами являются «луг, кустарник 1» и «кустарник» с преобладанием на правом берегу Ушаковки (табл. 3);
- значительное распространение имеют «луг, кустарник фрагментарно» и «кустарник, луг 1» с преобладанием на правом берегу Каи и левом берегу Ангары соответственно;
- минимальные показатели у компонента «луг, кустарник 2», отмеченного только на прирусловой части правого берега Ангары и левого Иркутта;

- немалая доля анализируемой территории заболочена, более всего р. Кая – 8,8 % по двум берегам (здесь и далее анализ данных идёт по сумме долей компонентов, отмеченных на правом и левом берегах, информация, касающаяся одного берега оговаривается дополнительно);

- очень большая территория прирусловой полосы характеризуется полным отсутствием растительности – максимум на территории прирусловой полосы р. Иркут – 21,8 % и р. Ушаковка – 20,3 %, и минимум на берегах р. Кая – 1,5 %.

Как было указано выше, часть прирусловой территории р. Ангара, более 5 км, не вошла в анализ. Преобладающим компонентом анализируемой территории является «луг, кустарник фрагментарно» – 44 % и «луг, кустарник 1» – 40 %, значительная часть приходится на «кустарник, луг 1» – 33,4 % с максимумом на левом берегу (рис. 2).

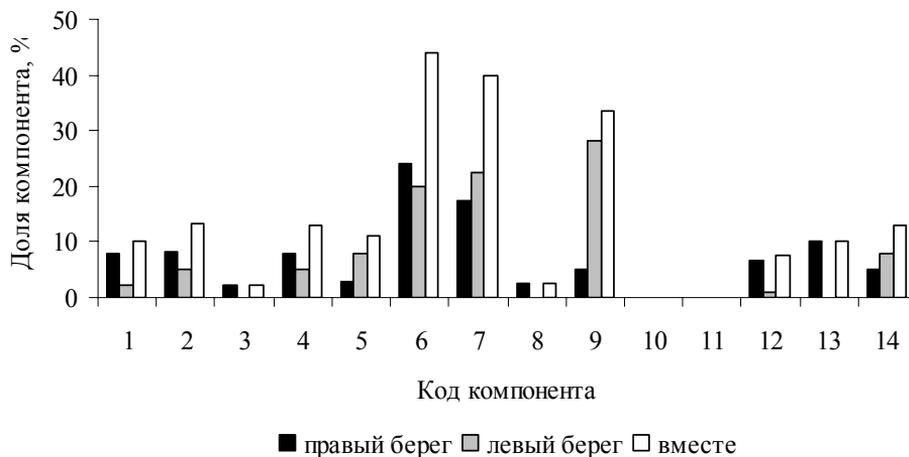


Рис. 2. Доля различных компонентов в структуре прирусловой территории левого и правого берега р. Ангары

Недоступные участки с долей в 13 % приходятся на организованные непосредственно на берегу автостоянки, особенно по правому берегу в районе бульвара Постышева. Вообще доля компонентов с участками, на которых полностью или частично отсутствует травянистый и (или) травяно-кустарниковый покров – 2, 4, 5, 6, 12, 13, в совокупности составляют почти половину прирусловой территории р. Ангары (95,7 %). Подобная ситуация отмечается на р. Иркут (97 %) и р. Ушаковке (96,1 %). Стоит заметить, что для этих рек характерны галечные пляжи с отсутствием растительности.



Преобладающим компонентом прирусловой территории р. Иркут является «кустарник» – 39,7 %, «луг» распространён максимально по левому берегу, почти не отмечен на правом, имеет в сумме также высокую долю – 25,3 % (рис. 3). Минимум территории занят «кустарник фрагментарно» – 1,6 %, вообще не отмеченном на правом берегу. В сравнении с другими реками, на Иркуте наибольший показатель компонента «растительность отсутствует» – 21,8 %.

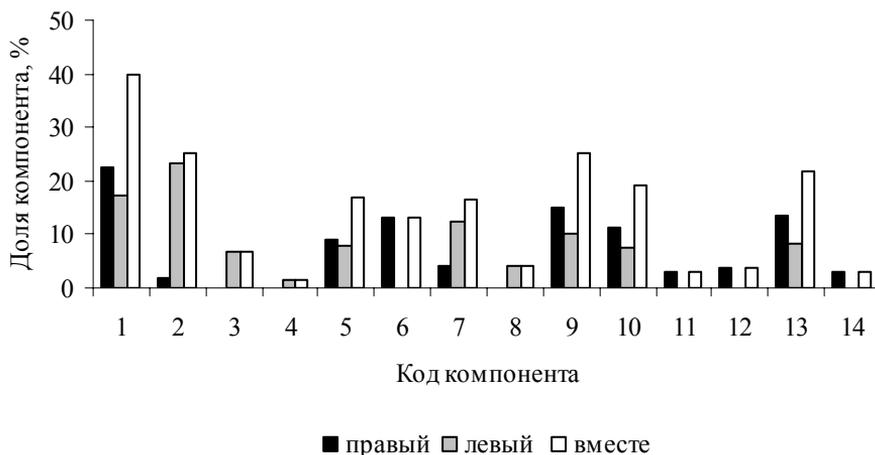


Рис. 3. Доля различных компонентов в структуре прирусловой территории левого и правого берега р. Иркут

«Луг, кустарник 1» – это компонент, преобладающий на анализируемой территории р. Ушакówki – 42,7 %, причём его доля на правом берегу значительно больше, чем на левом – 36,6 % к 11,1 %. Велика составляющая компонента «кустарник» – 38,1 %, также с преобладанием по правому берегу – 28,1 %. Полностью отсутствуют следующие компоненты: «луг, кустарник», «луг, кустарник 2», «кустарник, луг 2» (рис. 4).

Доля компонентов в структуре прирусловой территории р. Каи характеризуется минимумом участков категории «растительность отсутствует» – 1,5 % по обоим берегам (рис. 5). Максимум приходится на «луг, кустарник фрагментарно» (42,4 %) и «кустарник» (41 %). Велико различие правого и левого берега в доле компонента «луг, кустарник 1» – 2,8 и 31,4 % соответственно. Можно отметить, что участки, на которых преобладает травяной и/или травяно-кустарниковый покров – 1, 3, 7, 8, 9, 10 занимают по берегам р. Каи наибольшую долю. Именно на прирусловой территории этой реки есть участки, находящиеся за заборами частного сектора, причём вместе с частью водотока, несколько несанкционированных свалок, особенно в микрорайоне Первомайский и полное отсутствие мест отдыха.

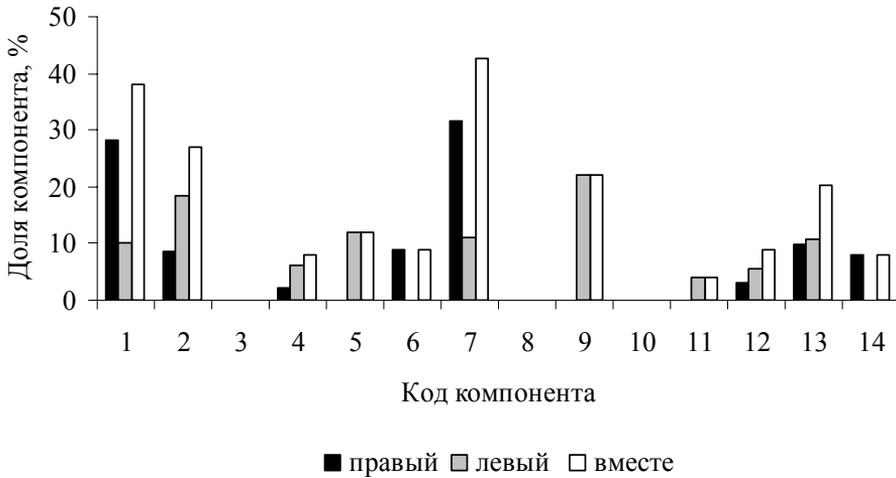


Рис. 4. Доля различных компонентов в структуре прирусловой территории левого и правого берега р. Ушаковки

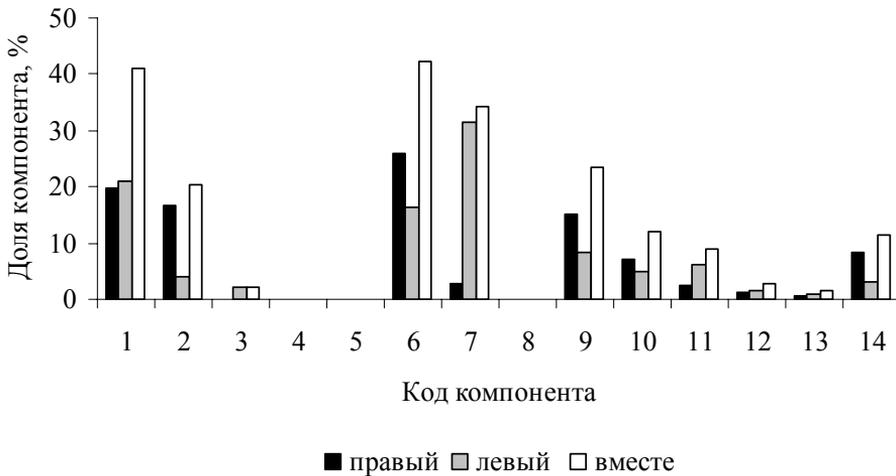


Рис. 5. Доля различных компонентов в структуре прирусловой территории левого и правого берега р. Каи

Согласно проведённой работе были сделаны схемы компонентно-организационной структуры прирусловой территории берегов рек в пределах г. Иркутска (фрагмент и условные обозначения на рис. 6).

Как было указано: при заполнении бланков геоботанических описаний сообществу давалась оценка антропогенного влияния в баллах. Всего было составлено около 1000 описаний, 611 вошли в представленный анализ (табл. 4).

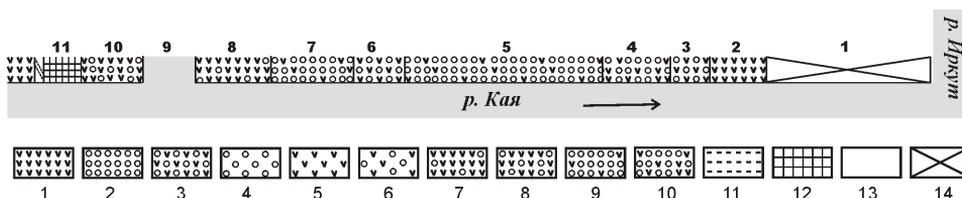


Рис. 6. Схема фрагмента прирусловой территории левого берега р. Кая: 1 – луг, 2 – кустарник; 3 – луг, кустарник; 4 – кустарник фрагментарно; 5 – луг фрагментарно; 6 – луг, кустарник фрагментарно; 7 – луг, кустарник 1; 8 – луг, кустарник 2; 9 – кустарник, луг 1; 10 – кустарник, луг 2; 11 – болото; 12 – с искусственным покрытием; 13 – растительность отсутствует; 14 – недоступные.

Примечание: вверху цифрами указан номер участка в пределах территории, на участке 7 – мусор, на участке 8 и 11 – тропинка, на участке 9 – ливневый сток

Таблица 4

Количество и доля участков с различным уровнем антропогенного влияния на территории прирусловой полосы рек

Оценка антропогенной нагрузки, балл	Площадь антропогенной нагрузки, %	Ангара		Иркут		Ушаковка		Кая	
		Количество участков	Доля от общего кол-ва участков, % (от 176)	Количество участков	Доля от общего кол-ва участков, % (от 135)	Количество участков	Доля от общего кол-ва участков, % (от 159)	Количество участков	Доля от общего кол-ва участков, % (от 141)
1	< 10	–	–	2	2	–	–	2	2
2	10–29	37	21	26	19	9	6	4	3
3	30–49	82	47	83	61	113	71	72	51
4	50–69	49	28	22	16	30	19	43	30
5	70–100	8	4	2	2	7	4	20	14
Итого (611)		176		135		159		141	

Анализ данных табл. 4 позволяет сделать следующие выводы:

– преобладающей оценкой антропогенного воздействия прирусловой территории рек г. Иркутска является 3 балла, 57 % описаний (количество описаний 350), что соответствует среднему уровню нагрузки;

– минимальная нагрузка отмечена на участках рек Иркут и Кая (по 2 соответственно), а максимальная на каждой (в сумме количество участков составляет 37 – 6 % от всех участков). Следует напомнить, что балльная оценка проводилась только для участков с растительностью и в расчёт не берутся территории «с искусственным покрытием», «растительность отсутствует», «недоступные» и заболоченные, причём первым трём категориям можно присвоить балльную оценку антропогенной нагрузки – 5 баллов;

– антропогенная нагрузка с оценкой в 2 балла присвоена 113 обследованным участкам, 18,5 %, преобладает эта оценка на приусловой территории р. Ангары 37 описаний – 21 %. Значительно меньше таких участков (4) – 3 % – выявлено на Кае;

– высоким уровнем нагрузки в 4 балла характеризуется 144 участка – 23,6 %. Наибольшая доля отмечена на р. Кая – 30 %, наименьшая на Иркуте – 16 %.

В итоге большая часть территории находится под высоким и средним уровнем антропогенной нагрузки, что отражается не только на состоянии сообществ, но и на состоянии водоёмов.

### **Заключение**

Компонентно-организационная структура растительного сообщества приусловой территории имеет особенности, связанные как со структурными особенностями поймы рек – галечные пляжи, заболоченность, так и со значительной антропогенной нагрузкой.

Максимальную рекреационную нагрузку в виде мест стихийного отдыха населения испытывает приусловая территория р. Ушаковки. Наиболее замусоренными являются приусловые территории р. Кая. На анализируемом участке р. Ангары велика доля категорий «недоступные» и «с искусственным покрытием». В совокупности на территории берегов рек Ангары и Иркут выделяется больше всего участков, на которых отсутствует травянистая растительность.

Выявить закономерности распределения выделенных компонентов и их приуроченность к территории одного из берегов представляется затруднительным ввиду того, что реки значительно различаются по морфометрическим характеристикам и пока ещё не изучена компонентно-организационная структура растительных сообществ вне пределов городской черты.

Повторные исследования 2011 г. выявили некоторые изменения, например часть берега р. Ушаковки, в частности около истока, была искусственно оформлена. Конечно, наблюдается и зарастание: увеличение доли «луга», «луга, кустарника 2», но эти процессы значительно уступают по изменениям площади в отличие от предыдущих.

Интересным представляется исследование приусловых территорий, расположенных за пределами города и сопоставление полученных данных. Проведение повторных наблюдений выбранной территории позволит рассмотреть динамику изменений и выдать возможные рекомендации по рациональному использованию приусловых территорий, которые к тому же являются частью санитарно-защитных зон рек.

### **Список литературы**

1. Горелов В. П. Ретроспективный анализ фаунистических исследований на водоёмах Волгоградской области: результаты и задачи стоящие перед ними в ас-

пекте оценки биоразнообразия водных экосистем / В. П. Горелов // Биоразнообразие экосистем юго-востока Европейской части СССР : сб. ст. – Волгоград, 2000. – С. 57–86.

2. Боголюбов А. С. Комплексные геоботанические исследования фитоценозов [Электронный ресурс] / А. С. Боголюбов. – URL: [www.ecosystema.ru/04materials/manuals/22.htm](http://www.ecosystema.ru/04materials/manuals/22.htm).

3. Биоэкологические исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsmelaya.narod.ru/ecopraktika.htm>.

4. Сохранение и восстановление биоразнообразия: Серия учебных пособий «Сохранение биоразнообразия» / под ред. М. В. Гусева, О. П. Мелехова, Э. П. Романова. – М. : Изд-во Науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – 286 с.

5. Миркин Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М. : Логос, 2001. – 264 с.

6. Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира или нарушения их среды обитания [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.biodat.ru/vart/ducks/add2.html>.

7. Экостат [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/default.htm>.

8. Информационная система «Фундаментальные проблемы оценки состояния экосистем и экологического нормирования» [Электронный ресурс]. – URL: [http://ecograde.belozersky.msu.ru/library/articles/article\\_02.html](http://ecograde.belozersky.msu.ru/library/articles/article_02.html).

9. Общественно-научный журнал «Проблемы региональной экологии» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecoregion.ru>.

## Components and Organizational Structure Plant Cenoses of the Riverside Territories in Irkutsk

E. V. Potapova, A. F. Gilazova

**Annotation.** Riverside territory is a kind of natural filter, so the condition and components of riverside plant cenoses play an important role in preserving the quality and cleanliness of a river. On the territory of Irkutsk there are four rivers which have a certain structure of the sampled components. The level of anthropogenic influence on the analyzed sites is estimated as medium and strong.

**Key words:** river, vegetation, components, anthropogenic influence, meadow, bush, share, riverside.

*Потапова Елена Владимировна*  
кандидат биологических наук, доцент  
Иркутский государственный университет  
664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
тел.: (3952) 52–10–72

*Potapova Elena Vladimirovna*  
Ph. D. in Biology, Associate Professor  
Irkutsk State University  
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003  
tel.: (3952) 52–10–72

*Гилязова Асия Фаргатовна*  
студентка  
Иркутский государственный университет  
664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
тел.: (3952) 52–10–72

*Gilazova Asiya Fargatovna*  
Student  
Irkutsk State University  
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003  
tel.: (3952) 52–10–72