



# ВЕСТНИК

НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ГУМАНИТАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА



Журнал издается с 2008 года

Свидетельство о регистрации № ФС77-26062 от 25 октября 2006 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

- Н.А.Иванова, Л.М.Музычко*  
Анатомическое строение листьев у растений на засоленных почвах ..... 3
- О.Н.Скоробогатова, Ю.В.Науменко*  
Видовой состав и экологическая характеристика  
синезеленых водорослей планктона реки Вах ..... 9
- В.М.Чиглинец*  
Эффекты выключения симпатического шейного ганглия  
на показатели сердечной деятельности крыс ..... 16

### ГЕОГРАФИЯ, ГЕОЛОГИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

- О.В.Козина, В.С.Дугин*  
Климатообразующая роль океанических течений ..... 22
- С.Н.Соколов*  
Теоретико-методологические основы территориальной организации общества ..... 32
- А.Ф.Тетерин, Ю.И.Маркелов, В.С.Ворожнин*  
Климатический потенциал рассеивания атмосферы на территории Урала ..... 43
- Р.С.Ясыбаева*  
Формирование системы расселения Зауралья ..... 51

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

- Ю.Н.Усачева*  
Функциональная активность и численность микроорганизмов  
в условиях нефтяного загрязнения почв ..... 56
- В.В.Александрова*  
Анализ корреляционной зависимости выживаемости и плодовитости  
тест-объекта *Ceriodaphnia affinis* с химическим составом воды ..... 60
- С.М.Баранников*  
Пойменные леса Нижневартовского района ..... 64
- Е.А.Коркина, О.Г.Новгородцева*  
Оценка личных подсобных хозяйств пригородных зон города Нижневартовска ..... 72
- Е.С.Овечкина, Р.И.Шаяхметова*  
Морфологические изменения сосны обыкновенной  
на территории Нижневартовского района ..... 75
- Т.В.Сторчак, А.А.Гришечкина*  
Особенности пигментной системы *Letna minor* при воздействии ионов меди ..... 85

### БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

- В.С.Соловьев, С.В.Соловьева, И.А.Погоньшева, Д.А.Погоньшев*  
Оценка системы дыхания работоспособных жителей ХМАО — Югры ..... 89

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

Горлов С.И., доктор физико-математических наук, профессор (Нижевартовск)

### Заместители главного редактора:

Карпов А.К., кандидат филологических наук, профессор (Нижевартовск)

Коричко А.В., кандидат педагогических наук, доцент (Нижевартовск)

### Ответственный редактор

Соколов С.Н., доктор географических наук, доцент (Нижевартовск)

### Секретарь

Скоробогатова О.Н., кандидат биологических наук (Нижевартовск)

### Члены редакционной коллегии:

Абрамов А.В., доктор педагогических наук, профессор (Нижевартовск)  
Азизов Х.Ф., доктор физико-математических наук, профессор (Нижевартовск)  
Алексеева Л.В., доктор исторических наук, профессор (Нижевартовск)  
Бурханов Р.А., доктор философских наук, профессор (Нижевартовск)  
Гончарова Е.В., доктор педагогических наук, профессор (Нижевартовск)  
Дайхин Т.Л., доктор филологических наук, доцент (Нижевартовск)  
Ерохин В.Н., доктор исторических наук, доцент (Нижевартовск)  
Ибрагимов Л.А., доктор педагогических наук, профессор (Нижевартовск)  
Игнатъев М.Б., доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург)  
Козин В.В., доктор географических наук, профессор (Тюмень)  
Косьянов П.М., доктор физико-математических наук, профессор (Нижевартовск)  
Кузнецова Л.Г., доктор педагогических наук, доцент (Нижевартовск)  
Култышева О.М., доктор филологических наук, доцент (Нижевартовск)  
Медведев С.С., доктор биологических наук, профессор (Санкт-Петербург)  
Михайлова О.Ю., доктор психологических наук, профессор (Нижевартовск)  
Наумов Н.Д., доктор философских наук, доцент (Нижевартовск)  
Полищук В.И., доктор философских наук, профессор (Ишим)  
Полынская И.Н., доктор педагогических наук, доцент (Нижевартовск)  
Рянская Э.М., доктор филологических наук, доцент (Нижевартовск)  
Сапожникова Н.В., доктор философских наук, доцент (Нижевартовск)  
Скульмовская Л.Г., доктор социологических наук, профессор (Нижевартовск)  
Солодкин Я.Г., доктор исторических наук, профессор (Нижевартовск)  
Степанова В.В., доктор исторических наук, профессор (Нижевартовск)  
Усманов И.Ю., доктор биологических наук, профессор (Уфа)  
Филатова О.Е., доктор биологических наук, профессор (Сургут)  
Цысь В.В., доктор исторических наук, доцент (Нижевартовск)

*Литературный редактор* Титова Н.В.

*Технический редактор* Борзов Е.С.

*Художник обложки* Павлова Л.П.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

Свидетельство о регистрации № ФС77-26062 от 25 октября 2006 г.

Учредитель: ФГБОУ ВПО «Нижевартовский государственный университет»

Адрес редакции: 628600, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, 56.

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 01.09.2013  
Формат 60×84 1/8. Бумага для множительных аппаратов  
Гарнитура Times. Усл. печ. листов 12  
Тираж 1000 экз. Заказ 1497

*Отпечатано в Издательстве Нижневартовского государственного университета  
628615, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Дзержинского, 11  
Тел./факс: (3466) 43-75-73, E-mail: izdatelstvo@nggu.ru*

**ISSN 2070–7274 (печатная версия журнала)**

**ISSN 2304–0440 (электронная версия журнала)**

© Нижневартовский государственный университет, 2013

УДК 581.1

*Н.А.Иванова*  
Нижневартовск, Россия  
*Л.М.Музычко*  
Костанай, Казахстан

*N.A.Ivanova*  
Nizhnevartovsk, Russia  
*L.M.Muzychko*  
Kostanay, Kazakhstan

## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ У РАСТЕНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ

## LEAF ANATOMY OF THE PLANTS GROWING IN SALINE SOILS

**Аннотация.** На засоленных почвах Северного Казахстана, преимущественно Костанайской области, изучены особенности анатомической структуры листьев. В соответствии с классификацией Ю.В.Гамалей в условиях слабого и среднего засоления почв наиболее широко представлены растения с различным типом склероморфной структуры листьев. На сильно засоленных почвах преобладали растения с суккулентным типом строения.

**Ключевые слова:** засоленные почвы, лист, склероморфный лист, злаки фестукоидного типа, злаки арундиноидного типа, хлоридоидные злаки, суккулентные листья, сульфатно-хлоридное засоление, хлоридно-сульфатное засоление.

**Сведения об авторах:** Иванова Нина Александровна<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, профессор кафедры экологии; Музычко Людмила Михайловна<sup>2</sup>, доцент кафедры биологии и географии.

**Место работы:** <sup>1</sup> Нижневартовский государственный университет; <sup>2</sup> Костанайский государственный педагогический институт.

**Контактная информация:** <sup>1</sup> 620000, г.Екатеринбург, ул.Восточная, д.88а, кв.96, тел.: (919)5333170; <sup>2</sup> 110000, Казахстан, г.Костанай, ул.Альфараби, д.38, кв.49.

E-mail: <sup>1</sup> Maximus8884@mail.ru; <sup>2</sup> uni@nggu.ru

**Abstract.** Distinctive features of leaf anatomy of plants growing in saline soils of Northern Kazakhstan, mainly in Kostanay Oblast, were studied. According to Y.V.Gamaley's classification, plants of different skleromorphic leaf structures prevail in soils with low and medium soil content, whereas high salinity soils are dominated by succulent plants.

**Key words:** saline soils, leaf, skleromorphic leaf, festucoid grasses, arundinoid grasses, chloridoid grasses, succulent leaves, sulphate-chloride salinity, chloride-sulphate salinity.

**About the author:** Nina Alexandrovna Ivanova<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, professor at the department of ecology; Lyudmila Mikhailovna Muzychko<sup>2</sup>, Associate Professor at the Department of Biology and Geography.

**Place of employment:** <sup>1</sup> Nizhnevartovsk State University; <sup>2</sup> Kostanay State Pedagogical University.

Растения подвержены действию внешних экологических факторов окружающей среды, в том числе абиотических [2]. Среди них много стрессовых, к таким факторам относится и засоление почвы. Засоленные почвы мира занимают более 7% суши [5. С. 20—25].

Адаптация растений к условиям засоления почвы идет на различных уровнях их организации. Особенность строения листьев является широко применяемым признаком для оценки взаимоотношения растений и среды [1; 4].

Исследования были проведены на почвах преимущественно Костанайской области и частично Кокчетавской. Изучение химического состава почв проводили по Аринушкиной.

На исследуемых участках почвы имели высокий процент хлоридов (от 0,6 до 1,3%) и сульфатов (0,9—1,35%).

Исследуемые почвы в Костанайском районе содержали средний и высокий процент сульфат- и хлорид-ионов, т.е. засоление данных почв является смешанным. В окрестностях г.Костаная хлориды преобладали над сульфатами, т.е. наблюдалось сульфатно-хлоридное засоление. Эти почвы можно отнести к средnezасоленным, высокозасоленным и солонцам.

Анатомические особенности листьев изучали на поперечных срезах листьев, сделанных в бузине, с помощью рисовального аппарата РА-4 на видах растений — наиболее распространенных представителях, произрастающих в условиях сильного, среднего и слабого засоления почвы. С целью выявления более контрастных закономерностей в строении листьев и корней у истинных галофитов мы привлекали для сравнительного анализа виды, которые не относятся к типичным галофитам, но обладают довольно высокой солеустойчивостью и растут в условиях среднего и слабого засоления. Всего было изучено 60 видов.

Анатомические особенности строения листьев растений, произрастающих в условиях засоления на всех изученных ценозах, позволили нам выделить несколько групп, согласно классификации Ю.В.Гамалей [1].

Наиболее многочисленными были растения, произрастающие в условиях слабого и среднего засоления почв и имеющие склероморфный тип листа. Он характеризуется следующими признаками: мезофилл плотный, многослойный, составлен целиком из клеток палисадного типа. Эпидерма однослойная, одинаковая на обеих сторонах листа. Проводящие пучки коллатеральные с большим количеством склеренхимы. Обкладки проводящих пучков расположены часто прямо в палисадной паренхиме. Склероморфные листья отличаются большим объемом хлоренхимы (55—60%) и очень малым объемом межклетников (10—15%).

Данный тип строения листа характерен для следующих растений: одуванчик лекарственный, девясил каспийский, ромашка зелёная, клоповник сорный, горец птичий, донник лекарственный, лапчатка гусиная, конопля посевная, коровяк фиолетовый, блошница, грыжник, шалфей луговой и т.д. (рис. 1). Склероморфную структуру листьев имели до 65% всех видов. Среди склероморфных листьев, по классификации Гамалей, выделено три группы.

Первая, признаки которой описаны выше, представлена наиболее широко (рис. 1).

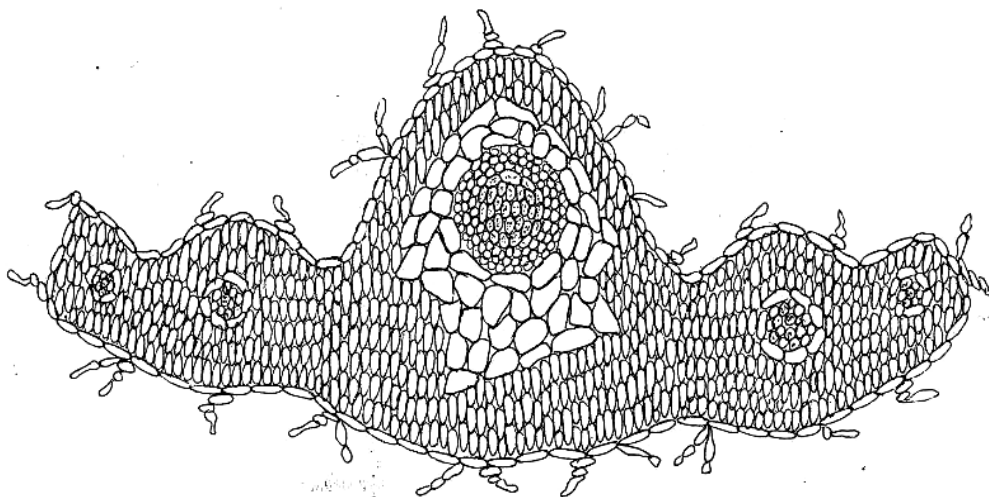


Рис. 1. Анатомическая структура листа полыни высокой *Artemisia procera* (склероморфный тип)

Вторая включает злаки фестукоидного и арундиноидного типов, имеющие склероморфные листья, с характерной для злаков морфологией и анатомией (рис. 2). Мезофилл гомогенный, сложенный из клеток нерегулярной формы, плотный, с малым объемом межклетников. Эпидерма однослойная. Гиподерма склеренхимная, одно-, двухслойная. Все пучки имеют двойную обкладку: наружную, паренхимную, и внутреннюю, склеренхимную, обе обкладки мелкоклеточные. У всех растений листья сильно склерифицированы.

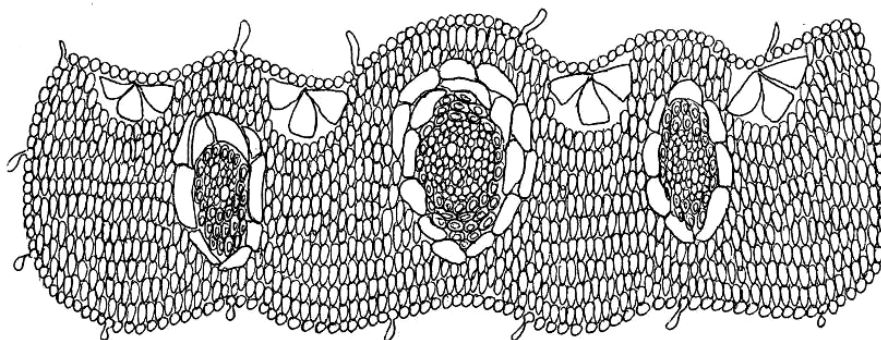


Рис. 2. Анатомическая структура листа ячменя гривистого *Hordeum gubatum* (склероморфный тип)

По морфологии и анатомии листья злаков сильно отличаются от склероморфных двудольных растений, но по процентному соотношению тканей различия невелики. Объем хлоренхимы меньше, и составляет 40—50%, объем межклетников 10—15%, проводящих тканей — 8—12%, склеренхимы вместе с обкладкой 15—20%.

Спецификой в анатомии листьев злаков является шарнирная (моторная) ткань, ее объем может составлять 2—15%.

Третья группа склероморфных листьев включает хлоридоидные и аристоидные злаки, которые отличаются от злаков предыдущей группы радиальным (корончатым) строением мезофилла и дифференцируемостью его на две ткани: хлоренхиму и хлоренхимную обкладку пучков (рис. 3—4). Однослойная, прерываемая склеренхима состоит из узких клеток палисадного типа. Объем хлоренхимы у злаков этой группы по сравнению с предыдущей значительно ниже (вместе с хлоренхимной обкладкой не более 30—35%), объем межклетников выше — до 20%.

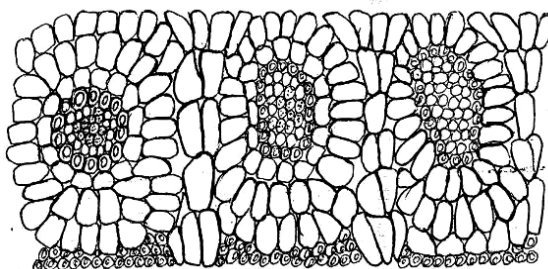


Рис. 3. Анатомическая структура листа лисохвоста лугового *Alopecurus pratensis* (хлоридоидный тип)

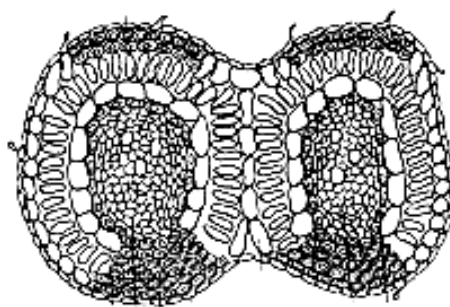


Рис. 4. Анатомическая структура листа прибрежницы солончаковой *Aeluropus littoralis* (склероморфный тип листьев с аристоидным типом обкладки)

На сильно засоленных почвах преобладают растения с суккулентным типом строения листьев (рис. 5—9). Мезофилл изолатеральный или центральный, двух-, трехслойный, непрерывный или разделённый водоносной паренхимой на отдельные тяжи, в последнем случае сходен с радиальным (корончатым) мезофиллом.

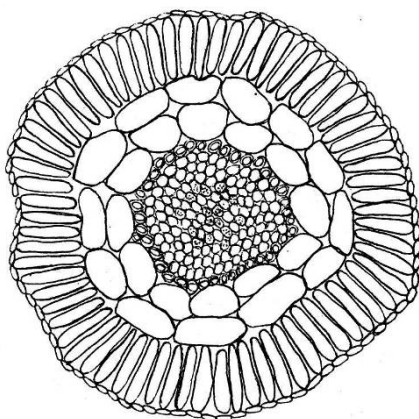


Рис. 5. Анатомическая структура листа очитка пурпурного *Sedum purpureum* (суккулентный тип)

Мезофилл сложен из клеток палисадного типа, длина которых сокращается от наружного к внутренним слоям. Плотность мезофилла невысокая, межклетники крупные. Эпидерма у большинства видов однослойная, крупноклеточная, с большим числом идиобластов. Водоносная ткань представляет собой гипертрофированное пучковое влагалище — это рыхлая ткань, составленная из крупных сильно вакуолизированных клеток.

Парциальный объем мезофилла и водоносной паренхимы варьирует в пределах 25—50% (суммарный их объем 65—70%), объем межклетников у суккулентов 20—25%.

Вторая группа суккулентов объединяет виды семейства *Chenopodiaceae* с антриплекоидными, кохиоидными, сальзолоидными листьями. Все они отличаются от суккулентов предыдущей группы наличием в листьях хлоренхимной обкладки вокруг проводящих пучков. Мезофилл атриплекоидных и кохиоидных листьев радиальный, сальзолоидных — центральный. Все листья у растений данной группы имеют одинаковое расположение проводящих пучков, хлоренхимных обкладок и хлоренхимы.

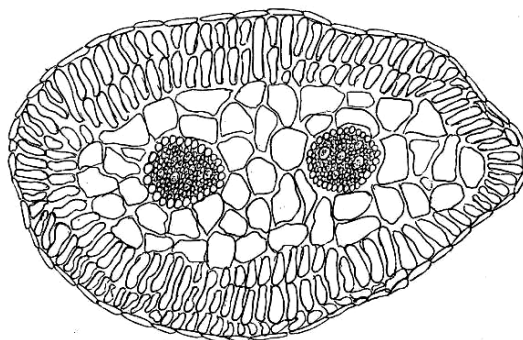


Рис. 6. Анатомическая структура листа камфоросмы марсельской *Camphorosma monspeliacum* (суккулентный тип)

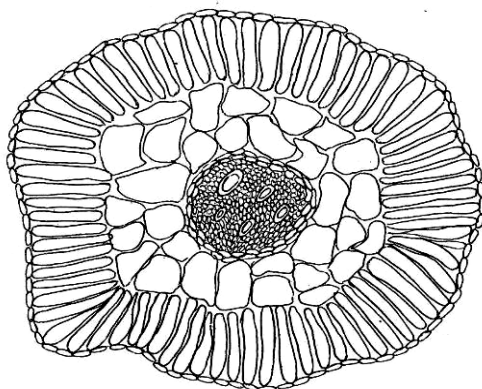


Рис. 7. Анатомическая структура листа солянки древовидной *Salsola dendroides* (суккулентный тип)

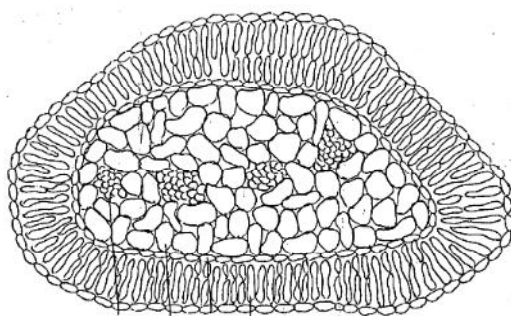


Рис. 8. Анатомическая структура листа сведы стелюшейся *Suaeda forsk* (суккулентный тип)

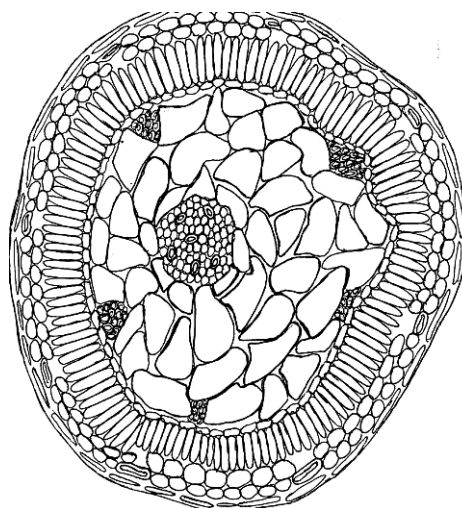


Рис. 9. Анатомическая структура листа солероса европейского *Salicornia europaea* (суккулентный тип)

Двуслойная хлоренхимная корона может формироваться вокруг каждого пучка (атриплекоидный подтип). Кохиоидный подтип является промежуточным.

На основе изучения анатомического строения листьев мы сделали заключение, что в условиях крайнего засоления преобладают растения с суккулентным типом листьев, имеющие САМ-тип или С<sub>4</sub>-путь фиксации СО<sub>2</sub>, в условиях слабого, среднего засоления, в основном виды со склероморфным типом листьев. Полученные результаты согласуются с литературными данными о том, что хлоридное засоление почвы формирует суккулентный тип листьев.

Для листьев суккулентного типа характерно увеличение объема водоносной паренхимы, уменьшение объема мезофилла.

Суккулентный тип листьев характерен для следующих семейств: Маревые (*Chenopodiaceae*), Толстянковые (*Crassulaceae*), Ситниковые (*Juncaginaceae*), Подорожниковые (*Plantaginaceae*). Большинство растений, имеющих данный тип листьев, относятся к С<sub>4</sub>-растениям или переходному между С<sub>4</sub>-путем и фиксацией углерода по типу Толстянковых. Они способны функционировать в крайних экологических условиях: аридность, засоление почвы, высокие положительные температуры.

Сравнительный анализ суккулентного и склероморфного типов листьев показывает, что наиболее приспособленными к условиям засоления являются растения-суккуленты, это абсолютные галофиты. Растения со склероморфным типом листа в основном факультативные галофиты. Данные виды хорошо приспособлены к условиям засоления и часто переносят довольно высокие концентрации солей, однако их рост в этих условиях не является максимальным. Исследования, проведенные нами, показали, что в условиях отсутствия солей в почве данные растения имеют более высокую скорость роста и накапливают большой биологический урожай. Условия засоления для факультативных галофитов

не являются оптимальными для создания биологической продуктивности и роста [З. С. 274—275].

Таким образом, на основе полученных данных можно предположить, что в процессе эволюции приспособительные признаки к высоким концентрациям солей проявляются у ксерофитов, но максимально они выражены у суккулентов.

На засоленных почвах присутствуют растения со всеми типами фиксации  $\text{CO}_2$ , при этом процент кальвиновских видов составляет до 56%, растений  $\text{C}_4$ -, САМ-пути и переходных между  $\text{C}_4$ -, САМ-путями до 44%. Это все растения из семейства Маревых, Толстянковых, некоторые представители Злаковых, Подорожниковые, Свинчатковые, Ситниковые.

Среди кальвиновских видов встречаются также высокоустойчивые к солям виды: сосюра горькуша, астра солончаковая, все виды полыни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гамалей Ю.В. Анатомия листа у растений пустыни Гоби // Ботанический журнал. 1984. № 5.
2. Иванова Н.А., Юмагулова Э.Р. Эколого-физиологические механизмы адаптации и типы стратегии сосудистых растений верховых болот. Ханты-Мансийск, 2010.
3. Иванова Н.А., Музычко Л.М. Эколого-физиологические особенности и биохимические изменения растений на засоленных почвах. Кустанай, 1994.
4. Строганов Б.П., Кабанов В.В., Шевякова Н.И. Структура и функции клеток растений при засолении. М., 1970.
5. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З., Савченко И.В. Галофитные растения России, их экологическая оценка и использование. М., 2000.

**О.Н.Скоробогатова**  
 Нижневартовск, Россия  
**Ю.В.Науменко**  
 Новосибирск, Россия

**O.N.Skorobogatova**  
 Novosibirsk, Russia  
**Y.V.Naumenko**  
 Nizhnevartovsk, Russia

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИНЕЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПЛАНКТОНА РЕКИ ВАХ

## SPECIES COMPOSITION AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLANKTONIC CYANOBACTERIA IN THE VAKH RIVER

**Аннотация.** В работе изложены результаты исследования синезеленых водорослей планктона реки Вах. Выявлено 32 таксона водорослей, относящихся к 13 родам, 10 семействам, 2 классам отдела *Cyanophyta*. Из них для исследуемой реки впервые указано 29. Один вид — *Anabaena spiroides* Kleb. в пробах не отмечен. Обсуждается таксономический состав и экологические характеристики синезеленых водорослей планктона реки Вах.

**Ключевые слова:** фитопланктон, синезеленые водоросли, река Вах, видовой состав, таксон, экологические характеристики.

**Abstract.** The work describes the results obtained from the study of planktonic cyanobacteria of the Vakh river. Thirty two taxons have been identified of 13 genera, 10 families, 2 classes of Cyanophyta division. Twenty nine of them were identified for the first time in the Vakh river. *Anabaena spiroides* species hasn't been found in the studied samples. Taxonomic composition and ecological characteristics of planktonic cyanobacteria found in the Vakh river are considered.

**Key words:** phytoplankton, cyanobacteria, the Vakh river, species composition, taxon, ecological characteristics.

**Сведения об авторах:** Скоробогатова Ольга Николаевна<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии; Науменко Юрий Витальевич<sup>2</sup>, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела низших растений ЦСБС СО РАН, заместитель директора ЦСБС СО РАН по науке.

**About the author:** Olga Niolaevna Skorobogatova<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate professor at the Department of Ecology; Yuri Vitalievich Naumenko<sup>2</sup>, Doctor of Biological Sciences, leading researcher at the laboratory of lower plants in Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Deputy Director for Science at CSBG SB RAS.

**Место работы:** <sup>1</sup> Нижневартровский государственный университет; <sup>2</sup> Центральный сибирский ботанический сад, Сибирское отделение РАН.

**Place of employment:** <sup>1</sup> Nizhnevartovsk State University, <sup>2</sup> Central Siberian Botanical Garden SB RAS.

**Контактная информация:** <sup>1</sup> 688217, г.Нижневартовск, ул.Мира, д.97, кв.60, тел.: (3466)436586; <sup>2</sup> 630090, г.Новосибирск, ул.Золотодолинская, д.101, факс: (383)3344433. E-mail: <sup>1</sup> Olnics@yandex.ru; <sup>2</sup> botgard@ngs.ru

Чистые пресные воды являются важнейшим ресурсом для устойчивого развития цивилизации. Несмотря на огромные запасы пресных вод Ханты-Мансийский автономный округ — Югра испытывает дефицит в чистой питьевой воде. Для разработки приемов рационального использования водоемов необходимо исследование видового состава всех компонентов биоценоза, в том числе фитопланктона.

В структурно-функциональной организации водных экосистем *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*) занимают особое место. Это связано с уникальной способностью синезеленых водорослей фиксировать из атмосферы не только углерод, но и молекулярный азот, что определяет их важную роль в создании органического вещества в почвах и водоемах [14].

История изучения речных вод региона с целью определения видового состава фитопланктона ограничивается частичным обследованием реки Вах и фрагментарными сведениями [13]. В статье на основании материала, собранного в устье реки (июнь 1981 — 1985 гг. и июль 1986 г.), приводятся 3 вида синезеленых водорослей: *Anabaena flos-aquae*\*, *A. spiroides*, *Aphanizomenon flos-aquae*.

Целью данной работы является анализ таксономической структуры синезеленых водорослей планктона реки Вах и его эколого-географическая и сапробиологическая оценка.

\* Авторы видов водорослей приведены в таблице 1.

Вах, являясь полноводным правым притоком Оби, протекает в лесной зоне Ханты-Мансийского автономного округа, примерно по 61 параллели. Длина реки 964 км [12], ширина по оригинальным измерениям колеблется от нескольких метров в верховьях до 600 м в устье, глубина достигает 19 м, скорость течения 0,3—1,1 м/сек, высота берегов местами превышает 40 м, коэффициент извилистости 3—4 единицы. Заболоченность бассейна реки Вах составляет 60—80%, водосборная площадь более 76 тыс. км<sup>2</sup>, средний годовой расход воды находится в пределах 411—632 м<sup>3</sup>. Основным является снеговое питание, составляющее около 65% годового стока, дождевое — около 5%, грунтовое — 30%. Половодье колеблется от 2 до 2,5 месяцев, весенний уровень воды поднимается на 7,5—9,0 м относительно зимнего уровня, с пиком в середине июня [5]. Климат в бассейне водотока континентальный, с очень короткими переходными сезонами, летний сезон 95 дней [16]. По оригинальным наблюдениям продолжительность ледостава составляет от 178 до 222 дней, толщина льда не превышает 71 см, высота снега на нем 40 см. Переход реки на летний режим отмечен в первой половине июня, к концу июля температура воды иногда достигает +26°С, затем следует ее понижение до +4°С к концу октября.

Материал отобран на четырех створах [17]: верхний — № 4 (летний сезон), два средних — № 2—3 (круглогодично), нижний — № 1 (круглогодично) и маршрутным методом (рис. 1).

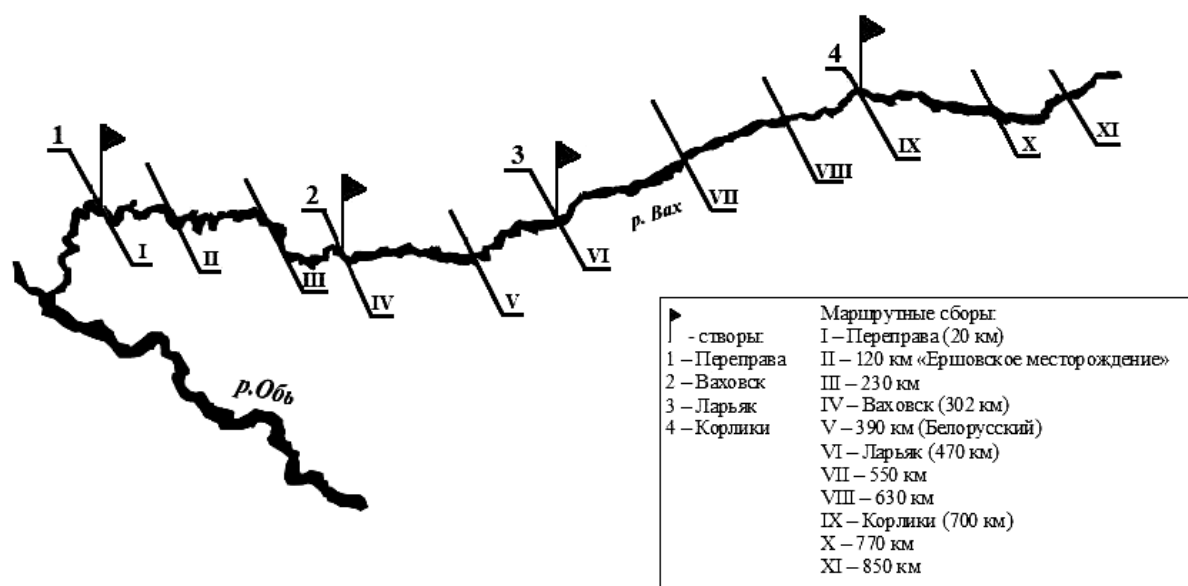


Рис. 1. Схема расположения гидробиологических створов на реке Вах

Обработка проб проведена классическими методами [6], определение проведено на живом и фиксированном в 4%-ном растворе формалина материале. Все водоросли исследованы в световых микроскопах «Ампливал» (Carl Zeiss Jena) и «Микмед-5».

Согласно литературным сведениям [1], химический состав воды реки Вах гидрокарбонатный, с минерализацией 13—88 мг/л. Вода очень мягкая, с общей жесткостью 1,5 мг/экв/л. Общая сумма ионов не превышает 93,4 мг/л [12]. В ходе всех лет исследований (2005—2008 гг.) в реке Вах выявлена низкая прозрачность воды, которая в период открытой воды составляет 12—33 см, активность водородного показателя колеблется в диапазоне 5,3—8,1. Заболоченность водосбора обуславливает очень высокую цветность.

Систематическое положение водорослей рассмотрено с учетом некоторых изменений и модификаций для синезеленых [7—11]. Для экологического и сапробиологического анализа использовались экологические характеристики из определителей и сводки «Биоразнообразие водорослей — индикаторов окружающей среды» [3—4].

Таксономическое разнообразие, выраженное во флористическом богатстве и соотношении таксонов разного ранга, является одной из важнейших характеристик биологических сообществ. В фитопланктоне реки Вах синезеленые водоросли по видовому богатству занимают третью позицию после *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*. Для русла реки по оригинальным данным в составе синезеленых обнаружен 31 таксон рангом ниже рода, что составляет 6,4% общего списка выявленных водорослей. Таким образом, в сложении фитопланктона реки Вах синезеленые водоросли имеют несколько ограниченное значение [17]. Об ограниченном значении синезеленых в фитопланктоне реки свидетельствует также то, что в список ведущих семейств и родов планктона Ваха синезеленые не вошли. Этот отдел в фитопланктоне реки Вах имеет более половины малоизвестных семейств (6), т.е. содержащих в своем составе 1—2 видовых и внутривидовых таксона, и 10 родов из 13.

По литературным и оригинальным данным отдел *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*) представлен 32 видовыми и внутривидовыми таксонами из двух классов, 10 семейств, 13 родов (табл. 1).

Таблица 1

Систематический состав фитопланктона реки Вах

Вид, разновидность, форма, вариация	В.Т.	С.Т.	Н.Т.	Эколого-географическая характеристика				
				М	Г	А	Гео	С
CYANOPHYTA (CYANOBACTERIA)								
Класс CHROOCOCCOPHYCEAE								
Сем. MERISMOPEDIACEAE								
Род Merismopedia								
<i>Merismopedia elegans</i> A. Br.	–	–	+	П	i	i	k	β
<i>M. punctata</i> Meyn.	–	–	+	П	i	i	k	β
<i>M. tenuissima</i> Lemm.	–	+	+	П	i	i	k	β-α
Сем. MICROCYSTIDACEAE								
Род Microcystis								
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz. emend. Elenk. f. <i>aeruginosa</i>	+	+	+	П	i	i	k	β
<i>M. aeruginosa</i> f. <i>flos-aquae</i> (Wittr.) Elenk.	+	+	+	П	i	i	k	β
<i>M. pulverea</i> (Wood) Forti emend. Elenk. f. <i>pulverea</i>	+	+	+	П	i	i	k	o-β
<i>M. pulverea</i> f. <i>incerta</i> (Lemm.) Elenk.	–	–	+	П	i	i	k	β
<i>M. pulverea</i> f. <i>irregularis</i> (B.-Peters.) Elenk.	–	–	+	П	i	i	aa	?
<i>M. pulverea</i> f. <i>pulchra</i> (Lemm.) Elenk.	–	–	+	П	i	i	aa	?
<i>M. grevillei</i> f. <i>pulchra</i> (Kütz.) Elenk.	–	–	+	П	hl	?	k	?
Род Aphanothece								
<i>Aphanothece clathrata</i> f. <i>brevis</i> (Bachm.) Elenk.	+	+	+	П	i	i	aa	?
Сем. GLOEOCAPSACEAE								
Род Gloeocapsa								
<i>Gloeocapsa minuta</i> (Kütz.) Hollerb. ampl.	+	–	+	П	i	i	k	o
Сем. CHROOCOCCACEAE								
Род Chroococcus								
<i>Chroococcus turgudus</i> (Kütz.) Näg.	+	+	+	В	hl	al	k	o-β
Род Coelosphaerium								
<i>Coelosphaerium pusillum</i> Goor	–	–	+	П	i	?	k	?
Сем. GOMPHOSPHERIACEAE								
Род Gomphosphaeria								
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kütz.	–	–	+	П	hl	al	k	o
<i>G. lacustris</i> Chod. f. <i>lacustris</i>	–	+	+	П	i	i	k	o-β
<i>G. lacustris</i> f. <i>compacta</i> (Lemm.) Elenk.	–	+	+	П	i	i	b	β

Класс HORMOGONIOPHYCEAE									
Сем. ANABAENACEAE									
Род <i>Anabaena</i>									
<i>Anabaena constricta</i> (Scaf.) Geitl.	+	+	+	П	i	i	b	p	
<i>A. flos-aquae</i> (Lyngb.) Breb.*	+	+	+	П	i	i	k	β	
<i>A. lemmermannii</i> P. Richt.	+	+	+	П	i	i	k	β	
<i>A. scheremetievi</i> Elenk.	+	+	+	П	i	al	k	o-β	
<i>A. spiroides</i> Kleb.	-	-	+	П	i	?	k	?	
<i>A. spiroides</i> f. <i>contorta</i> (Kleb.) Elenk.	+	-	+	П	i	?	k	?	
<i>A. sphaerica</i> Born. et Flah.	+	+	+	П	i	?	k	o-β	
Сем. APHANIZOMENONACEAE									
Род <i>Aphanizomenon</i>									
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs*	+	+	+	П	hl	i	k	β	
Сем. NOSTOCACEAE									
Род <i>Nostoc</i>									
<i>Nostoc kihlmani</i> Lemm.	-	+	-	П	i	?	k	o-β	
Сем. RIVULARIACEAE									
Род <i>Rivularia</i>									
<i>Rivularia planctonica</i> Elenk.	-	-	+	?	?	?	?	?	
Сем. OSCILLATORIACEAE									
Род <i>Lyngbya</i>									
<i>Lyngbya kuetzingii</i> (Kütz.) Schmidle	-	-	+	О	hl	?	k	o-β	
<i>L. putealis</i> Mont.	-	+	+	В	?	?	k	?	
Род <i>Oscillatoria</i>									
<i>Oscillatoria limosa</i> Ag.	+	+	+	П	hl	al	k	β-α	
<i>O. limnetica</i> Lemm.	+	+	+	П	i	?	k	o-β	
Сем. PLECTONEMATAACEAE									
Род <i>Plectonema</i>									
<i>Plectonema notatum</i> Schmidle	-	-	+	?	?	?	?	β	

Примечание: \* Водоросли, выявленные Ю.В.Науменко (2001 г.).

Условные обозначения: В.Т. — верхнее течение; С.Т. — среднее течение; Н.Т. — нижнее течение; Местообитание: П — планктонный вид, В — бореальный вид, О — обрастатель; Г — галобность; i — индифферент; hl — галофил; А — ацидофильность; i — индифферент; al — алкалофил; Гео. — географическое распространение: k — космополит, b — бореальный; С — сапробность: o — олигосапроб, (o-β) — олигобетамезосапроб, β — бетамезосапроб, (β-α) — бетаальфамезосапроб, p — полисапроб, «+» — присутствие вида, «-» — отсутствие вида; «?» — вид, малоизученный в биогеографическом и экологическом отношении.

Класс *Chroococcophyceae* представлен 17 водорослями, за счет *Microcystidaceae* (25,0%). Из этого класса выделяется один род *Microcystis* (Kütz.) Elenk., включающий 7 таксонов рангом ниже рода. К характерным обитателям планктона реки Вах в первую очередь относятся *Microcystis aeruginosa*\*, *M. pulvereae* и *Aphanothece clathrata* f. *brevis*. Из класса *Hormogoniophyceae* были найдены 15 водорослей. Таксономическое богатство этого класса определяется тоже одним семейством *Anabaenaceae* (22,5%), где особо выделяется род *Anabaena* Вору с 7 таксонами рангом ниже рода. Заметная численность во второй половине лета отмечается у вида *Aphanizomenon flos-aquae*.

Почти весь родовой спектр относится к маловидовым. Найдено 11 родов, содержащих в своем составе 1—3 таксона (84,6% родового спектра). Из них наибольшее число (7) относится к родам с одним таксоном (63,6% маловидовых родов). Таким образом, в фитопланктоне исследуемой реки четко просматривается концентрация видов синезеленых водорослей в сравнительно небольшом числе родов и семейств, что определяет представление об аллохтонном развитии синезеленого фитопланктона.

Водоросли 6 родов (46,2% выявленных родов) распространены на всех участках реки: *Microcystis*, *Aphanothece*, *Gloeocapsa*, *Anabaena*, *Aphanizomenon* и *Oscillatoria*.

К специфичным, т.е. встреченным только на одном участке Ваха, принадлежат 3 рода: *Nostoc* (средний участок реки), *Rivularia* и *Plectonema* (устьевой участок реки).

Из 31 таксона рангом ниже рода, выявленных по оригинальным данным, общими для всех участков реки являются 13 (41,9% всего состава): *Microcystis aeruginosa*, *M. aeruginosa* f. *flos-aquae*, *M. pulvereae*, *Aphanothece clathrata* f. *brevis*, *Gloeocapsa turgida*, *Anabaena constricta*, *A. flos-aquae*, *A. lemmermannii*, *A. scheremetievi*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Oscillatoria limosa*, *O. limnetica*.

Часть этих водорослей — *Microcystis aeruginosa*, *M. pulvereae*, *Aphanothece clathrata* f. *brevis* — играет значительную роль в структуре планктона, являясь функциональным ядром исследуемого водотока.

Пропорции флоры — отношения числа родов и видов, приходящиеся на одно семейство, — для синезеленых Ваха составляет 1:1,3:3,1. Родовая насыщенность данного отдела по всей длине реки — 2,3. В фитопланктоне Ваха выявлено 11 специфичных таксонов, коэффициент специфичности водорослей родового и видового состава умеренный и составляет, соответственно, 30,8 и 35,5%, так как большинство обнаруженных видов является общими для всех участков реки.

Характеристика распределения синезеленых по длине реки неравномерна. Состав отдела в направлении от верховий реки к устьевому участку растет, самое большое видовое разнообразие водорослей отмечается в водах нижнего створа реки (переправа).

В верхнем течении реки Вах выявлено 15 видов, разновидностей и форм водорослей из 2 классов, 6 семейств, 7 родов (табл. 2).

Таблица 2

**Систематический состав синезеленого планктона реки Вах  
(по видовым и внутривидовым таксонам, 2005—2008 гг.)**

Отдел	Верхнее течение			Среднее течение			Нижнее течение		
	Таксонов	Родов	Семейств	Таксонов	Родов	Семейств	Таксонов	Родов	Семейств
<i>Cyanophyta</i>	15	7	6	18	9	8	30	13	10

От общего списка водорослей этого участка состав синезеленых верховий ограничивается 4,6%. Интересна роль специфичных видов в таксономическом составе фитопланктона, позволяющая дополнять и репрезентативнее выделять сходства и различия планктона разных участков реки. В нашем случае для верховий реки специфичных водорослей не обнаружено. Пропорции синезеленого фитопланктона верхнего участка реки Вах 1:1,3:2,5; родовая насыщенность невысокая, составляет 2,1.

В среднем течении синезеленые составляют от выявленного общего списка фитопланктона 5,5%. Здесь выявлен один специфичный род *Nostoc*, с одним видом — *Nostoc kihlmani*. Коэффициент специфичности родового состава — 11,1%, видовой специфичности среднего течения реки Вах — 5,5%. Пропорции синезеленого фитопланктона среднего участка 1:0,5:2,3; родовая насыщенность в сравнении с верхним течением практически идентична — 2,1.

В нижнем течении найдены 30 синезеленых водорослей, их доля для фитопланктона на этом участке реки 7,1%. К специфичным родам относятся три: *Coelosphaerium*, *Rivularia*, *Plectonema*. К специфичным видовым таксонам относятся 8 водорослей: *Merismopedia elegans*, *M. punctata*, *Microcystis pulvereae* f. *incepta*, *M. pulvereae* f. *pulchra*, *Coelosphaerium pusillum*, *Gomphosphaeria aponina*, *Rivularia planctonica*, *Lyngbya kuetzingii*, *Plectonema notatum*. Коэффициент специфичности родового и видового состава *Cyanophyta* устьевого участка реки довольно высокий и составляет 23,1% и 26,6% соответственно. Пропорции флоры 1:1,3:3,0; родовая насыщенность — 2,3.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что уровень видового разнообразия синезеленых возрастает от верхнего к нижнему участкам реки. Впервые зарегистрированными представителями фитопланктона в реке стали 29 видов, разновидностей и форм синезеленых водорослей.

К числу родов, виды которых распространены во всех обследованных участках реки, относятся 5: *Microcystis*, *Aphanothece*, *Gloeocapsa*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*.

Синезеленые водоросли имеют подчиненное отношение не только во флоре планктона Ваха, но и рек Средний Иртыш [2] и Вилюй [15].

Распределение синезеленых по руслу реки неравномерно. Они испытывают значительный пресс вследствие проточности, богатства вод реки гуминовыми веществами и железом. Но в отдельных пунктах наблюдались вспышки их развития. По результатам многолетних исследований доминирующими видами из синезеленых в планктоне Ваха являются два: господствующий в летний период *Microcystis aeruginosa* и доминирующий в летне-осенний период *M. pulverea*. Значения численности и биомассы фитопланктона увеличивались вниз по течению, как правило, достигая максимума в районе переправы (устьевой участок реки Вах). Данную закономерность наблюдали во все годы исследований: как в многоводный 2007-й, так и в маловодный 2006 г.

При эколого-географическом анализе синезеленых водорослей в фитопланктоне реки Вах обнаружено, что наиболее высокую плотность имеют планктонные водоросли — 84,3%, группа обрастателей и донных организмов несколько меньше (табл. 3).

Таблица 3

Эколого-географическая характеристика синезеленых водорослей в фитопланктоне реки Вах

Эколого-географические группы	Число таксонов	Процент от выявленных таксонов	Эколого-географические группы	Число таксонов	Процент от выявленных таксонов
Местообитание			География		
П	27	84,3	b	2	6,3
О	1	3,1	k	25	78,1
В	2	6,3	aa	3	9,3
?	2	6,3	?	2	6,3
Отношение к NaCl			Сапробность		
i	23	71,9	o	2	6,3
hl	6	18,8	o-β	8	25,0
?	3	9,3	β	11	34,4
Отношение к рН			β-α	2	6,3
i	17	53,1	p	1	3,0
al	4	12,5	?	8	25,0
?	11	34,4			

Примечание: Местообитание: П — планктонный вид, В — бореальный вид, О — обрастатель; Г — галобность: i — индифферент; hl — галофил; А — ацидофильность: i — индифферент; al — алкалофил; Гео. — географическое распространение: k — космополит, b — бореальный; aa — арктоальпийский; С — сапробность: (o-β) — олигобетамезосапроб, β — бетамезосапроб, (β-α) — бетаальфамезосапроб, p — полисапроб, «+» — присутствие вида, «-» — отсутствие вида; «?» — вид, малоизученный в биогеографическом и экологическом отношении. арктоальпийский

По отношению к солености все найденные водоросли олигогалобы, причем 71,9% составляют индифференты, значительная часть галлофилов (18,8%).

По отношению к активности водородного показателя более половины встреченных синезеленых водорослей относится к индифферентам — 53,1%, более 1/3 — к малоизученным в экологическом отношении.

Оценка географического распространения показала, что большинство таксонов синезеленых реки Вах (78,1%) широко распространены в водоемах всех широт (космополиты), 2 таксона — бореальные (6,3%), 3 — арктоальпийские (9,3%) и 2 — малоизученные в фитогеографическом отношении (6,3%).

Виды — показатели органического загрязнения воды — представлены в списке 24 таксонами (75,0% выявленного списочного состава), из которых более половины (19) — представители промежуточной зоны между олигосапробной и альфасапробной, 11 (34,4%) относятся к типичным представителям β-сапробов.

В результате многолетнего изучения фитопланктона реки Вах из определенных синезеленых водорослей новых для альгофлоры Западной Сибири не выявлено, для реки Вах 29 являются новыми. В связи с тем, что условия вегетации в реке Вах для синезеленых водорослей являются благоприятными, при дальнейших исследованиях следует ожидать пополнения видового списка новыми представителями отдела.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л., 1953.
2. Баженова О.П. Видовой состав и эколого-географическая характеристика водорослей Среднего Иртыша // Вестник Омского государственного педагогического университета. Вып. 2006 г. URL: [www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-35.pdf](http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-35.pdf).
3. Баринаева С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей — индикаторов окружающей среды: Методическое пособие. Тель-Авив, 2006.
4. Баринаева С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей — индикаторов сапробности (Российский Дальний Восток). Владивосток, 1996.
5. Бейром С.Г. Гидрогеология Западной Сибири // Ресурсы поверхностных вод СССР. Средняя Обь. Л., 1972. Т. 15. Вып. 2.
6. Водоросли: Справочник / Под ред. С.П.Вассера. Киев, 1989.
7. Кондратьева Н.В. Класс гормогонієві — *Hormogoniophyceae* // Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Вып. 1. Синьозелені водорості — *Cyanophyta*. Київ, 1968. Ч. 2.
8. Кондратьева Н.В. Морфогенез и основные пути эволюции гормогониевых водорослей. Киев, 1975.
9. Кондратьева Н.В. Морфология и систематика гормогониевых водорослей, вызывающих «цветение» воды в Днепре и днепровских водохранилищах. Киев, 1972.
10. Кондратьева Н.В. О недопустимости подчинения номенклатуры синезеленых водорослей (*Cyanophyta*) действию Международного кодекса номенклатуры бактерий // Ботанический журнал. 1981. Т. 66. № 2.
11. Кондратьева Н.В., Коваленко О.В., Приходькова Л.П. Синьозелені водорості — *Cyanophyta*. Ч. 1. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Київ, 1984. Вып. 1.
12. Лёзин В.А. Реки Ханты-Мансийского автономного округа: Справочное пособие. Тюмень, 1999.
13. Науменко Ю.В. Водоросли планктона реки Вах (Западная Сибирь) // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. 2001. Вып. 7.
14. Патова Е.П. CYANOPHYTA в водоемах и почвах восточноевропейских тундр // Ботанический журнал. 2004. Т. 89. № 1.
15. Ремигайло П.А. Габышев В.А. Таксономическая структура и видовое разнообразие фитопланктона верховий реки Алдан // Сиб. экол. журнал. 2001. Т. 8. № 4.
16. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики (1963—1970 гг.). Л., 1975. Т. 15. Вып. 1. Верхняя и Средняя Обь.
17. Скоробогатова О.Н. Фитопланктон реки Вах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2010.

ЭФФЕКТЫ  
ВЫКЛЮЧЕНИЯ СИМПАТИЧЕСКОГО  
ШЕЙНОГО ГАНГЛИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ  
СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРЫСSWITCHING  
SYMPATHETIC CERVICAL  
GANGLION OFF FOR INDICATION OF  
CARDIAC FUNCTION OF RATS

**Аннотация.** Впервые проведены исследования динамики частоты сердечных сокращений и ударного объема крови у десимпатизированных крысят с 21-го до 120-дневного возраста при одномоментной двусторонней стимуляции блуждающих нервов и при стимуляции блуждающих нервов на фоне действия обзидана. Выявлено, что электрическая стимуляция обоих блуждающих нервов вызывает снижение ЧСС и УОК у десимпатизированных крыс всех изученных возрастных групп. При одномоментной двусторонней стимуляции блуждающих нервов у десимпатизированных крыс отсутствует реакция ЧСС в 28-дневном возрасте. При этом выявлено наименьшее снижение ЧСС на стимуляцию блуждающих нервов у десимпатизированных крыс по сравнению с интактными животными.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система; десимпатизация; стимуляция; блуждающие нервы; частота сердечных сокращений; ударный объем крови; минутный объем кровообращения.

**Сведения об авторе:** Чиглинец Виталий Михайлович, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, заместитель декана по воспитательной работе.

**Место работы:** Нижевартовский государственный университет.

**Abstract.** For the first time the research has been carried out to measure heart rate dynamics and stroke volume of sympathectomized infant rats from 21st till 120 days of age under one stage bilateral stimulation of vagus nerves and obsidian-induced stimulation of vagus nerves. It is revealed that the electrical stimulation of both vagus nerves causes a decrease in the heart rate and stroke volume in sympathectomized rats of all age groups examined. After one stage bilateral stimulation of vagus nerves sympathectomized rats display no heart rate increase at 28 days of age. Moreover, the heart rate reduction of sympathectomized rats under the stimulation of the vagus nerves was minimal as compared to intact animals.

**Key words:** cardio-vascular system; sympathectomy; stimulation; vagus nerves, heart rate; stroke volume of the blood; minute volume of circulatory system.

**About the author:** Chiglinev Vitaly Mikhailovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Ecology, Vice Dean for academic affairs.

**Place of employment:** Nizhnevartovsk State University.

**Контактная информация:** 628615, г.Нижевартовск, ул.Северная, д.60, кв.304. тел.: 9825680438.  
E-mail: vitalchig\_82@mail.ru

**Введение.** По мнению некоторых авторов, изменения деятельности сердца с возрастом связаны с усилением парасимпатических и ослаблением симпатических влияний [1]. Согласно исследованиям других ученых в фило- и онтогенезе парасимпатические влияния на сердце устанавливаются раньше симпатических [10; 26; 32; 35; 19; 27; 30]. Большое значение в регуляции сердца имеет внутрисердечная нервная система [25; 16; 9]. Предполагается также, что возрастные особенности деятельности сердца связаны с изменением реактивности рецепторных структур сердца [35; 29; 34]. Известно, что симпатические и парасимпатические нервы в онтогенезе раньше начинают осуществлять регуляцию частоты сердцебиений, а позднее — сократительные свойства миокарда [21; 22; 14; 15].

Противоречивые результаты имеются и со стимуляцией блуждающих нервов. Стимуляция может вызвать как учащение, так и урежение сердечного ритма [24; 25; 23; 17; 18; 19]. Установлена функциональная асимметрия влияний блуждающих нервов на показатели ударного объема крови и частоты сердечных сокращений [21; 22; 5; 6; 7; 11; 4; 31]. Показано, что правый блуждающий нерв оказывает преимущественное влияние на синоатриальный узел, а левый — на атриовентрикулярный узел [21; 22; 11; 33].

Значительный интерес представляют исследования с выключением или нарушением одного из компонентов вегетативной нервной системы, симпатической или парасимпатической.

Выключение центральных парасимпатических нервных влияний на сердце достигается перерезкой блуждающих нервов, а выключение симпатических влияний хирургическим путем получить гораздо сложнее и оно не достигает желаемого результата. Однако исключить симпатические влияния на сердечную деятельность можно при использовании фармакологической десимпатизации животных [3; 21; 22; 14; 15; 20; 5; 6; 7; 4; 23; 8].

**Методика исследования.** Эксперименты проводили на 291 разнополой лабораторной беспородной белой крысе стадного разведения. Особи были разделены на 2 группы: интактные и десимпатизированные. Исследования проводили на 6 возрастных группах крысят: 21-, 28-, 42-, 70-, 100- и 120-дневного возраста. При проведении экспериментов на животных обоего пола учитывали данные, свидетельствующие об отсутствии половых различий в деятельности сердца у самцов и самок белых крыс.

В качестве наркоза использовали 25% раствор уретана из расчета 1200 мг/кг массы животного, который вводился внутривенно. Наркотизированную крысу фиксировали на операционном столе, после стабилизации сердечного ритма проводили препаровку обоих блуждающих нервов и бедренной вены с использованием бинокулярного микроскопа МБС-2. После препаровки,ждавшись стабилизации сердечного ритма, в зависимости от цели и задачи осуществлялись следующие экспериментальные воздействия: а) исходная запись ЭКГ и дифференцированной реограммы; б) двусторонняя стимуляция блуждающих нервов.

В качестве источника раздражающих импульсов использовали электростимулятор ЭСЛ-2. Амплитуда раздражающих импульсов подбиралась индивидуально для каждой крысы и составляла 0,5—5 В, частота 1—12 Гц, а длительность 1 мс. Время стимуляции БН продолжалось в течение регистрации 100 кардиоинтервалов. Для визуального контроля за изменениями реограммы и электрокардиограммы использовали осциллограф С1-83. Для анализа показателей сердечной деятельности параллельно регистрировали дифференцированную реограмму и электрокардиограмму в покое, после препаровки до стабилизации сердечного ритма и после каждого экспериментального вмешательства в течение 15 минут. Регистрацию и анализ сердечной деятельности проводили на комплексной электрофизиологической лаборатории, обладающей возможностью обработки электрокардиограммы по методике Р.М.Баевского [2] и дифференцированной реограммы для расчета УОК по формуле Kubicek [28], МОК находился расчетным путем.

Десимпатизацию крысят проводили введением раствора гуанетидина сульфата (*SIGMA*) с момента рождения ежедневно, в течение 28 суток, подкожно, из расчета 10 мл на кг массы животного [12; 13; 3; 20].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Согласно нашим исследованиям у крыс с 28- до 120-дневного возраста происходит постепенное урежение ЧСС, а УОК и МОК увеличиваются с 21- до 120-дневного возраста у всех исследованных нами групп животных.

У 21-дневных ИН крысят ЧСС равняется  $419 \pm 5,1$  уд/мин, у ДС составляет  $438 \pm 9,6$  уд/мин, что больше на 19 уд/мин. В 21-дневном возрасте УОК у ИН и ДС крысят равняется  $0,028 \pm 0,003$  мл, а МОК у ИН крысят составляет  $12,0 \pm 1,6$  мл/мин, а у ДС —  $12,4 \pm 1,7$  мл/мин. К 28-дневному возрасту происходит повышение ЧСС у всех исследованных нами групп крысят: у ИН — до  $448 \pm 4,0$  уд/мин, что достоверно больше по сравнению с 21-дневным возрастом ( $p < 0,05$ ), а у ДС крысят — до  $455 \pm 5,1$  уд/мин, что больше относительно 21-дневного возраста.

У 28-дневных ИН крысят УОК практически не изменяется, по сравнению с предыдущим возрастом, у ДС крысят происходит повышение с  $0,028 \pm 0,003$  мл до  $0,041 \pm 0,003$  мл, что выше по сравнению с ИН группой на 0,014 мл ( $p < 0,05$ ). Минутный объем кровообращения у 28-дневных крысят повышается: у ИН — с  $12,0 \pm 1,6$  мл/мин до  $12,2 \pm 1,5$  мл/мин, у ДС — с  $12,4 \pm 1,7$  мл/мин до  $18,7 \pm 1,5$  мл/мин, что больше по сравнению с ИН животными на 6,5 мл/мин ( $p < 0,05$ ).

В препубертатном периоде, соответствующем 42-дневному возрасту, происходит незначительное урежение ЧСС и достоверное увеличение УОК. Следовательно, у 42-дневных ИН крысят ЧСС равняется  $442 \pm 3,8$  уд/мин, у ДС —  $456 \pm 5,4$  уд/мин, что больше по сравнению с ИН крысятами на 14 уд/мин. К 42-дневному возрасту УОК увеличивается у ИН крысят с  $0,027 \pm 0,003$  мл до  $0,071 \pm 0,003$  мл, что выше на 0,044 мл по сравнению с 28-дневным возрастом ( $p < 0,05$ ). У ДС крысят УОК повышается с  $0,041 \pm 0,003$  мл до  $0,065 \pm 0,002$  мл, что больше на 0,024 мл по сравнению с предыдущим возрастом ( $p < 0,05$ ). Минутный объем кровообращения к 42-дневному возрасту увеличивается у ИН крысят до  $31,7 \pm 1,4$  мл/мин ( $p < 0,05$ ), у ДС крыс до  $29,9 \pm 1,2$  мл/мин ( $p < 0,05$ ), т.е. на 11,2 мл/мин по сравнению с 28-дневным возрастом.

В 70-дневном возрасте ЧСС у ИН крыс составляет  $382 \pm 6,2$  уд/мин, что меньше по сравнению с 42-дневным возрастом на 60 уд/мин ( $p < 0,05$ ), у ДС  $406 \pm 4,1$  уд/мин, что меньше по сравнению с предыдущим возрастом на 49 уд/мин ( $p < 0,05$ ) и больше (на 24 уд/мин) по сравнению с 70-дневными ИН крысами. Ударный объем крови у ИН крыс равняется  $0,083 \pm 0,005$  мл, что больше по сравнению с 42-дневным возрастом на 0,012 мл, а у ДС  $0,085 \pm 0,008$  мл, что выше по сравнению с предыдущим возрастом на 0,02 мл. У 70-дневных ИН крыс МОК составляет  $32,0 \pm 2,2$  мл/мин, у ДС —  $34,6 \pm 3,4$  мл/мин, что по сравнению с ИН животными больше на 2,6 мл/мин.

В дальнейшем в процессе роста и развития крыс до 100-дневного возраста наблюдается снижение ЧСС у ИН животных до  $342 \pm 3,1$  уд/мин, что достоверно меньше по сравнению с 70-дневными крысами ( $p < 0,05$ ), у ДС крыс до  $376 \pm 17$  уд/мин, что также достоверно меньше относительно предыдущего возраста ( $p < 0,05$ ) и разница достоверна по сравнению с интактными крысами этого же возраста. У 100-дневных крыс наблюдается дальнейшее достоверное повышение УОК по сравнению с 70-дневными крысами: у ИН — до  $0,141 \pm 0,009$  мл ( $p < 0,05$ ), у ДС — до  $0,119 \pm 0,006$  мл ( $p < 0,05$ ). Минутный объем кровообращения увеличивается с 70- до 100-дневного возраста: у ИН крыс до  $48,7 \pm 0,7$  мл/мин ( $p < 0,05$ ), у ДС —  $43,4 \pm 0,7$  мл/мин ( $p < 0,05$ ). В 100-дневном возрасте МОК у ГК крыс по сравнению с ИН крысами изменяется незначительно, а у ДС крыс МОК по сравнению к ИН крысам меньше на 5,3 мл/мин.

В 120-дневном возрасте наблюдается незначительное повышение ЧСС у ИН животных с  $342 \pm 3,1$  уд/мин до  $358 \pm 4,4$  уд/мин (на 16 уд/мин), а у ДС — понижение с  $376 \pm 17$  уд/мин до  $363 \pm 5,9$  уд/мин (на 13 уд/мин). Ударный объем крови у ИН крыс к 120-дневному возрасту практически не изменяется по сравнению со 100-дневными, а у ДС увеличивается с  $0,119 \pm 0,006$  мл до  $0,148 \pm 0,01$  мл (на 0,029 мл). В 120-дневном возрасте МОК у ИН крыс равняется  $49,6 \pm 6,2$  мл/мин, у ДС —  $53,9 \pm 3,7$  мл/мин.

Таким образом, сравнительный анализ функциональных показателей сердечной деятельности исследованных нами групп и возрастов крыс показывает, что у ДС и ГК крысят ЧСС сохраняется на повышенном уровне по сравнению с ИН животными, а УОК и МОК у ДС крысят на фоне высоких значений ЧСС несколько ниже по сравнению с ИН крысами в 42- и 100-дневном возрасте. В исследованиях И.М.Родионова и сотрудников (1982) установлено, что одним из механизмов обеспечения высокого уровня ЧСС у ДС животных является уменьшение периферического сопротивления из-за снижения тонуса периферических сосудов вследствие уменьшения симпатических влияний [20].

Одномоментная двусторонняя стимуляция блуждающих нервов у всех исследованных нами групп и возрастов крыс вызывает урежение ЧСС и снижение УОК.

У 21-дневных ИН крысят одномоментная двусторонняя стимуляция БН вызывает достоверное снижение ЧСС на 16,06% ( $p < 0,05$ ) и у ДС на 13,5% ( $p < 0,05$ ). Восстановление ЧСС у ИН крысят происходит к 15 мин, а у ДС крысят наблюдается некоторое повышение ЧСС по сравнению с исходным ее значением к 10 мин. Ударный объем крови достоверно снижается у ИН крысят на 25% ( $p < 0,05$ ) с последующим быстрым восстановлением к 30 с

и незначительным понижением к 15 мин. А у ДС крысят УОК снижается на 12%, с последующим восстановлением к 30 с и понижением к 15 мин эксперимента.

Во время двусторонней стимуляции БН у 28-дневных ИН крысят наблюдается достоверное снижение ЧСС на 16,7% ( $p < 0,05$ ) с последующим восстановлением к 10 мин, у ДС — на 7,06%, с дальнейшим повышением к 10 мин. На стимуляцию БН УОК достоверно снижается у ИН крысят на 24,1% ( $p < 0,05$ ) с последующим восстановлением к 3 мин, а у ДС крысят снижение происходит на 24,3% ( $p < 0,05$ ) с восстановлением лишь к 5 мин эксперимента до исходных величин с дальнейшим повышением к 10 мин.

Одномоментная двусторонняя стимуляция БН приводит у 42-дневных ИН животных к достоверному урежению ЧСС на 10,5% ( $p < 0,05$ ) с последующим восстановлением к 3 мин и у ДС крысят — на 9,6% ( $p < 0,05$ ). Ударный объем крови снижается в ответ на одномоментную двустороннюю стимуляцию БН у ИН крысят на 34,8% ( $p < 0,05$ ) с его повышением к 5 мин и незначительным снижением к 15 мин. А у ДС крысят в момент стимуляции БН наблюдается достоверное уменьшение УОК на 16% ( $p < 0,05$ ) с дальнейшим постепенным увеличением к 15 мин.

Двусторонняя стимуляция БН вызывает достоверное снижение ЧСС у 70-дневных ИН крыс на 19,4% ( $p < 0,05$ ) с восстановлением к 30 с, а у ДС — на 13,8% ( $p < 0,05$ ) с дальнейшим достоверным повышением к 10 мин. Ударный объем крови в ответ на стимуляцию БН также достоверно снижается у ИН крыс на 25,3% ( $p < 0,05$ ) с дальнейшим увеличением к 1 мин. А у ДС крыс происходит снижение на 20,0% ( $p < 0,05$ ) с последующим восстановлением к 3 мин.

У 100-дневных крыс одномоментная стимуляция обоих БН приводит к достоверному снижению ЧСС у ИН крыс на 19,3% ( $p < 0,05$ ) с последующим восстановлением к 1 мин эксперимента до исходных величин и у ДС — на 9,6% ( $p < 0,05$ ) с восстановлением к 5 мин. При одномоментной двусторонней стимуляции БН наблюдается достоверное понижение УОК у ИН крыс на 48,7% ( $p < 0,05$ ) с дальнейшим восстановлением к 1 мин. А у ДС крыс при данном экспериментальном вмешательстве происходит достоверное снижение УОК на 30,1% ( $p < 0,05$ ) с восстановлением к 5 мин и дальнейшим снижением к 10 и незначительным повышением к 15 мин.

Одномоментная стимуляция обоих БН у взрослых 120-дневных ИН крыс вызывает достоверное кратковременное урежение частоты сердцебиений на 12,7% ( $p < 0,05$ ) с последующим частичным восстановлением ДС — на 11,2% ( $p < 0,05$ ), а через 15 мин восстановления не наблюдается. Ударный объем крови достоверно снижается на одномоментную двустороннюю стимуляцию БН у ИН крыс на 32,2% ( $p < 0,05$ ) с восстановлением к 3 мин и дальнейшим снижением к 10 мин. А у ДС крысят УОК на стимуляцию БН снижается на 10% ( $p < 0,05$ ) с последующим незначительным повышением к 12 мин.

Одномоментная двусторонняя стимуляция БН вызывает урежение ЧСС и снижение УОК и МОК у ИН и ДС животных всех исследованных нами возрастов. При этом наименьшее снижение ЧСС происходит у 28-дневных ДС крысят по сравнению с ИН, а у ИН животных наименьшее урежение ЧСС наблюдается в 100-дневном возрасте. Во всех остальных исследованных нами возрастах происходит урежение ЧСС у ДС крыс, что меньше по сравнению с ИН животными. Реакция УОК у 42-, 100- и 120-дневных ДС крысят при стимуляции обоих блуждающих нервов была достоверно ниже, чем у ИН животных. Наиболее выраженное снижение ЧСС в ответ на одномоментную двустороннюю стимуляцию БН наблюдается у ИН крыс в 70- и 100-дневном возрасте. Одномоментная стимуляция обоих БН вызывает меньший эффект реакции ЧСС и УОК ДС крысят, чем у ИН животных, по-видимому, эти особенности реакции показателей деятельности сердца ДС крыс связаны с деструкцией симпатической нервной системы. Видимо, возбуждение симпатической нервной системы в момент стимуляции БН у ИН животных, особенно у взрослых, позволяет поддерживать МОК на необходимом для жизнедеятельности организма уровне.

### **Выводы:**

1. В процессе роста и развития у десимпатизированных крыс с 21- по 28-дневный возраст происходит увеличение частоты сердечных сокращений, а в дальнейшем до 120-дневного возраста происходит ее урежение.
2. Ударный объем крови у интактных крысят повышается с 21- до 100-дневного, а у десимпатизированных крыс — с 21- до 120-дневного возраста.
3. У десимпатизированных крыс всех возрастных групп одномоментная стимуляция обоих блуждающих нервов вызывает снижение частоты сердечных сокращений, ударного объема крови и минутного объема кровообращения.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. М., 1982.
2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. Л., 1984.
3. Борисов М.М., Мухаммедов А.А., Родионов И.М., Ярыгин В.Н. Исследование деструкции симпатических ганглиев при введении гуанетидина новорожденным крысам и мышам // Онтогенез. 1977. Т. 8. № 3.
4. Гиззатуллин А.Р., Гильмутдинова Р.И., Миннахметов Р.Р., Ситдииков Ф.Г., Чиглинцев В.М. Парасимпатические эффекты сердца десимпатизированных крыс // Бюлл. exper. биол. и мед. 2007. Т. 144. № 8.
5. Зефилов Т.Л. Нервная регуляция сердечного ритма крыс в постнатальном онтогенезе: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Казань, 1999.
6. Зефилов Т.Л., Сайфутдинова Л.Р., Зиятдинова Н.И. Становление парасимпатической регуляции сердца крыс // Науч. труды I съезда физиологов СНГ. Сочи, Дагомыс, 19—23 сентября 2005.
7. Зефилов Т.Л., Зиятдинова Н.И., Сайфутдинова Л.Р., Зефилов А.Л. Влияние селективной блокады разных подтипов мускариновых холинорецепторов на сердечную деятельность и артериальное давление крыс // Бюлл. exper. биол. и мед. 2006. № 6.
8. Ковригина Т.Р., Филимонов В.И. Влияние химической десимпатизации на постнатальное развитие икроножной мышцы белой крысы // V Всероссийская конференция с международным участием, посвященная 100-летию со дня рождения В.Н.Черниговского. Механизмы функционирования висцеральных систем. СПб., 2007.
9. Косицкий Г.И. Экстракардиальная и интракардиальная нервная регуляция сердца // Вестн. АМН СССР. 1984. № 4.
10. Кулаев Б.С., Анциферова Л.И. Эволюция вегетативной нервной системы // Физиология вегетативной нервной системы. Руководство по физиологии. Л., 1981.
11. Миннахметов Р.Р. Влияние ваготомии на насосную функцию и сердечный ритм крыс в постнатальном онтогенезе: Дис. ... канд. биол. наук. Казань, 1999.
12. Мухаммедов А.А. Снижение выносливости у десимпатизированных животных в экспериментальных условиях существования // Биол. науки. 1975. Т. 5.
13. Мухаммедов А.А. Исследование гомеостаза у химически десимпатизированных животных: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1982.
14. Нигматуллина Р.Р. Насосная функция сердца развивающегося организма и ее регуляция при мышечных тренировках: Дис. ... д-ра биол. наук. Казань, 1999.
15. Нигматуллина Р.Р. Клеточно-молекулярные механизмы функционирования и регуляции сердца. Казань, 2004.
16. Ноздрачев А.Д., Котельников С.А., Мажора Ю.П., Наумов К.М. Один из взглядов на управление сердечным ритмом: интракардиальная регуляция // Физиол. человека. 2005. Т. 31. № 2.
17. Осадчий О.Е., Покровский В.М. Динамика хронотропного влияния блуждающего нерва при блокаде различных типов М-холинорецепторов // Бюлл. exper. биол. и мед. 1999. № 3.
18. Осадчий О.Е., Покровский В.М. Парадоксальное влияние блуждающего нерва на ритм сердца кошек // Рос. физиол. журн. им. И.М.Сеченова. 1997. № 3.
19. Покровский В.М., Абушкевич В.Г., Потягайло В.Г., Похотько А.Г. Сердечно-дыхательный синхронизм: выявление у человека, зависимость от свойств нервной системы и функциональных состояний организма // Успехи физиол. наук. 2003. № 34.
20. Родионов И.М. Фактор роста нервов, гипертрофия и деструкция симпатической системы в эксперименте // Соросовский образовательный журнал. 1996. № 3.
21. Ситдииков Ф.Г. Механизмы и возрастные особенности адаптации сердца к длительному симпатическому воздействию: Дис. ... д-ра биол. наук. Казань, 1974.

22. Ситдииков Ф.Г., Аникина Т.А., Гильмутдинова Р.И. Адренергические и холинергические факторы регуляции сердца в онтогенезе у крыс // Бюлл. exper. биол. и мед. 1998. № 9.
23. Смирнов В.М. Тонус симпатических нервов и регуляция деятельности сердца // Бюлл. exper. биол. и мед. 2000. Т. 130. № 10.
24. Соколова Н.А., Удельнов М.Г. Электрофизиологический анализ влияния катехоламинов на разнонаправленные парасимпатические хронотропные эффекты // НДВШ. Биол. науки. 1978. № 9.
25. Удельнов М.Г. Нервная регуляция сердца. М., 1961.
26. Швалев В.Н. Иннервация сердца и ее изменения при некоторых кардиологических заболеваниях // News of biomedical Sciences — Весці Національнай Акадэміі навук Беларусі. Минск, 2002.
27. Hiroshi H., Miho M., Shuji U., Hiroshi I. Changes in density of muscarinic cloningeric receptor by adrenergic denervation with guanethidine // Jap. J. Pharmacol. 1985. Vol. 37. № 2.
28. Kubicek W.G. The minnesoz impedance cardiograph-theory and applications // Biomed. Eng. 1974. V. 9.
29. Kuznetsov V., Pak E., Robinson R.B., Steinberg S.F. beta2-adrenergic receptor actions in neonatal and adult rat ventricular myocytes // Circ. Res. 1995. V. 76.
30. Levi A.J., Brooksby P., Hancox J.C. A role of depolarisation induced calcium entry on the Na-Ca exchange in triggering intracellular calcium release and contraction in rat ventricular myocytes // Cardiovasc. Res. 1993. V. 27 (9).
31. Levy M.N. Neural control of cardiac function // Baillieres Clin. Neurol. 1997. V. 6. № 2.
32. Mackenzie E., Standen N.B. The postnatal development of adrenoceptor responses in isolated papillary muscles from rat // Pflugers Arch. 1980. V. 383.
33. Page P.L., Dandal N., Savard P., Nadeau R., Armour J.A., Cardinal R. Regional distribution of atrial electrical changes induced by stimulation of extracardiac and intracardiac neural elements // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1995. V. 109 (2).
34. Steinberg S.F., Han H.M., Rybin V.O. The G protein dependence of alpha1-adrenergic receptor subtype action in the heart // Conn PM, Methods in Neuroscience. 1996.
35. Sun L.S., Huber F., Robinson R.B., Bilezikian J.P., Steinberg S.F., Vulliemoz Y. Muscarinic receptor heterogeneity in neonatal rat ventricular myocytes in culture // J. Cardiovasc. Pharmacol. 1996. V. 27.

# ГЕОГРАФИЯ, ГЕОЛОГИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 551.465.7

*О.В.Козина  
В.С.Дугин  
Волгоград, Россия*

*O.V.Kozina  
V.S.Dugin  
Volgograd, Russia*

## КЛИМАТООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ ОКЕАНИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ

## CLIMATE FORCING ROLE OF OCEAN CURRENTS

**Аннотация.** На примере Гольфстрима рассмотрено влияние течений на формирование климата северных материков. Вычислена климатическая норма температур параллелей, соответствующих широтам течения Гольфстрим. Проанализировано влияние Гольфстрима не только на прибрежные территории Северной Америки и Евразии, но и на удаленные от океана территории Зарубежной Европы и Зарубежной Азии.

**Ключевые слова:** климат; факторы климатообразования; процессы климатообразования; океанические течения; тропические циклоны.

**Abstract.** On the example of the Gulf Stream, the influence of currents on the climate of northern continents is considered. Climatic norm for the temperature of parallels corresponding to latitudes of the Gulf Stream has been identified. The influence of the Gulf Stream not only on coastal areas of North America and Eurasia, but also on the territories of Europe and Asia distant-located from the ocean has been analyzed.

**Key words:** climate; climate forcing factors; climate forcing processes; ocean currents; tropical cyclones.

**Сведения об авторах:** Козина Ольга Васильевна, кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и геоэкологии; Дугин Владислав Сергеевич, студент 4 курса специальности «География».

**Место работы и учебы:** Волгоградский государственный социально-педагогический университет.

**About the author:** Olga Vasilevna Kozina, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of Physical Geography and Geoecology Department, Vladislav Sergeevich Dugin, 4th year student majoring in Geography.

**Place of employment:** Volgograd State Social and Pedagogical University.

**Контактная информация:** 400117, г.Волгоград, ул. 8-й Воздушной Армии, д.35, кв.133; тел.: 9093891545. E-mail: pogoda1@mail.ru

*Климат* (от греч. *klima* — наклон) — это многолетний режим погод данной местности, обусловленный солнечной радиацией, подстилающей поверхностью и циркуляцией атмосферы. Наука, изучающая климат, называется климатологией. В задачи климатологии входит исследование причин формирования климатов, описание климатов разных территорий, изучение климатов прошлого, составление прогноза изменения климата. Какие же процессы и факторы влияют на климатообразование?

*Процессы климатообразования* — это силы, действие которых определяет климат данного региона. Важнейшими климатообразующими процессами являются теплооборот, влагооборот и циркуляция атмосферы. Все эти физические процессы имеют один источник энергии — солнечную радиацию. Теплооборот создает тепловой режим поверхности и атмосферы. В атмосфере теплота выделяется при конденсации водяного пара. Температура изменяется в течение суток, сезонов года. Влагооборот включает в свой процесс все виды вод и физические процессы, связанные с их перемещением: испарение, конденсация, выпадение осадков, стекание воды по поверхности и внутри почвогрунтов [10].

Атмосферная циркуляция является следствием неравномерного нагрева поверхности. Неравномерное нагревание обуславливает неравномерное распределение давления, формирующие потоки общей циркуляции атмосферы.

Все климатообразующие процессы тесно связаны между собой. Климатообразующими факторами являются: солнечная радиация (географическая широта), подстилающая поверхность (распределение суши и моря) и циркуляция атмосферы. Но это не единственные

факторы, влияющие на формирование климата и климатических областей. Важную роль также играют и морские течения [8].

Океанические течения создают особенно резкие различия в температурном режиме поверхности моря и тем самым влияют на распределение температуры воздуха и на атмосферную циркуляцию. По температурному режиму течения делятся на теплые, холодные и нейтральные (рис. 1).

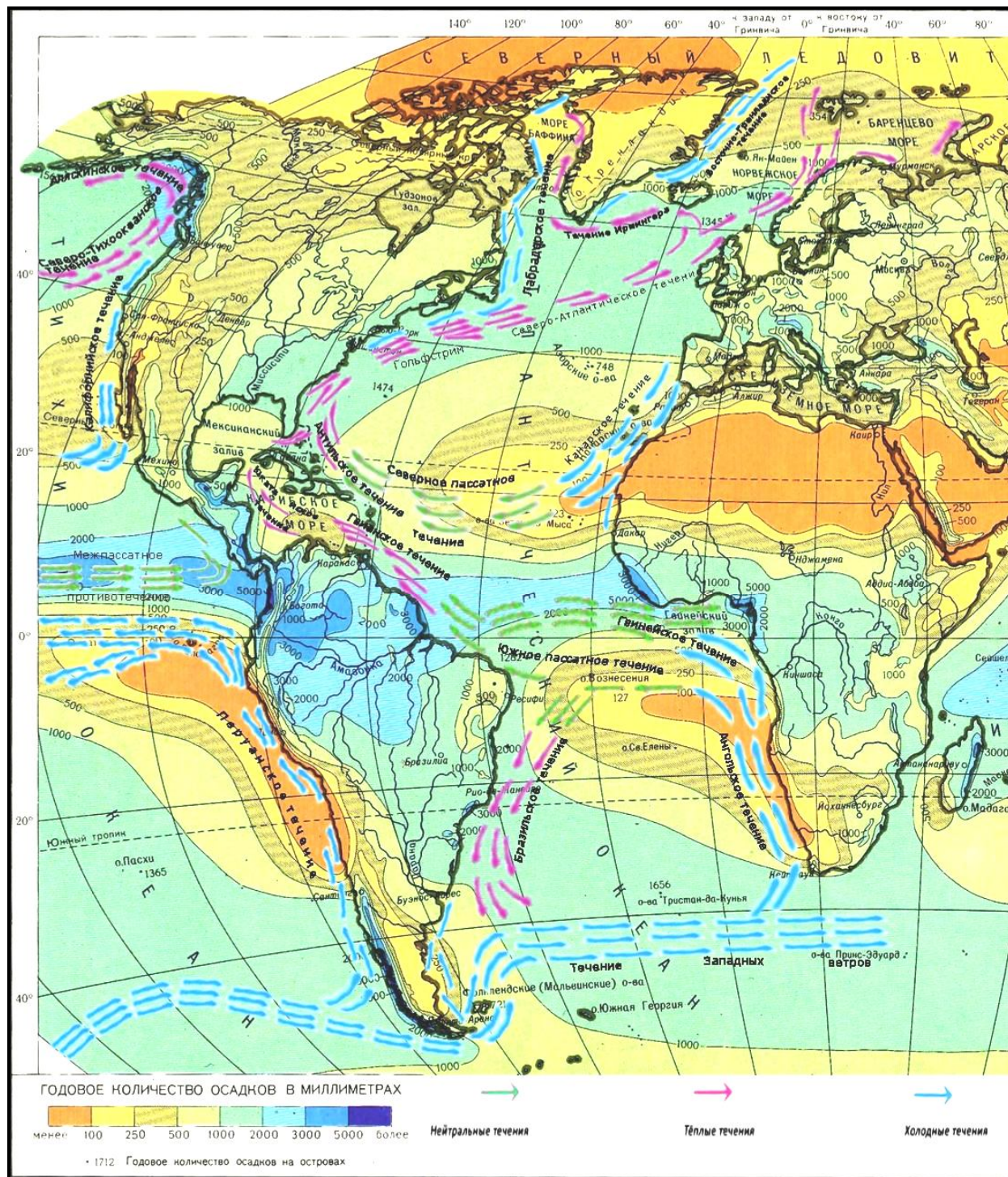


Рис. 1. Схема поверхностных течений в Атлантическом океане по соотношению температур (geograf123.ucoz.ru)

Теплым называется такое течение, температура которого выше, чем температура окружающей воды, например, течение Гольфстрим, Бразильское, Северо-Атлантическое и другие (рис. 1). С теплыми течениями связано повышение температуры воздуха в прибрежных районах (особенно ярко это проявляется в зимнее время в умеренном и субарктическом климатических поясах) и увеличение количества осадков [2; 7]. Над теплыми течениями, как более нагретыми поверхностями, возрастает испарение, в воздух поступает больше водяного пара, что способствует формированию тропических циклонов.

Тропический циклон — это мощный атмосферный вихрь, образующийся над очень теплой поверхностью океана в тропических широтах (рис. 2).

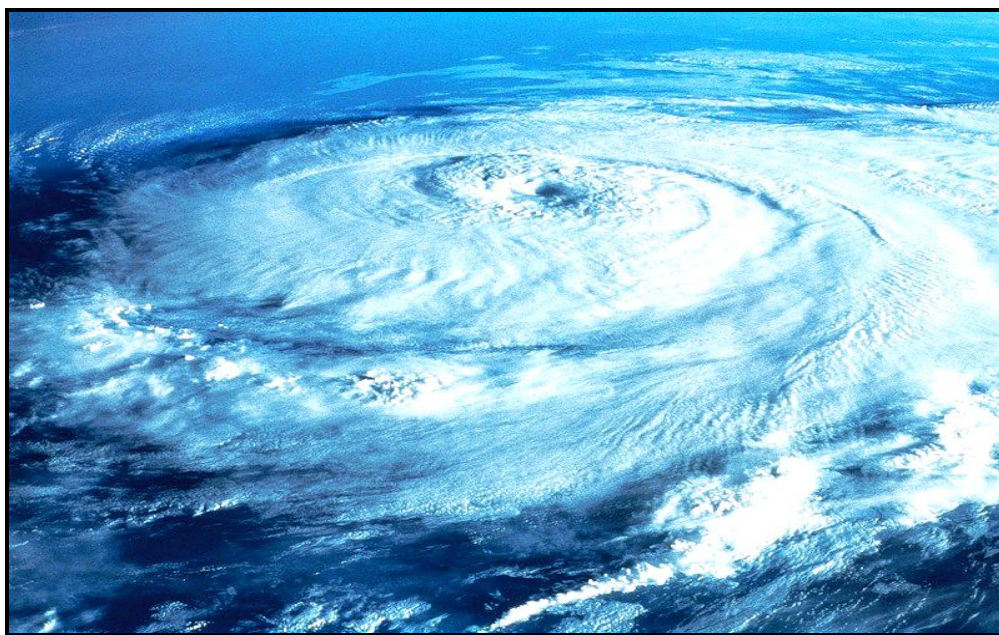


Рис. 2. Тропический циклон над водами Атлантического океана (tokiohotelua.blogspot.com)

Центр возникновения тропических циклонов располагается между  $20^\circ$  и  $5^\circ$  широты в каждом полушарии (рис. 3).

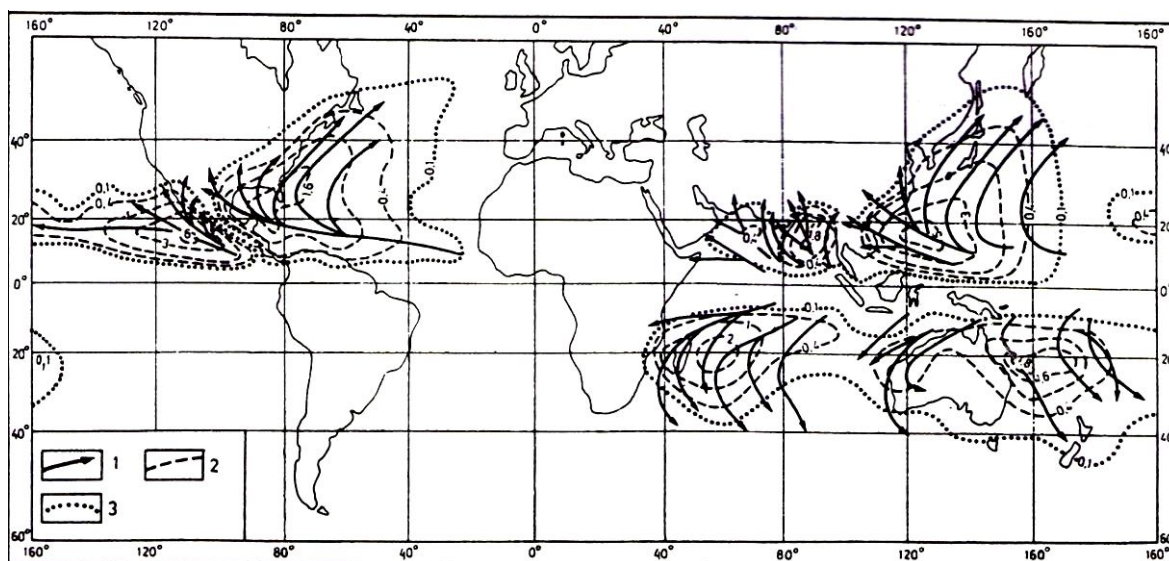


Рис. 3. Схема распространения и движения тропических циклонов (по М.А.Петросянцу):  
1 — основные направления перемещения ТЦ, 2 — среднее годовое число ТЦ в пятиградусных квадратах,  
3 — граница возникновения ТЦ

Ближе 5° широты к экватору тропические циклоны наблюдаются исключительно редко, так как отклоняющая сила вращения Земли здесь слишком мала, чтобы могла развиться сильная циклоническая циркуляция: возникающие здесь разности давления должны быстро выравниваться. В указанных широтных зонах тропические циклоны развиваются только над морем. По новейшим данным, полученным с помощью спутников, тропические циклоны Северной Атлантики могут возникать из слабых депрессий, образовавшихся над Африкой, но ветер в них усиливается до шторма или урагана уже над морем.

Тропические циклоны возникают в следующих районах:

1) В районе Желтого моря, Филиппинских островов. Над Тихим океаном наблюдается наибольшее количество тропических циклонов: в среднем за год 27, из них около половины с ураганной силой ветра больше 33 м/с. В отдельные годы их бывает около 50. Тропические циклоны этого района носят местное название тайфунов.

2) В районе Тихого океана к западу от Мексики в среднем за год возникает 15 тропических циклонов со штормовыми и ураганскими ветрами.

3) В тропических широтах северной части Атлантического океана на западе (в Карибском море, район Малых Антильских островов в Мексиканском заливе) и на востоке (у островов Зеленого Мыса) в среднем за год возникает 9 тропических циклонов. Местное их название — ураганы.

4) Над Бенгальским заливом в среднем за год возникает 4 циклона. Попадая на сушу в Индии или Бангладеш, они производят сильные разрушения. Например, тропический циклон 12—13 ноября 1970 г., обрушившийся на Бангладеш, унес жизни 300 000 человек.

5) В Аравийском море в среднем за год возникает меньше двух циклонов, как и в Бенгальском заливе, обычно весной и осенью [8].

Холодным называется течение, температура которого ниже, чем температура окружающих вод. Холодные течения препятствуют выпадению осадков в прибрежных зонах материков. Например, при прохождении Канарского течения вдоль северо-западного побережья Африки осадков в западной части материка выпадает от 100 до 500 мм в год. Холодное Канарское течение способствует развитию на западном побережье материка пустынь.

При прохождении холодного Лабрадорского течения вдоль восточного побережья Северной Америки осадков выпадает от 500 до 1000 мм в год. Зима здесь холодная и снежная, лето теплое, на побережье Атлантического океана часты туманы. Это обусловлено следующими моментами: в Атлантическом океане контрасты в нагревании между севером и югом усиливают теплое течение Гольфстрим и холодное Лабрадорское течение, которые встречаются в районе Ньюфаундленда и в месте конвергенции теплых и холодных вод создаются условия для образования циклонов и циклонической деятельности [1].

Холодные течения также снижают температуру воздуха. Яркими примерами холодных течений являются: Лабрадорское, течение Западных Ветров, Канарское, Сомалийское и др.

Теплое течение Гольфстрим — одно из удивительных течений мира. Оно играет роль системы отопления, его называют «печкой Европы» (рис. 4). Тепловая мощность составляет примерно  $1,4 \times 10^{15}$  В (что соответствует мощности одного миллиона атомных электростанций).

Сейчас картина океанических течений выглядит так — холодное и более плотное Лабрадорское течение «подныривает» под теплое и более легкое течение Гольфстрим, не мешая ему «обогревать» Европу (рис. 5). Затем Лабрадорское течение «выныривает» у берегов Испании под названием холодного Канарского течения, пересекает Атлантику, достигает акваторию Карибского моря, нагревается и уже под названием Гольфстрим беспрепятственно устремляется обратно к северу [6].

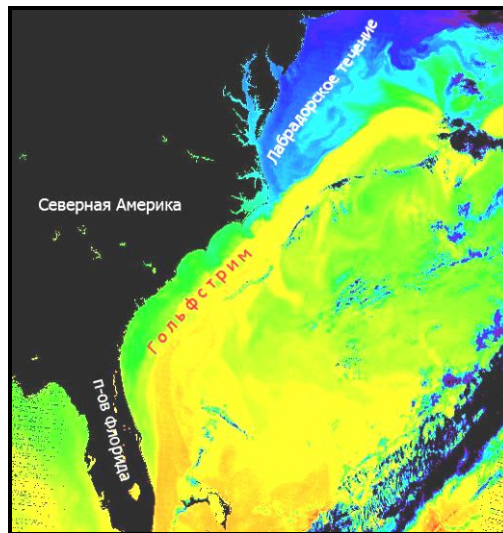


Рис. 4. Термическая схема течения Гольфстрим в районе восточного побережья Северной Америки (ru.wikipedia.org)

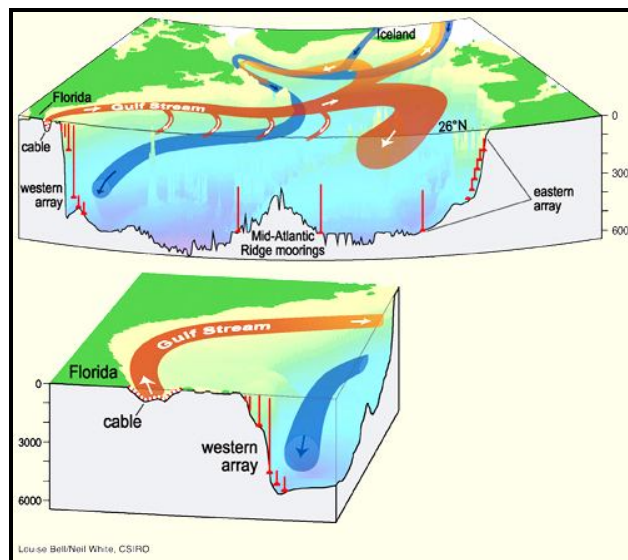


Рис. 5. Зона конвергенции теплого течения Гольфстрим и холодного Лабрадорского течения (www.theresilientearth.com)

Вот некоторые удивительные примеры: ветры, проходящие через Гольфстрим в Северную Европу, где его называют Северо-Атлантическим течением, приносят тепло в Норвегию, Швецию, Данию, Голландию и Бельгию, в результате чего зимние температуры здесь выше климатической нормы данной широты (табл. 1).

Таблица 1

**Климатические показатели отдельных пунктов  
Зарубежной Европы по 60 параллели северного полушария**

Метеорологическая станция	Координаты станции	Климатическая норма широты, январь, °С	Среднемесячная температура января, °С	Климатическая норма широты, июль, °С	Среднемесячная температура июля, °С
Берген	60°23' с.ш. 5°21' в.д.	-15,6	+1,2	+11,9	+14,4
Осло	59°55' с.ш. 10°43' в.д.		-4,4		+17,0
Стокгольм	59°21' с.ш. 18°04' в.д.		-2,7		+16,8

По этой же причине порты на побережье Норвегии свободны ото льда круглый год. Благодаря Гольфстриму, зима в Париже и Лондоне теплее, чем в южной части Лабрадора, где зимой очень холодно (рис. 6, 7).

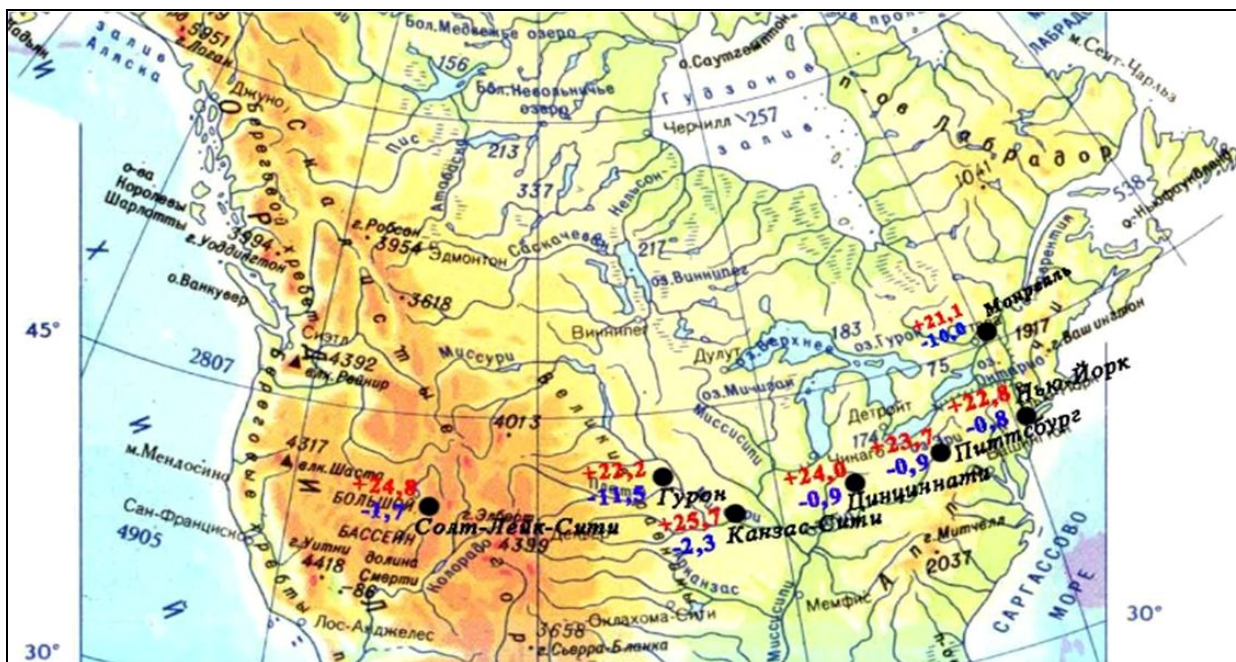


Рис. 6. Среднемесячные температуры городов Северной Америки на широтах теплого течения Гольфстрим

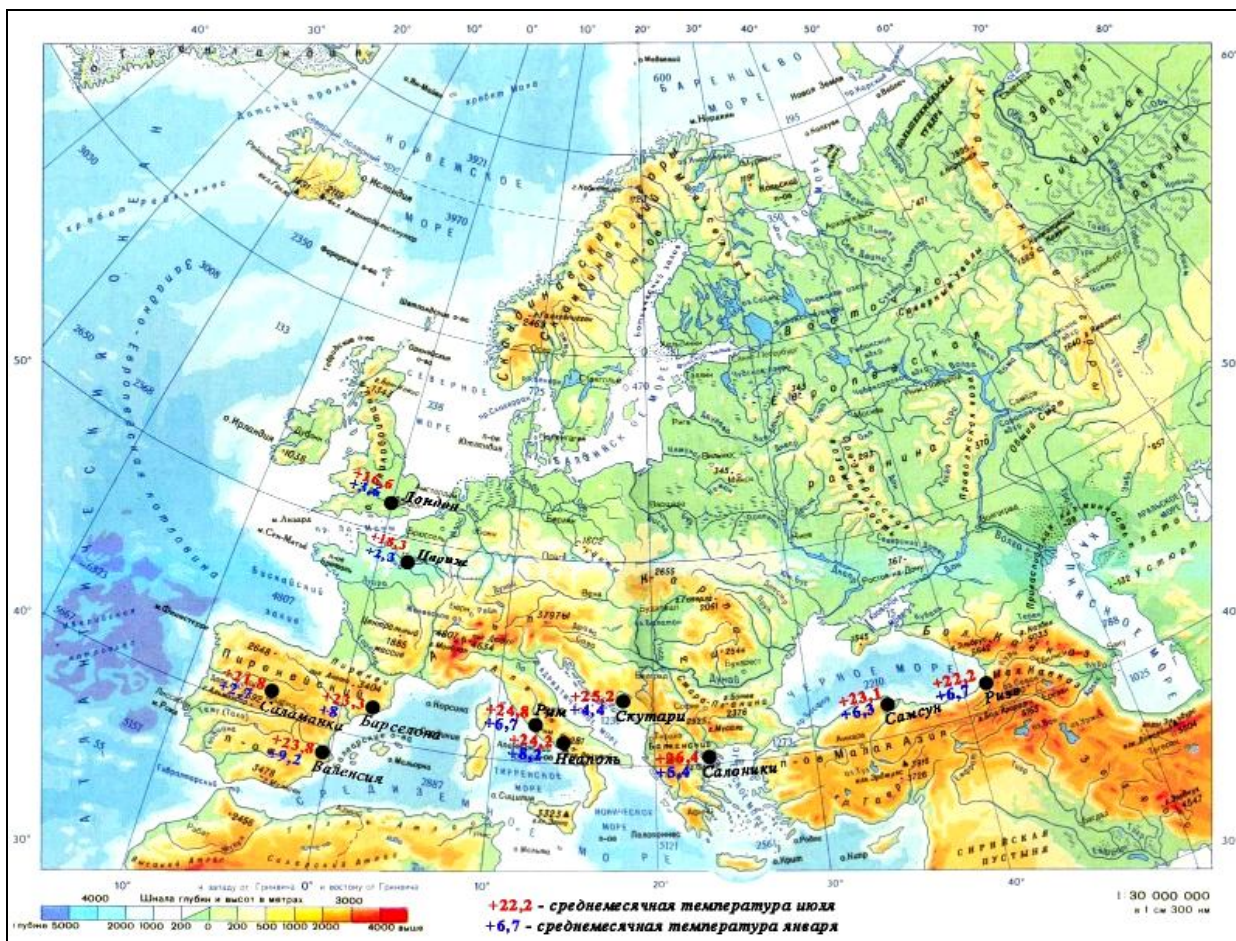


Рис. 7. Среднемесячные температуры в Зарубежной Европе на широтах теплого течения Гольфстрим

Воздушные массы, проходя над Гольфстримом, становятся теплыми и влажными. Когда воздух остывает, например, при приближении к Ньюфаундленду, то образуется густой туман. Вот почему бывают туманы над Большой Ньюфаундлендской банкой (рис. 8).

Данные таблицы позволяют четко проследить изменения температур на различных широтах, в пределах которых главным климатообразующим фактором прилегающих территорий является теплое течение Гольфстрим. Например, среднемесячная температура января в Бостоне, расположенном в пределах 40 параллели, составляет  $-2,2^{\circ}\text{C}$ , а в Саламанке (Зарубежная Европа, Пиренейский полуостров), тоже расположенном на 40 параллели, этот показатель равен  $+2,7^{\circ}\text{C}$ .



**Рис. 8.** Туманы на территории восточного побережья Соединенных Штатов Америки

В таблице 2 представлены средние климатические температуры января и июля для 30, 40, 50 и 60 параллелей северной широты.

Норвегия, Швеция, Франция и Великобритания — страны, которые находятся в умеренном климатическом поясе, расположенном между  $40$  и  $60^{\circ}$  с.ш. Такое удаление от экватора влечет за собой понижение температуры до отрицательных значений, но влияние теплого течения Гольфстрим, отрогом которого является Северо-Атлантическое, целиком меняет всю картину: тепло, приносимое Гольфстримом из экваториальных широт, способствует повышению температур и установлению в этих странах климата, который называется *климатом западных побережий материков* [7]. Данный тип климата формируется под влиянием теплой морской воздушной массы, которая образуется в районе Ньюфаундлендской банки над теплыми течениями Атлантического океана, приносимой господствующими западными ветрами. Теплая воздушная масса, приходящая на холодную поверхность, способствует потеплению, но сама охлаждается и приобретает устойчивую стратификацию. В ней возможны адвективные туманы, слоистые облака с морозящими осадками, температурная инверсия, так как снизу, особенно от снега, происходит сильное охлаждение. Такой тип умеренного климата характеризуется нежарким летом ( $+10^{\circ}\text{C}$  на севере,  $+17^{\circ}\text{C}$  на юге) и мягкой зимой с температурами от  $0$  до  $+5^{\circ}\text{C}$  [9]. Зимой на севере нередки понижения температуры до отрицательных значений, снегопады. Осадков выпадает много —  $800$ — $1000$  мм, в предгорьях до  $2000$  мм.

Таблица 2

**Среднемесячные температуры  
северных материков на отдельных широтах**

Материк	Метеорологическая станция	Координаты станции	Климатическая норма широты, январь, °С	Среднемесячная температура января, °С	Климатическая норма широты, июль, °С	Среднемесячная температура июля, °С		
30 параллель северной широты								
Северная Америка	Апалачикола	29°45' с.ш. 84°56' з.д.	+6	+12,0	+24,5	+27,4		
	Монтгомери	32°23' с.ш. 86°18' з.д.		+8,8		+27,0		
	Новый Орлеан	29°57' с.ш. 90°04' з.д.		+12,0		+27,4		
	Сан-Диего	32°43' с.ш. 117°10' з.д.		+12,2		+19,3		
Зарубежная Азия	Хайфа	32°48' с.ш. 34°59' в.д.		+13,8		+27,5		
	Иерусалим	31°47' с.ш. 35°13' в.д.		+8,6		+23,8		
	Амман	31°57' с.ш. 35°57' в.д.		+9,3		+25,0		
	Басра	30°25' с.ш. 47°57' в.д.		+12,6		+33,9		
	Лахор	31°35' с.ш. 74°20' в.д.		+12,2		+32,1		
	Дели	28°39' с.ш. 77°15' в.д.		+14,6		+31,3		
	Чунцин	29°33' с.ш. 106°33' в.д.		+7,8		+28,9		
	Нанкин	32°03' с.ш. 118°47' в.д.		+2,2		+27,7		
40 параллель северной широты								
Северная Америка	Бостон	42°21' с.ш. 71°04' з.д.		-1,3		-2,2	+21,7	+21,8
	Нью-Йорк	40°30' с.ш. 74°00' з.д.	-0,8		+22,8			
	Питтсбург	40°26' с.ш. 80°00' з.д.	-0,9		+23,7			
	Кливленд	41°30' с.ш. 81°42' з.д.	-3,1		+21,9			
	Цинциннати	39°09' с.ш. 84°31' з.д.	-0,9		+24,0			
	Канзас-Сити	39°05' с.ш. 94°37' з.д.	-2,3		+25,7			
	Гурон	41°21' с.ш. 98°14' з.д.	-11,5		+22,2			
	Солт-Лейк-Сити	40°46' с.ш. 111°54' з.д.	-1,7		+24,8			
Зарубежная Европа	Саламанка	40°58' с.ш. 5°41' з.д.	+2,7	+21,8				
	Барселона	41°22' с.ш. 2°09' в.д.	+8	+23,3				

	Неаполь	40°52' с.ш. 4°15' в.д.		+8,2		+24,2
	Корфу	39°38' с.ш. 19°55' в.д.		+10,4		+26,6
	Бургас	42°29' с.ш. 27°29' в.д.		+2		+22,8
Зарубежная Азия	Самсун	41°17' с.ш. 36°19' в.д.	-1,3	+6,3	+21,7	+23,1
	Эрзурум	39°54' с.ш. 41°16' в.д.		-8,9		+19,1
	Пекин	39°54' с.ш. 116°28' в.д.		-4,6		+26,1
	Пхеньян	39°02' с.ш. 125°45' в.д.		-8,0		+24,0
	Вонсан	39°11' с.ш. 127°26' в.д.		-3,7		+22,7
	Хакодате	41°49' с.ш. 140°45' в.д.		-3,1		+19,1
50 параллель северной широты						
Северная Америка	Порт-Артур	48°27' с.ш. 89°12' з.д.	-10,7	-13,9	+13,8	+17,2
	Виннипег	49°53' с.ш. 97°07' з.д.		-19,4		+19,4
	Ванкувер	49°17' с.ш. 123°05' з.д.		+2,2		+17,8
Зарубежная Европа	Мадрид	48°24' с.ш. 3°42' з.д.	-10,7	+4,3	+13,8	+24,3
	Портсмут	50°48' с.ш. 1°06' в.д.		+4,5		+17,0
	Оксфорд	51°46' с.ш. 1°16' в.д.		+3,6		+16,6
	Ахен	50°47' с.ш. 6°05' в.д.		+1,5		+16,7
Зарубежная Европа	Франкфурт- на-Майне	50°07' с.ш. 8°41' в.д.	-10,7	+0,1	+13,8	+18,6
	Нюрнберг	49°27' с.ш. 11°05' в.д.		-1,4		+18,2
	Берлин	52°33' с.ш. 13°21' в.д.		-0,3		+18,8
	Дрезден	51°02' с.ш. 13°44' в.д.		-0,2		+18,5
	Прага	50°05' с.ш. 14°26' в.д.		-1,5		+19,0
	Брно	49°12' с.ш. 16°37' в.д.		-2,6		+19,1
	Краков	50°04' с.ш. 19°57' в.д.		-3,3		+18,7
60 параллель северной широты						
Зарубежная Европа	Берген	60°23' с.ш. 5°21' в.д.	-15,6	+1,2	+11,9	+14,4
	Осло	59°55' с.ш. 10°43' в.д.		-4,4		+17,0
	Стокгольм	59°21' с.ш. 18°04' в.д.		-2,7		+16,8

Климат Норвегии в прибрежных областях, благодаря влиянию Гольфстрима и Северо-Атлантического течения, умеренный морской. Во внутренних областях, особенно в горных районах, климат континентальный — более жаркий летом и холодный зимой. Температура января составляет от +2°C на юго-западе до –12°C на севере, июля — от +15 до +6°C [9]. Осадков выпадает от 300 мм на востоке до 2000 мм на западе.

Климат в Швеции умеренный, переходный от морского к континентальному, находится под влиянием Гольфстрима. В сентябре или в конце мая, когда солнце не заходит, наступают белые ночи. Средняя температура января от 0 до +5°C на юге, июля — от +6°C до +17°C. Годовая сумма осадков составляет 1500—1700 мм.

Таким образом, океанические течения оказывают большое влияние не только на формирование климатов материков, но и на климатические различия как на самих материках, так и на территориях, расположенных на разных материках, но на одной параллели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 1001 вопрос и 1001 ответ об океане. URL: [www.1001qfo.info](http://www.1001qfo.info)
2. Бурков В.А. Общая циркуляция мирового океана. Л., 1980.
3. Власова Т.В., Аршинова М.А., Ковалева Т.А. Физическая география материков и океанов: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М., 2007.
4. Горский Н.Н. Тайны океана. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1968.
5. Мировой океан ученых и путешественников. URL: [www.seapeace.ru](http://www.seapeace.ru)
6. Науки о Земле. URL: [www.zemlja.clow.ru](http://www.zemlja.clow.ru)
7. Нейман Г. Океанические течения / Пер. с англ. Н.Е.Вольцингера и Л.И.Лопатухина; под ред. В.М.Радикевича. Л., 1973.
8. Петросянц М.А. Метеорология и климатология: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. М., 1999.
9. Погода в мире в 244 странах. URL: <http://rp5.ru>
10. Савцова Т.М. Общее землеведение: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М., 2003.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВАTHEORETICAL & METHODOLOGICAL  
FOUNDATIONS OF TERRITORIAL  
ORGANIZATION OF SOCIETY

**Аннотация.** В статье рассматриваются различные подходы к определению территориальной организации общества, указывается, что многие авторы разрабатывали теории циклов. Приводится анализ ресурсных и энергопроизводственных циклов. Автор вводит понятие рыночных циклов экономики. В таком цикле вместо природного сырья или энергии в качестве начального ресурса используется информация, которая наилучшим образом характеризует производственные и непроизводственные процессы, развивающиеся в определенном районе.

**Ключевые слова:** территориальная организация общества; теории циклов; циклы рыночной экономики, пространственно-временные воспроизводственные кластеры.

**Сведения об авторе:** Соколов Сергей Николаевич, доктор географических наук, профессор кафедры географии.

**Место работы:** Нижневартовский государственный университет.

**Контактная информация:** 628611, Нижневартовск, Дзержинского, 11, 682163.  
E-mail: snsokolov1@yandex.ru

**Abstract.** The article considers different approaches to the definition of the territorial organization of society, stating that various authors have developed theories of cycles. It provides analysis of the resource cycles and energy producing cycles. The author introduces the concept of market cycles of economy. In such a cycle information is used as the primary resource instead of natural raw materials or energy. This cycle in the best way characterizes production and non-production processes taking place in a particular area.

**Key words:** territorial organization of the company; theory of cycles, cycles of market economy, spatial-temporal reproductive clusters.

**About the author:** Sergey Nikolaevich Sokolov, Doctor of Geographical Sciences, Professor at the Department of Geography.

**Place of employment:** Nizhnevartovsk State University.

**Территориальная организация** — совокупность действия определенных закономерностей по формированию территориальной структуры [22]. Понятие территориальной структуры хозяйства введено в экономическую географию И.М.Маергойзом [17], который определил ее как «совокупность определенным образом размещенных и сочлененных территориальных элементов, находящихся в сложном взаимодействии в процессе ... развития и функционирования народнохозяйственной системы». Б.С.Хорев [29] различает территориальную организацию общества (ТОО) в широком и узком смыслах слова. В широком смысле она охватывает все вопросы, касающиеся размещения производительных сил, расселения, взаимосвязи общества и природы, а также региональной социологии, демографии, экономической и экологической политики. В узком понимании ТОО есть система управления процессами административно-территориальной организации государства, регионального развития, формирования территориальных хозяйственных образований. По мнению В.К.Бугаева [5], предметом исследования территориальной организации общественного производства (общества) является исторически сложившаяся и динамично развивающаяся территориальная структура общественного производства (общества). М.Д.Шарыгин [33] считает, что ТОО нужно рассматривать как: 1) явление — ТОО реализуется в форме иерархически соподчиненных районов разного ранга; 2) процесс — постоянное движение и пульсация всей социально-экономической жизни населения в пространстве-времени. По нашему мнению, **территориальная организация общества** — система сопряжения и взаимодействия пространственно-временных воспроизводственных кластеров, ресурсов и населения.

Как замечает В.Е.Шувалов [37], понятия «территориальное разделение труда», «экономико-географическое положение», «территориально-производственный комплекс»,

«энергопроизводственный цикл», «экономическое районирование» занимают ведущее место в методологии отечественной экономической географии. Кроме того, автор выделяет инновационные циклы, где в качестве определяющего ресурса выступает информация, в которой отражены все стадии инновационных процессов — от научной идеи до экспериментальных образцов продукции. Мы вполне согласны с его утверждениями.

Вопрос о стадийности, повторяемости и цикличности экономических процессов не нов для экономической науки. Анализ существующих стадийно-эволюционных представлений о региональном развитии (Н.Д.Кондратьев [16], Дж. Фридман [39], И.Валлерстайн [6; 40], Ф.Бродель [3; 4]) показывает, что в основе смены фаз регионального развития лежит волнообразное распределение инноваций, будь то крупномасштабные глобальные процессы индустриализации или отдельные ключевые нововведения.

Территориальные системы производительных сил принадлежат к большим сложным системам и охватывают природу, производство и расселение, содержат большое количество элементов, взаимосвязанных по какому-либо признаку или по их совокупности. Элементы системы привязаны к определенной территории, поэтому исследование выявляет территориальную общность элементов системы и наличие у нее четких территориальных границ. Элементы системы (производство или совокупность производств) исследуются в одном таксономическом ранге. Для познания процесса освоения необходимы исследования структурных характеристик территориальных систем, их структуры. Это наиболее распространенный в экономической географии метод исследования.

Экономическое развитие регионов можно описать с позиции объективных различий структуры и ритмики развития производительных сил. Она позволяет представить экономическое развитие в целом как совокупность более или менее однотипных экономических циклов, а интегральную динамику экономической эволюции — как результат наложения таких циклов. Экономический цикл представляет собой перманентно повторяющуюся последовательность событий и состояний экономического развития [18]. Это основной элемент ритмической организации экономической динамики, обеспечивающий стабильное воспроизводство и изменение экономики. При этом экономическое время предстает в виде совокупности различных по величине замкнутых циклов, образующих в пределе один гигантский временной цикл. Циклы могут иметь различную продолжительность, но они не являются конкурирующими, а взаимодополняющими. Как указывает Ф.Бродель, «экономическая жизнь не перестает меняться в ритме коротких или длинных колебаний» [3. С. 49]. Но представление об экономическом цикле как о замкнутом круге вряд ли правомерно. Экономика, проходя цикл своего развития, не может вернуться в исходную точку. Экономический цикл — «не маятник, качающийся между неподвижными точками, а спираль, он допускает новое и потому избегает детерминизма» [36. С. 52].

В СССР, а затем и в России, исследователи разрабатывали теории циклов. Например, Н.Н.Колосовский [14] предложил концепцию энергопроизводственных циклов (ЭПЦ), которая в дальнейшем была развита М.Д.Шарыгиным [34] и др. Ресурсные циклы были предложены И.В.Комаром [15], большие географические циклы — Ю.Г.Саушкиным [23]. В 1990-х гг. О.В.Грицай и А.И.Трейвиш [8] разработали концепцию индустриально-урбанистического циклического развития регионов, а В.Л.Бабурин [2] предложил инновационные циклы.

Проведем анализ ресурсных циклов. Как указывал И.В.Комар [15], под **ресурсным циклом** понимается совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества или группы веществ, происходящих на всех этапах использования его человеком (включая его выявление, подготовку к эксплуатации и извлечение из природной среды, переработку, потребление, возвращение в природу) и протекающих в рамках общественного звена общего круговорота данного вещества или веществ на Земле.

Использование природно-ресурсного потенциала (ПРП) региона приводит к обмену веществ между природой и обществом и, в конечном счете, к формированию и развитию

тех или иных ресурсных циклов как последовательности преобразований вещества и энергии в процессе производства [9]. Каждый ресурсный цикл находится в тесной связи с соответствующим подразделением общественного производства, опирающимся на использование того или иного главного вида естественных ресурсов (энергетических, рудных, лесных и др.) и обрастающим обычно множеством сопутствующих производств на базе разностороннего использования данного ресурса и дополнительно вовлекаемых в производственный процесс природных материалов. При этом ресурсный цикл охватывает не только собственно производственную, но и все остальные стадии обмена веществ между обществом и природой. Ресурсные циклы, основывающиеся на использовании возобновляемых природных ресурсов (почвенных, растительных), включают также стадию их воспроизводства, которая связана с воздействием человека на соответствующие звенья биологического круговорота веществ. Согласно И.В.Комару [15. С. 77], в современном общественном производстве можно выявить шесть основных ресурсных циклов:

- 1) энергоресурсов и энергии (с энергетическим и гидроэнергетическим подциклами);
- 2) металлорудных ресурсов и металлов (с коксохимическим подциклом);
- 3) неметаллического ископаемого сырья (с подциклами горно-химическим, минерально-строительных материалов, особо ценных и редких полезных ископаемых);
- 4) лесных ресурсов и лесоматериалов (с лесохимическим подциклом);
- 5) почвенных и климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья;
- 6) ресурсов фауны и флоры (с серией подциклов, развивающихся на базе биологических ресурсов вод, ресурсов охотничьего хозяйства и полезных дикорастущих растений).

В зависимости от структуры рабочих периодов и длительности производства ресурсные циклы могут быть кратковременными и долговременными. Каждый ресурсный цикл отличается сложным внутренним взаимодействием соответствующих ресурсов и производств. Но многие циклы связаны между собой, формируя единый и чрезвычайно сложный ресурсный процесс внутри отдельных регионов и стран. Особенности отдельных ресурсных циклов и всего ресурсопользовательского процесса должны глубоко изучаться и учитываться практиками, государственными деятелями. В противном случае возможны и частные хозяйственные просчеты, и крупные экономические ошибки, и, наконец, серьезные глобальные коллизии.

По нашему мнению, концепция ресурсных циклов достаточно плодотворна, прежде всего, для характеристики ПРП и его структуры. На базе каждого ресурсного цикла И.В.Комара развиваются свои энергопроизводственные циклы (ЭПЦ), а затем и циклы развития экономики регионов. Ресурсные циклы также являются необходимой предпосылкой для оценки ПРП территории любого масштаба и развития на ней пространственно-временных воспроизводственных кластеров.

Для территории Западной Сибири приведена сводная оценка развития ресурсных циклов (рис. 1). Здесь показано распространение ресурсных циклов и подциклов. Некоторые из них предложены нами: подциклы черных металлов, цветных тяжелых, цветных легких металлов, драгоценных и редких металлов; лесопромышленный подцикл, растениеводческий и животноводческий подциклы.

Рассмотрим развитие идеи об **энергопроизводственных циклах**. Как известно, Н.Н.Колосовский [14] ввел в теорию экономического районирования понятие «**энергопроизводственные циклы**», под которыми понималась вся совокупность производственных процессов, развертывающихся в экономическом районе на основе сочетания данного вида энергии и сырья: от первичных форм — добычи и облагораживания сырья до получения всех видов готовой продукции, которые возможно получить на месте, исходя из требований приближения производства к источникам сырья и комплексного использования всех компонентов сырьевых и энергетических ресурсов данного типа.

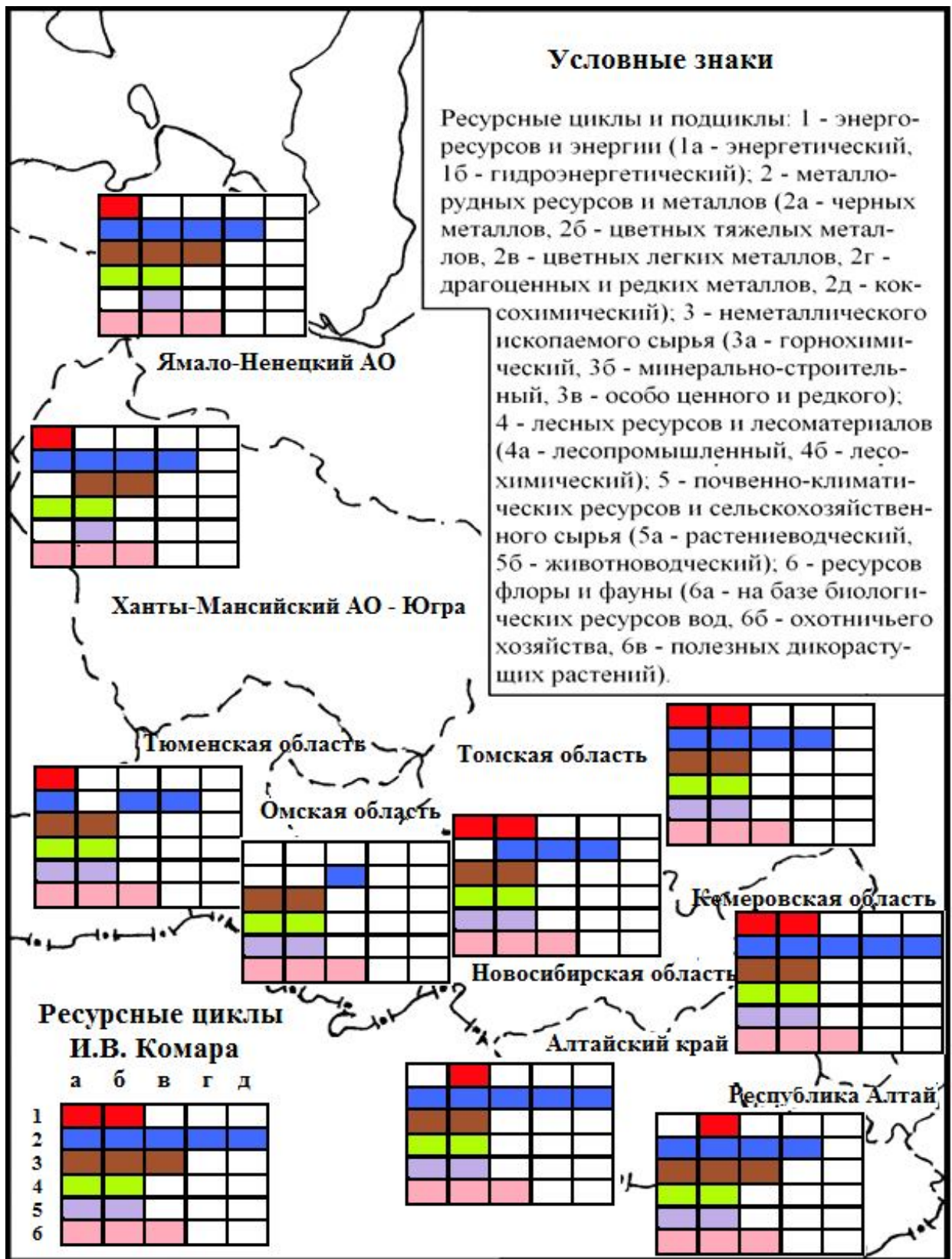
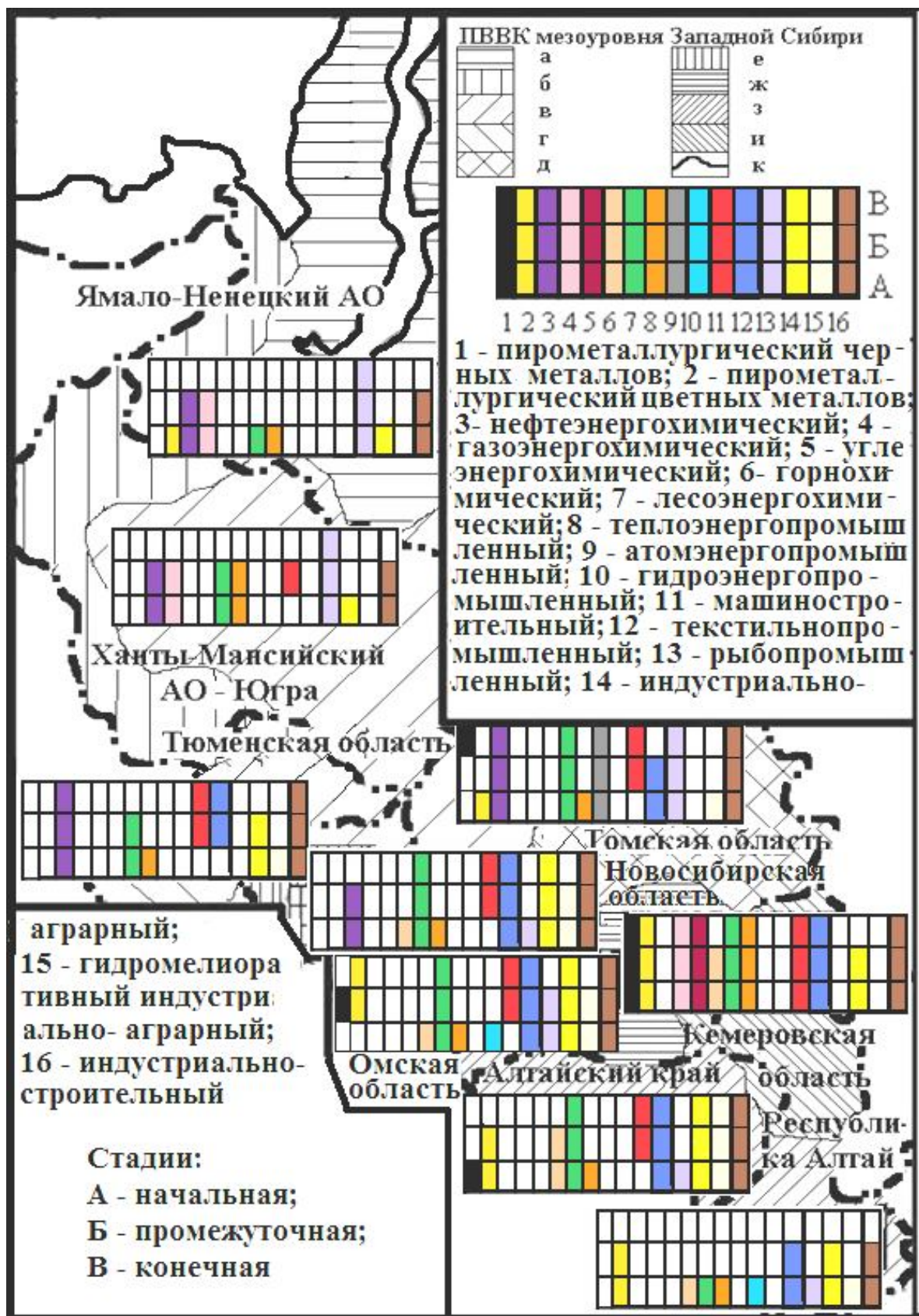


Рис. 1. Ресурсные циклы для регионов Западной Сибири



**Рис. 2. Структура энергопроизводственных циклов и пространственно-временных воспроизводственных кластеров в Западной Сибири**  
 ПВБК мезоуровня: а — Пур-Тазовский, б — Приуральский, в — Среднеобский, г — Тюменский, д — Томский, е — Омский, ж — Новосибирский, з — Алтайский, и — Кузнецкий; к — границы ПВБК мезоуровня

Всего им было выделено восемь устойчиво повторяющихся совокупностей производственных процессов, являющихся, по мысли Н.Н.Колосовского, основой для выделения крупных экономических районов [13. С. 138]: пирометаллургический цикл черных металлов; пирометаллургический цикл цветных металлов; нефтеэнергохимический цикл; совокупность гидроэнергопромышленных циклов; совокупность циклов перерабатывающей индустрии; лесозенергетический цикл; совокупность индустриально-аграрных циклов; гидромелиоративный индустриально-аграрный цикл; перспективный атомноэнергетический.

В дальнейшем разработкой концепции ЭПЦ занимались такие ученые, как Ю.Г.Саушкин [23; 24], Т.М.Калашникова [11; 12], М.Д.Шарыгин [32—35], А.Т.Хрущев [30; 31], В.А.Осипов [19—21], Б.М.Ишмуратов [10] и др. Так, например, А.Т.Хрущев [30] выделяет следующие циклы: пирометаллургический черных металлов; пирометаллургический цветных металлов; химико-металлургический редких металлов; нефтеэнергохимический; газоэнергохимический; углеэнергохимический; сланцеэнергохимический; горно-химический; лесозенергохимический; теплоэнергопромышленный; атомэнергопромышленный; гидроэнергопромышленный; машиностроительный; текстильнопромышленный; рыбопромышленный; индустриально-аграрный; гидромелиоративный индустриально-аграрный; индустриально-строительный.

Выделяются как абстрактные ЭПЦ, так и конкретные, которые полностью входят в абстрактные. Как отмечает В.А.Осипов [20], состав и структура абстрактных ЭПЦ определяется существующей технологией; конкретные циклы могут проходить в своей жизни четыре стадии: зарождения, расцвета, стабилизации и трансформации в другие ЭПЦ.

Сочетание ЭПЦ и их сырьевых и энергетических баз на территории образует территориально-производственное ядро района. В настоящее время почти все сырье, необходимое для производства продукции, является комплексным. Использование такого сырья при первичной обработке обычно приводит к развитию ряда параллельных производственных цепочек. Разработка однородных видов сырья и получение из них родственных готовых продуктов в практике широко известно. Характер производственных процессов определяется также видом и количеством используемой энергии. Эти три обстоятельства дают возможность провести обобщение процессов, т.е. генерализацию ЭПЦ и построить их иерархию. Т.М.Калашникова [12] предлагает выделять три ступени: 1) генерализованные циклы и генерализованная совокупность циклов; 2) подциклы; 3) ветви циклов. Мы соглашаемся с данным предложением.

Как отмечает А.Т.Хрущев [31], развитие любого цикла происходит в соответствии со спецификой экономических и природных условий данной территории. Поэтому ЭПЦ — не только структурное образование, своего рода «строительный материал» для промышленных комплексов и ТПК вообще, но и совершенно конкретное в пространственном отношении явление. Появление новых циклов обусловлено, как правило, НТП и вовлечением в промышленный оборот ранее не использовавшихся сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

Наряду с этим возможна и реконструкция уже сложившихся циклов, так как переход к новым видам сырья, топлива и энергии изменяет характер производственных (технологических) процессов. Типовые сочетания производств и производственных процессов имеют модификации, вызванные местной экономико-географической спецификой, своеобразием контактов, существующих между отдельными энергопроизводственными циклами, районными особенностями в технике и технологии переработки сырья, топлива и энергии. Следовательно, по нашему мнению [27], один и тот же цикл, находящийся в разных экономических и природных условиях, может обладать неодинаковыми структурными признаками.

Отличие классификации циклов от классификации отраслей определяется тем, что ветви циклов, подциклы и генерализованные циклы представляют собой совокупности,

объединяющие производственные процессы от добычи (или производства) сырья до получения готового продукта, при этом в рассматриваемую совокупность включаются все вспомогательные и сопутствующие производства. При классификации отраслей производства перерабатывающие основной вид продукта и отходы, при этом получаемые, очень часто относятся к разным отраслям [11]. Введение ЭПЦ устраняет одно из главных затруднений отраслевого подхода — слабость отражения функциональной связи и зависимости производств.

Структура энергопроизводственных циклов и пространственно-временных воспроизводственных кластеров для районов Западной Сибири приведена на рисунке 2.

Рассмотрим предложение М.Д.Шарыгина о ресурсных энергосубстанционных циклах. При анализе территориальных социально-экономических систем (ТСЭС) М.Д.Шарыгин [33] вводит понятие **ресурсных энергосубстанционных циклов (РЭВЦ)**. Их сущность заключается в поточно-постадийном превращении исходных природных видов сырья и энергии в ТСЭС. Они включают вид природного сырья и/или энергии — экономико-технологическую цепочку производств — распределение — обмен — потребление продукции — возврат отходов, трансформированных веществ и энергии в природно-ресурсную и производственную подсистемы. Таким образом, РЭВЦ формируется на базе определенных природных элементов, включает поступательный круговорот вещества и энергии в целостных ТСЭС. Совокупность РЭВЦ в конкретных системах образует полициклические процессы регионального материального воспроизводства.

По своему содержанию, структуре и функциям РЭВЦ занимают промежуточное положение между ЭПЦ, с одной стороны, и ресурсными, с другой. Их развитие осуществляется в ТСЭС, которые определяют параметры, структуру, критерии и показатели их функционирования и которые, в свою очередь, зависят от характера их сочетания и уровня развития. РЭВЦ следует рассматривать с позиции целостных систем и отношения к ним людей — как производителей, так и потребителей.

Современная система генерализованных РЭВЦ ТСЭС представляется в следующем виде [35]: топливно-энергетический; металлурго-машиностроительный; нефтегазохимический; лесопромышленный; горнохимический; аграрно-промышленный; строительный; водохозяйственный; цикл на основе потребления воздуха.

При решении оптимизационных задач функционирования РЭВЦ необходимо учитывать всю систему критериев, проявляющихся на стадии природопользования, производства, распределения, обмена, потребления, а также воздействия на окружающую природную среду. С этой целью необходимо использование моделей. Таковыми могут быть модели природопользования и оценки сочетаний естественных ресурсов, производственно-структурные и территориально-структурные, экономико-экологические и др.

Гипертрофия сырьевых отраслей может дать сиюминутную выгоду на мировом рынке, но противоречит главным интересам региона. Передовые страны реализуют политику ресурсосбережения, а наши регионы вынуждены тормозить перевод региональной экономики на интенсивный путь развития, используя новые технологии. Таким образом, регионы обрекаются на роль сырьевого придатка стран Запада.

Хотя в теоретическом плане в развитии советского экономического районирования были достигнуты серьезные успехи, о чем свидетельствует, например, разработка научных концепций мирового значения энергопроизводственных циклов и территориально-производственных комплексов (ТПК), но на деле проблемы ЭПЦ и ТПК так и не нашли целостного рационального решения, в связи с чем разрыв между теорией и практикой экономического районирования непрерывно нарастал [1]. Кроме того, переход на другую систему развития производительных сил, произошедший в начале 1990-х гг., «похоронил» концепцию ЭПЦ, так как она могла применяться только в условиях социалистической системы.

С другой стороны, метод ЭПЦ обуславливает получение дополнительного экономического эффекта, что особенно важно для оптимизации условий жизни населения, повышения качества их жизни, и создает предпосылки для обоснованного прогноза развития оптимальной структуры кластеров. По Б.М.Ишмуратову [10. С. 162], «ЭПЦ — уникальное средство совмещения выгод ресурсной обеспеченности с инновационными перспективами, синтезом которых должны стать обновляемые (на основе внедрения новых технологий и повышения качества человеческого капитала) сочетания технологий, средство синтеза ресурсоориентированной экономики с идеалами современных ТПК».

Циклы изменяются с течением времени: меняется их структура (появляются новые звенья, ветви, материалы), одни циклы заменяются другими, появляются новые. По нашему мнению, в концепцию ЭПЦ необходимо ввести непродуцированную сферу, тем более что именно непродуцированная сфера является приоритетной при постиндустриальном развитии мировой экономики.

Такие циклы, которые назовем «циклами рыночной экономики» [28], будут характеризоваться всей совокупностью производственных и непродуцированных процессов, развивающихся в определенном социально-эколого-экономическом районе на основе складывающихся пространственно-временных воспроизводственных кластеров. Примеры классификации циклов рыночной экономики отражены на рисунке 3.

Изменения в хозяйственной жизни вызывают также изменения в расселении; уже имеющаяся система расселения существенным образом влияет на дальнейшее развитие территориальной организации производительных сил. Более высокие ступени иерархической системы расселения — города — все больше сочетают определяющее развитие производительных сил отраслей воспроизводства. Таким образом, формирование единой системы расселения как формы является в то же время формированием социально-экономических территориальных комплексов как содержания кластеров.

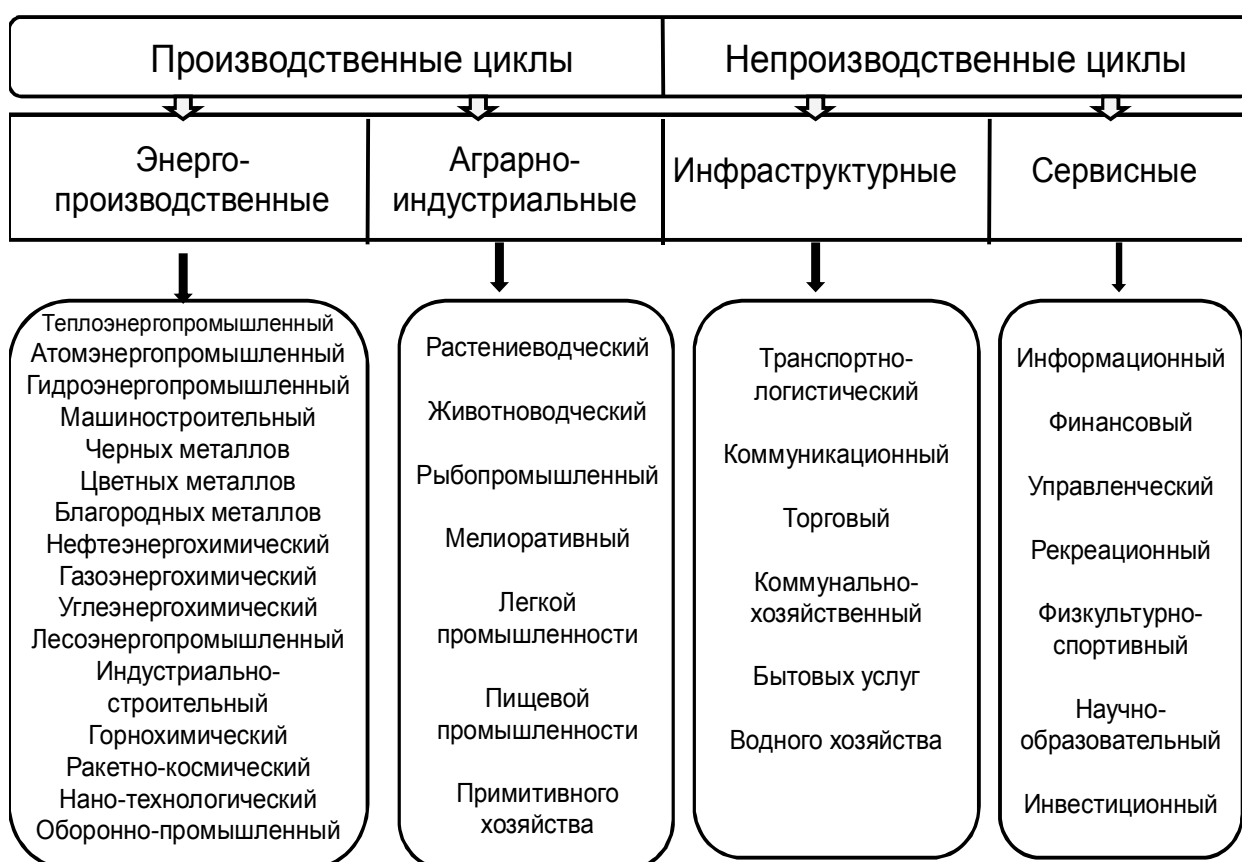


Рис. 3. Классификация циклов рыночной экономики

Многие кластеры и регионы России готовы и могут перейти от старых циклов (ЭПЦ) к новым циклам рыночной экономики. Например, закрытые административно-территориальные образования (ЗАТО) военно-промышленного комплекса — к формирующемуся циклу ракетно-космических технологий; ЗАТО атомного комплекса — к атомнопромышленному циклу. Районы постиндустриального развития (Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Новосибирск, Иркутск, технополисы, наукограды и некоторые другие) могут перейти к информационно-финансово-управленческому циклу. В этих районах сосредоточены основные финансово-промышленные группы России, межотраслевые банки, «управленческие штабы».

Сам же цикл вместо природного сырья или энергии в качестве начального ресурса использует информацию, затем с помощью специфической «экономико-технологической цепочки производств» получает необходимые финансы, занимается их распределением и обменом на другие виды ресурсов. Происходит потребление продукции (информации, финансов). С помощью механизма диффузии нововведений разнообразные новшества распространяются по территории внутри финансово-промышленных групп или холдингов. Часть информации возвращается в информационное пространство, откуда информация вновь может поступить в очередной цикл [26].

Информация является новым высокоэффективным ресурсом, важное значение которого выявила НТР. Современные информационные технологии внедряются на всех уровнях управления экономикой и во всех ее областях. Их основа — стандартизированные компоненты системы информации: компьютерная аппаратура, программное обеспечение и система коммуникаций. Фундаментом единой распределительной информационно-сотовой системы банков является теория построения распределенных информационно-вычислительных систем [38].

Индикатором, трудно поддающимся количественному выражению, является прогрессивность отраслевой и технологической структуры хозяйства региона, составляющей, как известно, материальную основу развития экономики регионов.

Согласно классификации технологических укладов [7], сегодня в мире доминирует пятый технологический уклад, ключевыми технологиями которого являются микроэлектроника, телекоммуникации, гибкая автоматизация, комбинированное применение различных конструкционных материалов. Одновременно наблюдается становление шестого, технологического уклада, его ключевыми факторами остаются информатика и микроэлектроника, на базе которых будет формироваться система искусственного интеллекта и развиваться биотехнология.

Технологическая база образует каркас региональных хозяйственных комплексов. Крупнейшие города и административные центры являются и ведущими научно-исследовательскими, и проектно-конструкторскими центрами. Как замечает Ф.Бродель [3. С. 315], «города — это “вечные” двигатели прогресса; как только появились первые признаки подъема, они взяли на себя ответственность за его продолжение». Появляются наукограды и технополисы как современная форма территориальной интеграции науки, образования и высокотехнологичных производств. Они включают капиталоемкие и наукоемкие исследовательские, информационные и посреднические организации, т.е. возникают пространственно-временные воспроизводственные кластеры [25].

Учет объективных различий структуры и ритмики развития производительных сил Азиатской России позволяет ставить вопрос об изменении стратегии развития регионов, базирующейся на циклах рыночной экономики, в качестве начального ресурса которых используется информация. Такие циклы характеризуются совокупностью производственных и непроизводственных процессов, развивающихся в определенном районе на основе складывающихся пространственно-временных воспроизводственных кластеров.

Переход регионов на рыночные отношения, повышение роли экономической самостоятельности, усиление факторов территориальности, изменение форм собственности заставляют по-иному смотреть на процесс формирования экономических районов областного ранга. Ограниченность запасов отдельных природных ресурсов, в частности нефти и газа, нерациональное использование возобновимых (лесных, водных, земельных) ресурсов ставит задачи эффективного их использования. И это неудивительно, так как использование природных ресурсов является следствием происходящих в России социально-экономических процессов, определяющих ход формирования экономических районов. Многие регионы России имеют предпосылки развития с учетом проблем формирования структур циклического характера и фактора времени, готовы перейти от старых к новым циклам своего развития.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А. Интегральные показатели качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях. М., 2000.
2. Бабурин В.Л. Инновационные циклы в российской экономике М., 2002.
3. Бродель Ф. Грамматика цивилизаций. М., 2008.
4. Бродель Ф. Средиземное море и средневековый мир в эпоху Филиппа II: В 3 ч. М., 2002. Ч. 1. Роль среды.
5. Бугаев В.К. Территориальная структура экономического района: теоретико-методологические аспекты. Л., 1986.
6. Валлерстайн И. Миросистемный анализ // Время мира. 1998. № 1.
7. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М., 1993.
8. Грицай О.В., Трейвиш А.И. Центр и периферия: стадийная концепция территориального развития // Известия АН СССР. Сер. географическая. 1990. № 4.
9. Дмитриевский Ю.Д. Очерки социально-экономической географии: Развитие и проблемы. Л., 1990.
10. Ишмуратов Б.М. Геополитические аспекты формирования энергопроизводственных циклов и территориально-производственных комплексов в Южной Сибири // Природно-ресурсный потенциал Азиатской России и сопредельных стран: геоэкономическое, геоэкологическое и геополитическое районирование. Иркутск, 2004.
11. Калашникова Т.М. Использование экономико-географических методов при решении проблем экономики природных ресурсов // Экономическая и социальная география на пороге XXI в. М.; Смоленск, 1997.
12. Калашникова Т.М. Экономическое районирование. М., 1982.
13. Колосовский Н.Н. Основы экономического районирования. М., 1958.
14. Колосовский Н.Н. Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии // Вопросы географии. 1947. Вып. 6.
15. Комар И.В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. М., 1975.
16. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры // Избр. соч. М., 1993.
17. Маергойз И.М. Территориальная структура хозяйства. Новосибирск, 1986.
18. Орехова Е.А. Исследование экономического развития: циклически-волновой подход // Циклы. Материалы VII Международной конференции. Ставрополь, 2005. Т. 1. URL: <http://www.ncstu.ru/cycles>
19. Осипов В.А. О соотношении «территориального» и «экстерриториального» в энергопроизводственных циклах // Территориальные социально-экономические системы Урала. Пермь, 1987.
20. Осипов В.А. Энергопроизводственные циклы: ретроспектива и современность // География и природные ресурсы. 1989. № 1.
21. Осипов В.А., Шарыгин М.Д. Энергопроизводственные циклы: проблемы теории и практики. Л., 1988.
22. Родионова И.А. Макрогеография промышленности мира: Учеб. пособие. М., 2000.
23. Саушкин Ю.Г. Избранные труды. Смоленск, 2001.
24. Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М., 1973.
25. Соколов С.Н. Предпосылки развития регионов с точки зрения циклично-волновой методологии и конкурентоспособности // Вестн. Нижневарт. гос. гуманит. ун-та. Сер. «Естественные науки и науки о Земле». 2009. № 1.
26. Соколов С.Н. Пространственно-временная организация производительных сил Азиатской России. Нижневартовск, 2006.
27. Соколов С.Н. Циклы развития территории Западной Сибири // Науч. тр. Нижневарт. гос. гуманит. ун-та. Нижневартовск, 2007. Вып. 3.

28. Соколов С.Н. Циклы рыночной экономики // *Vědecký průmysl evropského kontinentu* — 2008: Materiály IV mezinárodní vědecko-praktická konference. Díl 13. Praha, 2008.
29. Хорев Б.С. Территориальная организация общества (Актуальные проблемы регионального управления и планирования в СССР). М., 1981.
30. Хрущев А.Т. География промышленности СССР. М., 1986.
31. Хрущев А.Т. Научно-технический прогресс и территориальная организация промышленности // *Экономическая и социальная география на пороге XXI в.* М.; Смоленск, 1997.
32. Шарыгин М.Д. Основные проблемы социально-экономической географии: Учеб. пособие. Пермь, 1982.
33. Шарыгин М.Д. Региональная организация общества (теоретико-методологические проблемы совершенствования). Пермь. 1992.
34. Шарыгин М.Д. Территориальные общественные системы (региональный и локальный уровни организации и управления): Избр. тр. Пермь, 2003.
35. Шарыгин М.Д. Территориальные социально-экономические системы: источники и проблемы развития // *Территориальные и социально-экономические системы Урала.* Пермь, 1984.
36. Шлезингер А.М. Циклы американской истории. М., 1992.
37. Шувалов В.Е. Концепция проблем развития отечественной районной школы социально-экономической географии // *Вестн. МГУ. Сер. географическая.* 2005. № 1.
38. Юзвизин И.И. Информациология или закономерности информационных процессов и технологий в микро- и макромирах Вселенной. 4-е изд. М., 1996.
39. Friedmann J. *Regional development policy.* Boston, 1966.
40. Wallerstein I. *World-systems analysis // Social theory today* / Ed. by A.Giddens and J.H.Turner. Cambridge, 1987.

*А.Ф.Тетерин  
Ю.И.Маркелов  
В.С.Ворожнин  
Екатеринбург, Россия*

*A.F.Teterin  
Y.I.Markelov  
V.S.Vorozhnin  
Ekaterinburg, Russia*

### КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСSEИВАНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ТЕРРИТОРИИ УРАЛА

### CLIMATIC POTENTIAL OF ATMOSPHERE DISPERSION IN THE URALS AREA

**Аннотация.** По данным справочников по климату СССР рассчитаны месячные и годовые значения климатического потенциала рассеивания атмосферы. Авторами была проанализирована пространственно-временная изменчивость климатических условий рассеивания в приземной атмосфере региона Урала.

**Ключевые слова:** регион Урала, климатический потенциал рассеивания атмосферы, изменчивость.

**Сведения об авторах:** Тетерин Александр Федорович<sup>1</sup>, старший научный сотрудник; Маркелов Юрий Иванович<sup>2</sup>, кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией; Ворожнин Владимир Сергеевич<sup>3</sup>; младший научный сотрудник.

**Место работы:** Институт промышленной экологии УрО РАН, лаборатория атмосферы.

**Abstract.** According to data from climatic directories of the USSR, monthly and annual values of climatic potential of atmosphere dispersion are calculated. The authors have analysed time and space variability of climate conditions of dispersion in surface atmosphere of the Ural region.

**Key words:** Ural region, climatic potential of atmosphere dispersion, variability.

**About the authors:** Alexander Fedorovich<sup>1</sup> Teterin, Candidate of Geography, senior researcher; Markelov Yuri Ivanovich<sup>2</sup>, candidate of Physics and Mathematics, laboratory chief; Vorozhnin Vladimir Sergeevich<sup>3</sup>, junior researcher.

**Place of employment:** Institute of Industrial Ecology UB RAS, Atmosphere laboratory.

**Контактная информация:** 620219, г.Екатеринбург, ул.Софьи Ковалевской, д.20; тел.: (343)3623251, (343)3623334. E-mail: <sup>1</sup> taf@ecko.uran.ru, <sup>2</sup> markelov@ecko.uran.ru, <sup>3</sup> vvs@ecko.uran.ru

С начала XXI в. в связи с возобновлением экономического роста в России отмечается рост объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников. Основными факторами изменения уровня загрязнения воздуха в городах являются колебания объемов выбросов и изменчивость метеорологических условий рассеивания примесей в приземной атмосфере. При одних и тех же параметрах выбросов уровень загрязнения воздуха значительно изменяется в зависимости от конкретных атмосферных условий. Таким образом, для анализа и прогноза уровня загрязнения атмосферного воздуха необходим учет метеорологических факторов, способствующих накоплению, рассеиванию и вымыванию примесей из атмосферы.

Для оценки способности к самоочищению приземной атмосферы в 1989 г. Т.С.Селегей [9] была введена новая комплексная характеристика в виде коэффициента самоочищения атмосферы:

$$КСА = (P_{ш} + P_{т}) / (P_{в} + P_{о}), \quad (1)$$

где  $P_{ш}$ ,  $P_{т}$ ,  $P_{в}$  и  $P_{о}$  — повторяемости (%) штилей, туманов, скорости ветра у земли  $\geq 6$  м/с, числа дней с осадками  $\geq 1$  мм.

В 1990 г. Т.С.Селегей [10] был предложен аналогичный комплексный показатель влияния метеоусловий на самоочищение атмосферы — потенциал рассеивания атмосферы (ПРА):

$$ПРА = (P_{ш} + P_{т}) / (P_{о} + P_{в}), \quad (2)$$

где  $P_{ш}$ ,  $P_{т}$ ,  $P_{о}$ ,  $P_{в}$  — повторяемости дней со штилями, туманами, осадками не менее 0,5 мм и скоростью ветра не менее 6 м/с.

В формуле (2) правая часть осталась такой же, как в формуле (1), но для расчетов используется другая градация осадков — граничное значение суточного количества осадков, способствующих очищению атмосферы, с 1 мм уменьшено до 0,5 мм.

Следует отметить, что рассчитанные по формулам (1) и (2) значения КСА и ПРА более 1,0 характеризуют метеорологические условия, способствующие накоплению примесей в атмосфере, а менее 1,0 — условия, благоприятные для самоочищения атмосферы.

В публикации Т.С.Селегей и соавторов (2005 г.) [11] формула (2) расчета потенциала рассеивания атмосферы была сохранена, но было указано, что надлежит различать климатический (КПРА) и метеорологический потенциал рассеивания атмосферы (МПРА). Климатический потенциал рассеивания атмосферы характеризует многолетние средние условия самоочищения атмосферы, а метеорологический потенциал — условия самоочищения атмосферы за конкретный временной интервал (месяц, сезон, год).

В [11] по значениям потенциала рассеивания атмосферы Т.С.Селегей и соавторы классифицируют метеорологические условия самоочищения атмосферы следующим образом:

- при  $\text{ПРА} > 1$  — неблагоприятные условия (НУ);
- при  $\text{ПРА} > 2$  — крайне неблагоприятные условия (КНУ);
- при  $\text{ПРА} \leq 1$  — благоприятные условия (БУ).

Далее, следуя логике авторов [11], можно предложить еще одну градацию для условий самоочищения атмосферы:

— при  $\text{ПРА} \leq 0,5$  — крайне благоприятные условия для рассеивания примесей в приземной атмосфере (КБУ).

С.Н.Лапина и соавторы [6], Ю.П.Переведенцев и Ю.Г.Хабутдинов [8], И.В.Латышева и соавторы [7] в своих публикациях для оценки условий самоочищения атмосферы в Саратовской области, в Казани и на южном побережье Байкала использовали аналогичные методики.

С целью исследования пространственной и временной изменчивости многолетних средних условий самоочищения приземной атмосферы в регионе Урала использована методика Т.С.Селегей и соавторов [11]. Климатический потенциал рассеивания атмосферы (КПРА) был рассчитан по формуле (2).

Для расчетов КПРА были использованы данные из справочников по климату СССР 1966 и 1968 годов издания [12—14]. К сожалению, по причине ограниченности исходной информации многолетние среднемесячные значения КПРА в Уральском регионе были рассчитаны только для одиннадцати метеостанций (МС): для четырех МС Свердловской области, двух МС Пермской области, двух МС Челябинской области, трех МС Курганской области. Так как на МС Тугулым в [13] отсутствуют данные по числу дней с осадками различной величины, для расчетов эти данные были взяты по ближайшей МС Талица, расположенной в сходных физико-географических условиях. Вследствие отсутствия исходных данных расчет КПРА в Башкирии произвести не удалось.

Физико-географическая характеристика положения одиннадцати метеостанций Урала, данные которых были использованы для расчетов КПРА, представлена в таблице 1 [1—5; 15].

Две МС расположены на восточной окраине Восточно-Европейской равнины — это Кудымкар и Красноуфимск. Причем МС Красноуфимск находится в переходной зоне от Восточно-Европейской равнины к западным предгорьям Среднего Урала. Три МС расположены в горной части территории: МС Нижний Тагил и Бисер — в горной части Среднего Урала, а МС Златоуст — в горной части Южного Урала. Следует также отметить, что МС Нижний Тагил находится в переходной зоне от низкогорий Среднего Урала к восточным предгорьям Среднего Урала. Две МС расположены в восточных предгорьях Среднего Урала и Южного Урала — соответственно Свердловск (Екатеринбург) и Бреды. Четыре МС находятся на Западно-Сибирской равнине — это МС Тугулым, Шатрово, Курган и

Усть-Уйское. Пять МС из одиннадцати расположены в лесной зоне, пять МС — в лесостепной, одна МС — в степной зоне (таблица 1 [1—5; 15]).

Таблица 1

**Физико-географическая характеристика местоположения метеостанций**

Метеостанция	Высота метеоплощадки над уровнем моря, м Б.С.	Характер рельефа	Почва	Глубина залегания грунтовых вод, м	Природная зона
<b>Свердловская область</b>					
Нижний Тагил	259	Крупнохолмистый	Дерново-подзолистая среднесуглинистая, местами щебенчатая	3	Таежная зона, подзона южной тайги низкогорий Среднего Урала
Тугулым	89,0	Слабохолмистый	Подзолистая и слабовыщелоченный тяжелосуглинистый чернозем	4—7	Лесостепная зона, подзона осиново-берёзовых лесов Западно-Сибирской равнины
Свердловск, город (Екатеринбург)	282	Крупнохолмистый	Дерново-подзолистая среднесуглинистая, местами щебенчатая	40—50	Таежная зона, подзона южной тайги восточных предгорий Среднего Урала
Красноуфимск	206	Крупнохолмистый	Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	7—8	Лесостепная зона, подзона северной лесостепи Восточно-Европейской равнины
<b>Пермская область</b>					
Кудымкар	141	Среднехолмистый	Светло-серая оподзоленная среднесуглинистая	5	Таежная зона, восточная часть Восточно-Европейской равнины
Бисер	463	Среднехолмистый	Дерново-подзолистая среднесуглинистая, на возвышенностях каменистая, в понижениях заболоченная	3	Горный среднетаежный пояс низкогорий Среднего Урала
<b>Челябинская область</b>					
Златоуст	532	Горный	Подзолистая среднесуглинистая	5—6	Горный южнотаежный пояс смешанных лесов Южного Урала
Бреды	309	Слабохолмистый	Оподзоленный чернозем супесчаный, песчаная	6—7	Степная зона Южного Зауралья. Восточные предгорья Южного Урала
<b>Курганская область</b>					
Шатрово	114	Слабохолмистый	Чернозем выщелоченный	1,5—2	Лесостепная зона Западно-Сибирской равнины
Курган-Вороновка	72	Слабохолмистый	Чернозем суглинистый и супесчаный, местами солонцы	6—8	Лесостепная зона Западно-Сибирской равнины
Усть-Уйское	104	Слабохолмистый	Песчаная и супесчаный	8—9	Лесостепная зона Западно-Сибирской равнины

Анализ рассчитанных величин КПРА позволил сделать следующие основные выводы о пространственном и временном распределении КПРА в регионе Урала.

Годовые значения КПРА варьируются от 0,47 в Кудымкаре до 0,97 в Красноуфимске. Таким образом, на десяти МС исследуемого региона наблюдаются благоприятные условия для рассеивания примесей в атмосфере, а на одной МС (Кудымкар) — даже крайне благоприятные условия (рис. 1—4).

В Свердловской области по годовым КПРА наилучшие условия для рассеивания в атмосфере характерны для низкогорий Среднего Урала — МС Нижнего Тагила (0,59) и восточных предгорий Среднего Урала — МС Свердловска (Екатеринбурга, КПРА 0,69). В Предуралье и Зауралье условия рассеивания несколько хуже — на МС Красноуфимск годовой КПРА равен 0,97, а на МС Тугулым он составляет 0,92. Такое пространственное распределение КПРА объясняется более высокой повторяемостью слабых ветров и туманов в Красноуфимске и Тугулыме (рис. 1).

В Предуралье Пермской области на МС Кудымкар отмечены самые лучшие в исследуемом регионе средние годовые условия рассеивания в атмосфере — КПРА всего 0,47, что соответствует крайне благоприятным условиям. В горной части области, по данным МС Бисер, условия несколько хуже, здесь КПРА равен 0,76. Подобное пространственное распределение формируется вследствие того, что в Кудымкаре отмечаются низкие повторяемости слабых ветров и туманов, а также высокие повторяемости средних и сильных ветров (рис. 2).

В Курганской области достаточно равное пространственное распределение годовых КПРА — от 0,58 в Кургане до 0,68 в Шатрово (рис. 3).

В горной части Челябинской области отмечены самые лучшие условия рассеивания в атмосфере — на МС Златоуст КПРА равен 0,56. В степной части Южного Зауралья условия похуже — на МС Бреды КПРА составляет 0,86 (рис. 4). Причиной такого пространственного распределения КПРА является то, что в Златоусте наблюдаются низкие повторяемости слабых ветров и туманов при высоких повторяемостях осадков не менее 0,5 мм за сутки.

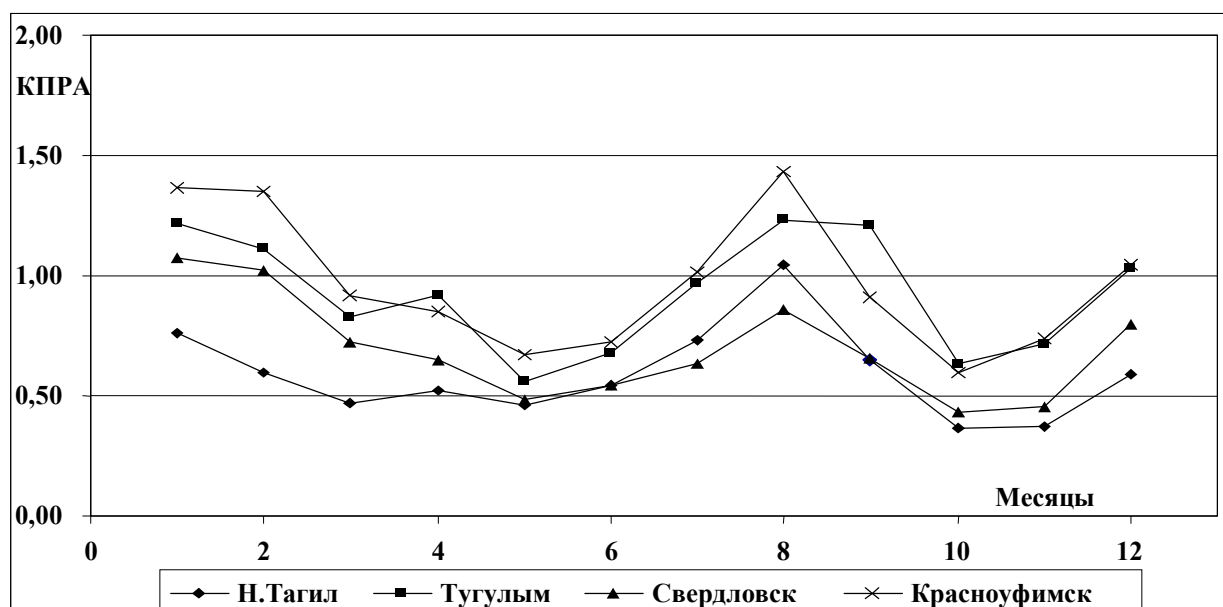


Рис. 1. Внутригодовой ход КПРА в Свердловской области

В Свердловской области в годовом ходе месячные КПРА, как правило, имеют два максимума (худшие условия рассеивания примесей в атмосфере) и два минимума (лучшие

условия рассеивания). Основные максимумы КПА на трех МС отмечаются в августе. В Красноуфимске, Тугулыме и Нижнем Тагиле наибольшие КПА равны 1,43, 1,24 и 1,05, что соответствует неблагоприятным условиям рассеивания. В Свердловске (Екатеринбурге) в августе наблюдается вторичный максимум КПА (0,86, соответствующий благоприятным условиям), а основной максимум КПА здесь сдвинут на январь (1,07, соответствующий неблагоприятным условиям), когда на трех других МС фиксируется вторичный максимум КПА — 1,36, 1,22, (неблагоприятные условия) и 0,76 (благоприятные условия). В Красноуфимске вторичный максимум КПА фактически характерен для января и февраля, когда он равен 1,36 и 1,35 соответственно. Основные минимумы КПА на трех МС установлены осенью, в октябре и ноябре — на МС Нижний Тагил (0,37, крайне благоприятные условия рассеивания примесей в атмосфере) и на МС Свердловск (Екатеринбург) (0,43 и 0,45, крайне благоприятные условия), в октябре — на МС Красноуфимск (0,59, благоприятные условия). На четвертой МС Тугулым основной минимум КПА отмечается в мае и равен 0,56 (благоприятные условия). Вторичные минимумы КПА наблюдаются весной: в мае и марте — на МС Нижний Тагил (0,46 и 0,47, крайне благоприятные условия рассеивания), в мае — на МС Свердловск (Екатеринбург) (0,49, крайне благоприятные условия) и на МС Красноуфимск (0,67, благоприятные условия). На МС Тугулым вторичный минимум КПА характерен для октября (0,63, благоприятные условия) (рис. 1).

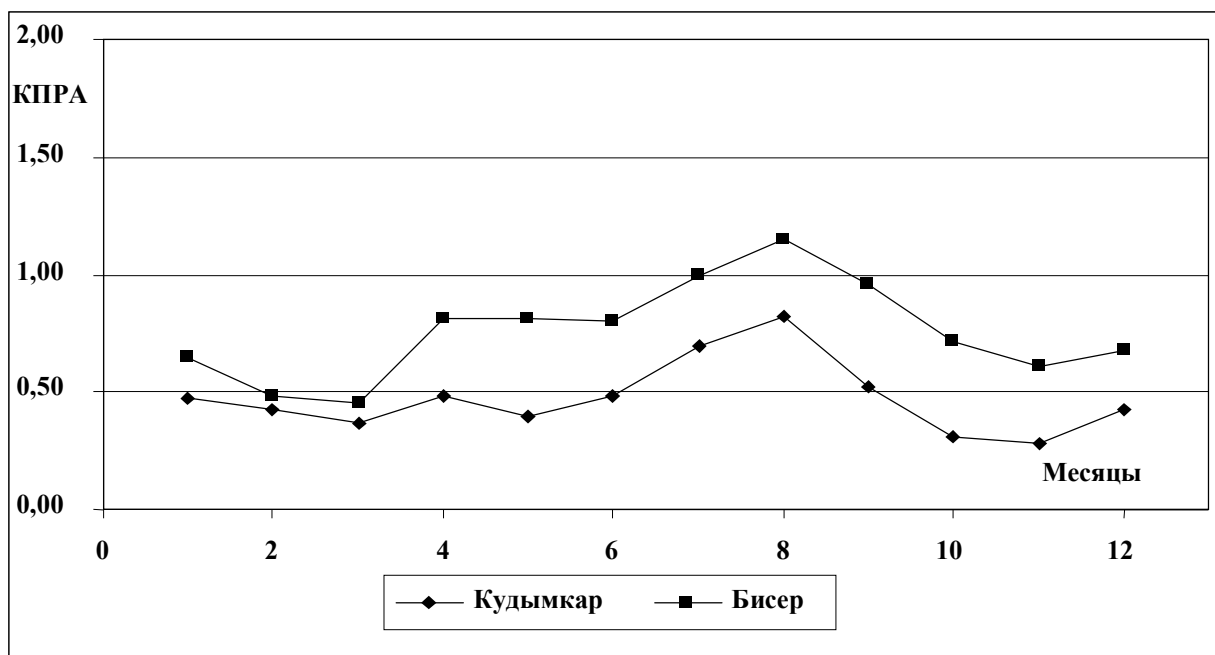


Рис. 2. Внутригодовой ход КПА в Пермской области

В Пермской области годовой ход КПА в общих чертах схож с их годовым ходом в Свердловской области: здесь также имеются два максимума и два минимума. Основные годовые максимумы КПА на двух МС зафиксированы в августе. В Кудымкаре и Бисере наибольшие из месячных КПА равны 0,82 (благоприятные условия рассеивания примесей) и 1,15 (неблагоприятные условия). Вторичный максимум КПА на МС Кудымкар отмечен в январе (0,47, крайне благоприятные условия), на МС Бисер — в январе и декабре (0,65 и 0,67, благоприятные условия). Основные годовые минимумы КПА в Бисере приходятся на март и февраль (0,46 и 0,48, крайне благоприятные условия рассеивания), в Кудымкаре — на ноябрь и октябрь (0,28 и 0,31, крайне благоприятные условия). Вторичный минимум КПА на МС Бисер отмечен в ноябре (0,61, благоприятные условия), на МС Кудымкар — в марте (0,36, крайне благоприятные условия) (рис. 2).

Следует отметить тот факт, что на МС Кудымкар Пермской области наблюдаются самые лучшие из всех одиннадцати МС условия рассеивания примесей в атмосфере, когда девять месяцев в году отмечаются крайне благоприятные условия рассеивания, а три месяца — благоприятные условия. Именно здесь отмечено самое низкое значение среди месячных КПРА, равное 0,28 (рис. 2).

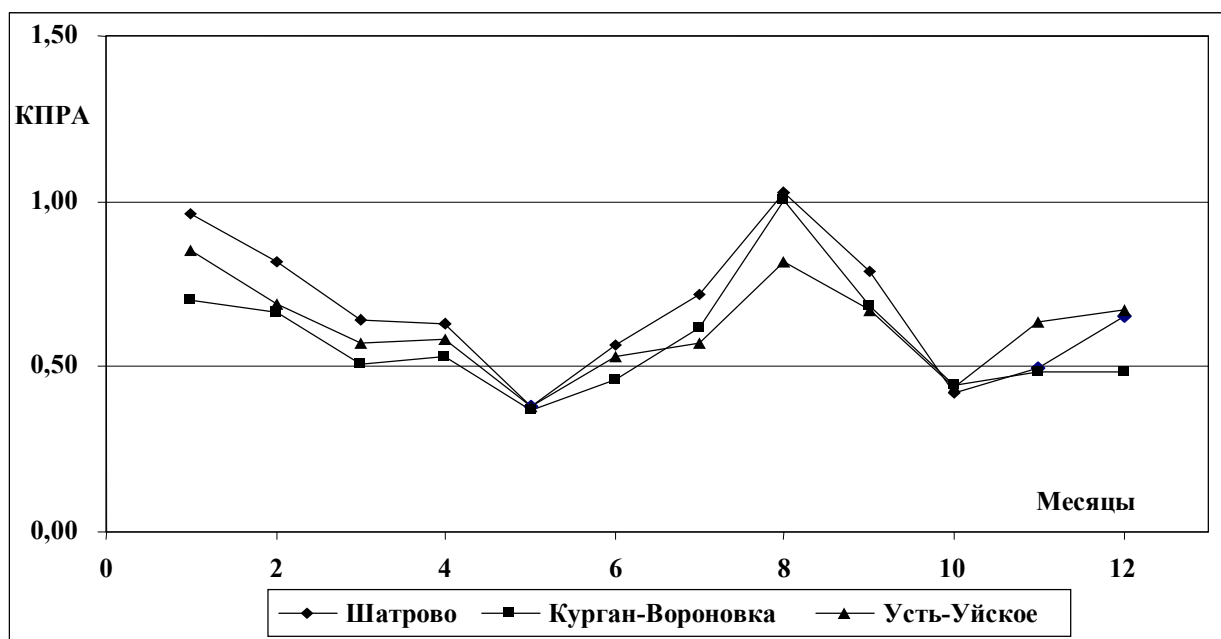


Рис. 3. Внутригодовой ход КПРА в Курганской области

В Курганской области годовой ход КПРА достаточно схож с годовым ходом этой характеристики в Свердловской и Пермской областях. В Курганской области также имеются два максимума и два минимума КПРА (рис. 1—3).

Основные годовые максимумы КПРА на двух МС зарегистрированы в августе — на МС Шатрово (1,03, неблагоприятные условия рассеивания) и Кургане (1,00, благоприятные условия). На третьей МС Усть-Уйское основной максимум КПРА равен 0,85 (благоприятные условия) и зафиксирован в январе. В январе же на МС Шатрово и Кургане отмечаются вторичные максимумы (0,97 и 0,70, благоприятные условия рассеивания). А на МС Усть-Уйское вторичный годовой максимум КПРА приходится на август (0,82, благоприятные условия). Основные годовые минимумы КПРА на всех трех МС области достаточно близки между собой (0,37 и 0,38, крайне благоприятные условия) и наблюдаются в мае. Вторичные годовые минимумы КПРА на всех трех МС характерны для октября и заключены в диапазоне 0,42—0,44 (крайне благоприятные условия) (рис. 3).

В Челябинской области годовой ход КПРА имеет ряд отличий от хода КПРА в других областях (рис. 1—4).

Основной годовой максимум КПРА на МС Златоуст отмечается в августе (1,00, благоприятные условия рассеивания примесей), вторичный — в феврале (0,53, благоприятные условия). На МС Бреды основной максимум характерен для января (1,18, неблагоприятные условия рассеивания примесей), вторичный — для сентября (0,91, благоприятные условия). Основной годовой минимум КПРА на МС Златоуст зафиксирован в марте (0,37, крайне благоприятные условия рассеивания), вторичный — в ноябре и октябре (0,41 и 0,42, крайне благоприятные условия). Основной годовой минимум КПРА на МС Бреды наблюдается в мае (0,52, благоприятные условия рассеивания), вторичный — в октябре (0,71, благоприятные условия) (рис. 4).

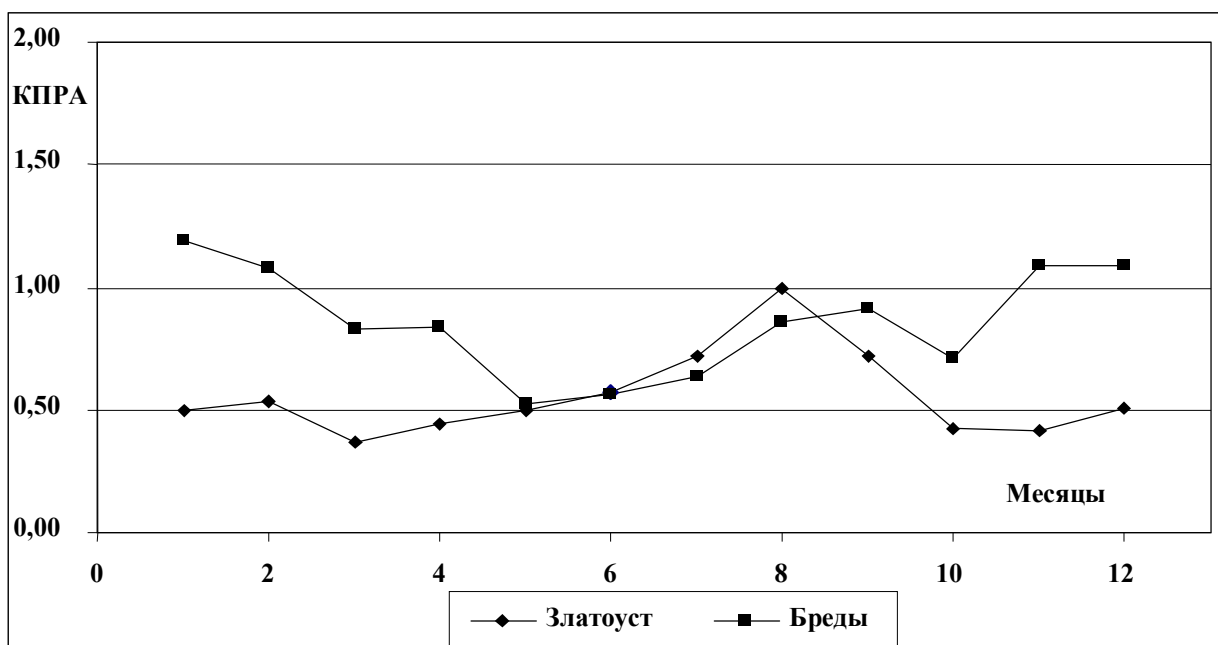


Рис. 4. Внутригодовой ход КППА в Челябинской области

Полученные данные пространственно-временной изменчивости КППА на территории Урала следует учитывать при планировании и осуществлении определенных практических мероприятий с целью управления качеством воздушного бассейна в данном регионе. При неблагоприятных и крайне неблагоприятных условиях самоочищения атмосферы следует уменьшать объемы выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, а также ограничивать количество автомобилей на городских улицах. При благоприятных и крайне благоприятных условиях рассеивания в атмосфере возможно увеличение до определенных пределов объемов выбросов от стационарных и передвижных источников.

Так как на Урале выявлены изменения и колебания основных характеристик климата (скорости ветра, атмосферных осадков и атмосферных явлений) [16], а с начала 2000-х гг. отмечается рост количества стационарных и передвижных источников и, соответственно увеличение объемов выбросов примесей в атмосферу, исследования по данной тематике являются актуальными и их следует продолжить.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова М.И., Раковская Э.М., Тушинский Г.К. Физическая география СССР. М., 1989. Т. 1.
2. Давыдова М.И., Раковская Э.М. Физическая география СССР. М., 1990. Т. 2.
3. Капустин В.Г., Корнев И.Н. Свердловская область: природа, население, хозяйство, экология. Екатеринбург, 1998.
4. Кирия Ф.Я. География Челябинской области. Челябинск, 1981.
5. Лаврентьев М.В. География Курганской области. Челябинск, 1984.
6. Лапина С.Н., Полянская Е.А., Фетисова Л.М., Фетисова Н.А. Способность атмосферы различных районов Саратовской области к самоочищению // Изв. Саратовского ун-та. Сер. «Науки о Земле». 2008. Т. 8. Вып. 2.
7. Латышева И.В., Синюкевич В.Н., Чумакова Е.В. Современные особенности гидрометеорологического режима южного побережья Байкала // Изв. Иркутского гос. ун-та. Сер. «Науки о Земле». 2009. Т. 2. № 2.
8. Переведенцев Ю.П., Хабутдинов Ю.Г. Метеорологический потенциал самоочищения и качество атмосферного воздуха в Казани в последние десятилетия // Вестн. Удмуртского ун-та. 2012. Вып. 3.
9. Селегей Т.С. Метеорологический потенциал очищения атмосферы Сибирского экономического района // Труды Зап.-Сиб. НИГМИ. 1989. Вып. 86.

10. Селегей Т.С., Юрченко И.П. Потенциал рассеивающей способности атмосферы // География и природные ресурсы. 1990. № 2.
11. Селегей Т.С., Зинченко Г.С., Безуглова Н.Н. Учет метеорологического потенциала самоочищения атмосферы при решении задач промышленного освоения территорий // Ползуновский вестник. 2005. № 4.
12. Справочник по климату СССР. Л., 1966. Вып. 9. Ч. III.
13. Справочник по климату СССР. Л., 1968. Вып. 9. Ч. IV.
14. Справочник по климату СССР. Л., 1968. Вып. 9. Ч. V.
15. Справочник по климату СССР. Свердловск, 1966. Вып. 9. История и физико-географическое описание метеорологических станций и постов.
16. Тетерин А.Ф. Эколого-климатические особенности зоны Восточно-Уральского радиоактивного загрязнения. Екатеринбург, 2011.

**ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ  
РАССЕЛЕНИЯ ЗАУРАЛЬЯ****FORMATION OF THE SYSTEM OF  
SETTLEMENT OF TRANSURALS**

**Аннотация.** Историко-географические факторы играли большую роль в формировании системы расселения. Они связаны, прежде всего, с географическим положением каждого региона Зауралья. Следует отметить, что города возникали как центры несельскохозяйственной деятельности и коммерции. Главную роль в появлении населенных пунктов играли источники природных ресурсов, торговые пути.

**Ключевые слова:** регион, минеральные ресурсы, историко-географические факторы, Зауралье.

**Сведения об авторе:** Ясыбаева Рамзия Самигуловна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе, учитель башкирского языка и географии, соискатель кафедры физической географии, краеведения и туризма Башкирского государственного университета.

**Место работы:** Муниципальное общеобразовательное учреждение д.Кириллово Уфимского района Республики Башкортостан.

**Контактная информация:** 450074, Башкортостан, г.Уфа, ул. З.Валиди, 32; тел./факс: (347)2736778.  
E-mail: www.tochter2@rambler.ru

**Abstract.** Historic and geographical factors played a big role in the development of a system of settlements. They are primarily connected to geographical location of every region withing Bashkortostan's Transurals. It should be noted that towns appeared to become centres of non-agricultural activities, trade and commerce. Therefore the great importance was placed on natural resources and trade routes.

**Key words:** region, minerals resources, historic and geographical facts.

**About the author:** Ramziya Samigullowna Yasybaeva, Deputy Director for educational work, history and geography teacher, degree-seeking student at the Department of Physical Geography, Regional studies and Tourism, Bashkir State University.

**Place of employment:** Municipal General Education Institution Kirillovo village, Ufa region, Republic of Bashkortostan.

Зауралье в дореволюционное время представляло собой одну из типичных национально-колониальных окраин с аграрно-сырьевой направленностью хозяйств, являвших собой стихийно сложившийся набор объектов. Даже горнозаводская промышленность, несмотря на свое долгое существование, не могла обеспечить развитие промышленности Зауралья. При этом горнозаводская промышленность способствовала заселению и освоению территории, формированию этнического состава населения Зауралья, послужила основой появления довольно многочисленных поселений, которые в дальнейшем стали опорными пунктами в формировании расселения.

23 марта 1919 г., в годы Гражданской войны, была создана Башкирская АССР. Между территориями, вошедшими в состав БАССР, не было ни административно-территориального, ни территориального, ни производственного единства.

С ноября 1922 г. по решению ВЦИК территория нынешнего Баймаского района вошла в состав Таналыкской и Темясовской волостей Зилаирского кантона.

Территория Учалинского района входила в Троицкий уезд Оренбургской губернии (4-й Загорный кантон), а некоторая часть — в состав Верхнеуральского уезда. Населенные пункты Абзелиловского района раньше принадлежали Бурзянской, Карагай-Кыпчакской, Тамьянской, Тангаурской волостям.

Территория Хайбуллинского района относилась к Тангаурской волости Оренбургского уезда.

К декабрю 1919 г. на территории Малого Башкортостана насчитывалось 11 кантонов, в которых были созданы кантонные ревкомы и исполкомы. Кантоны состояли из волостей, и некоторые деревни исполняли роль кантонных центров: Тамьян-Катайский кантон — д.Сермяново, Бурзян-Тангаурский — с.Темясово, Табынский — д.Зелим-Караново, Дуванский — с.Верхние Киги, Аргаяшский — с.Аргаяш, Кипчакский и Джитировский —

с.Ермолаевка, Усерганский — д.Зианчурово, Яланский — с.Тангрикулево, Кудейский — с.Ново-Кубово, Юрматинский — с.Воскресенка, Ток-Чуранский — д.Ахмерово [1].

В условиях установления тоталитарной и личной власти Сталина по ходатайству БашЦИКа 14 июня 1922 г. ВЦИК издал декрет об упразднении Уфимской губернии и включении ее в состав БАССР, состоящей из Уфимского, Белебеевского уездов. Отдельно от Усерганского кантона образовался Зилаирский кантон.

Население Бурзянской волости насчитывало 11 078 человек, Бурзяно-Кыпчакской волости — 18 442 человек, Зилаирской — 13 188, Кананикольской — 885, Кипчакской — 37 325, Сабыровской — 23 684, Салиховской — 14 784, Таналыкской — 27 190, Темясовской — 27 002, Усерганской волость — 13 283, Утягуловской — 23 443, Хайбуллинской волости — 18 407 человек [2].

Современная БАССР образовалась из Уфимского, Белебеевского, Бирского, Стерлитамакского и части Златоустовского уездов Уфимской губернии (200 волостей); западных районов Оренбургского, Троицкого и Челябинского уездов Оренбургской губернии (75 волостей); Екатеринбургского уезда Пермской губернии (15 волостей) и Бузулукского уезда Самарской губернии (2 волости). Всего в Башкирию вошло 292 волости. 20 марта 1919 г. было заключено соглашение между Рабоче-крестьянским правительством Советской России и Башкирским правительством о Советской Автономной Башкирии, в пределах Малой Башкирии со столицей в г.Стерлитамак [3].

Параграфы 6 и 7 соглашения предусматривали деление территории Восточной Башкирии на 13 кантонов: Джитировский, Кипчакский, Усерганский, Буздяк-Тангаурский, Тамьян-Катайский, Аргаяшский, Яланский, Кушинский, Дуванский, Кудейский, Табынский, Юрматынский и Ток-Чуранский.

Тамьян-Катайский кантон с центром в д.Казаккулово включал башкирские волости Верхнеуральского уезда (Тамьян-Тангаурскую, Кубеляк-Телевскую, Катаевскую, Усман-Алийскую, Ахуновскую, Тептяро-Учалинскую [4]) и русскую волость Верхнеуральского уезда (Авзяно-Петровскую).

Заслуживает отдельного внимания история формирования населенных пунктов Зауралья, в частности Троицкого, Верхнеуральского уездов, на территории которых в 1930 г. были образованы Учалинский, Абзелиловский, Баймакский, Хайбуллинский районы. Территория Зауралья была издавна обжита башкирами, основой материального производства которых являлось кочевое скотоводство, предопределившее характер первых поселений, состоявших из юрт — переносных жилищ с деревянным решетчатым остовом и войлочным покрытием. Переход к полукочевому ведению хозяйства, суровость местных зим уже в середине века обусловили появление постоянных аулов — опорных элементов формирующихся систем расселения.

Процесс активного формирования систем расселения Зауралья главным образом проходил в долинах рек и в пониженных точках рельефа на склонах восточной и западной экспозиции, которая объясняется ландшафтно-климатическими особенностями местности.

В XVIII — начале XIX вв. основная часть населения Зауралья занимались полукочевым скотоводством, поэтому селения сохраняли старые формы разбросанной застройки кочевых аулов.

«Центр тяжести» развития системы расселения рассматриваемого района переносился из речных долин на почтовые тракты и гужевые дороги, для поселений выбирались участки с оптимальным набором ландшафтно-климатических характеристик, продолжался процесс накопления опыта наиболее рационального их размещения.

В период бурного развития капитализма, господства товарно-денежных отношений начинается «расселение», сопровождающееся появлением большого количества относительно небольших переселенческих поселков и одновременно укрупнением части поселений,

являющихся либо экономическими, либо административными центрами, расположенными, как правило, вдоль основных транспортных артерий.

Формирование системы расселения в XVIII — XIX вв. находилось в тесной зависимости от характера производственных отношений в аграрном секторе экономики и общего хода хозяйственного освоения территории. Во второй половине XIX в. происходит безудержная распродажа башкирских земель, «вроде поземельной горячки, напоминающей золотую лихорадку в Калифорнии».

От 19 февраля 1918 г. по декрету ВЦИК «О социализации земли» началось уравнительное перераспределение земли по едокам, так называемый «черный передел». Это тоже была попытка разрушить общинное землепользование и наделить крестьян бесплатно и на основе государственной собственности на землю.

По формам землепользования после «черного передела» преобладало общинное — 34,1%, участковое — 15,4% и коллективное — 0,52% [5].

Последовавшая вслед за этим разруха уклада крестьянской жизни за годы революции, Гражданской войны и засуха 1921 г. нанесли ущерб сельскому хозяйству и населению Башкортостана. В 1919—21 гг. по Республике Башкортостан было отобрано около 29 млн. пудов хлеба и много других продуктов. Только в трех кантонах Малой Башкирии (Табынском, Тамьян-Катайском, Юрматынском) было уничтожено 650 деревень, разорено 7 тыс. крестьянских хозяйств. В Малой Башкирии оказалось без крова более 157 тыс. человек. В результате голода и войн население Башкортостана сократилось на 22%, численность башкир и татар — на 29%, русских — на 16%.

За 1921—22 гг. исчезло 82,9 тыс. крестьянских хозяйств (16,5% от общего числа), количество рабочих лошадей сократилось на 53%, коров — на 37,6%, овец — на 59,5%.

Посевные площади уменьшились на 917,3 тыс. десятин (на 51,6%).

К 1926 г. в Тамьян-Тангаурской волости, которая вошла в состав Тамьян-Катайского кантона, имелось 56 населенных пунктов, которые объединились в 9 сельских советов. Всего население волости составляло 10 692 человека, из них башкир — 8 894, татар — 40, русских — 1 758 человек. Земельная площадь волости составляла 162 220 десятин, из них горы, болота занимали 8 332 десятины, сенокосы — 16 623, пахотные земли — 15 921 десятину. В волости всего имелось 2 384 хозяйственных двора, в которых насчитывалось 18 384 головы скота.

На территории волости функционировало 26 мельниц, 1 конезавод, 1 маслобойный завод, 13 кузниц. Все эти кустарные предприятия находились в руках частных лиц [6].

Для окончательного покорения деревни нужно было ликвидировать общинное самоуправление.

Именно в противовес сельским сходам и создавались Советы. Активное функционирование сходов делало бы Советы попросту ненужными, поэтому политика руководства направлялась на постепенное устранение деревенского самоуправления [7].

Курс на коллективизацию сельского хозяйства, объявленный на XV съезде ВКП(б) в декабре 1927 г., пока исключал принудительность и проводился «только при согласии на это со стороны трудящихся крестьян». 14 марта 1927 г. ВЦИК и СНК СССР приняли «Положение об общих собраниях (сходах) граждан в сельских поселениях». На сельсоветы возлагалась ответственность за хозяйственно-политическую жизнь деревни. Они определяли круг проблем, требующих решения схода, пути их разрешения, место, время проведения и т.д. При этом зажиточные земледельцы отстранялись от участия в сходах, так как лишались избирательных прав [8].

Далее последовало принятие закона о самообложении от 24 августа 1927 г., по которому сельсоветы собирали и тратили согласно своим нуждам средства самообложения в сумме, определяемой сельским сходом.

7 января 1928 г. ВЦИК и СНК РСФСР приняли постановление «О порядке самообложения населения».

Таков далеко не полный перечень правительственных постановлений, направленных на разрушение самоуправления общины и создания соответствующей ей замены — сельсоветов.

Данная политика руководства начала действовать и в Зауралье. Сельсоветы, на первых порах не имея авторитета, играли второстепенную роль, но со временем они упорно влияли на ход формирования расселения путем уничтожения кулаков, ошутимого прессинга середняков и выдвижения на первые позиции бедняцких слоев, за счет чего достигалось сужение социальной сферы населения.

Существовавшее административное деление на кантоны, волости, сельсоветы было излишне многоступенчатым и громоздким. Ими трудно было руководить ввиду образования крупных социалистических хозяйств. 20 августа 1930 г. Президиум ЦИК и СНК БАССР приняли постановление «О ликвидации в Башкирской АССР административного деления на районы и районную систему управления [9]. На территории Башкирии вместо 8 кантонов и 110 волостей было образовано 48 районов. 10 августа 1930 г. был организован Абзелиловский район, в состав которого включили бывшие волости: Тамьян-Тангаурскую, Кубеляк-Теляускую и Темясовскую. Население на тот момент составляло 21 474 человека.

Из Баймак-Таналыкской (I Бурзянской) волости и более половины территории Темясовской (II Бурзянской) бывшего Зилаирского кантона образуется Баймакский район с населением 29 496 человек в сельской местности и 237 человек в рабочих поселках. Районным центром стал рабочий поселок Баймак с населением 3 801 человек [10].

В Баймакском районе был организован 31 колхоз, куда объединено 90% деревенского населения. На помощь колхозам в 1931 г. на территории района созданы две машинно-тракторные станции (МТС).

В 1930 г. райисполком и райком партии всерьез взялись за осуществление социально-культурной революции в районе, где действовало всего 10 начальных школ (1—4 классы) и 2 школы второй ступени (семилетних). Уже в 1932—33 гг. в районе функционировали 4 средних, 18 семилетних и 77 начальных школ, в которых обучалось более 6 тысяч детей. В Баймаке и Тубинске начали работать детские сады.

В 1929 г. в рабочем поселке Таналыково-Баймак было окончено строительство нового кирпичного здания больницы на 40 коек. В том же году деревянное больничное здание получило и население поселка Тубинск [11].

В 1933 г. в районе было 3 совхоза, подсобное хозяйство и 28 колхозов. В связи с развитием промышленности росло и количество рабочих, так как в Баймакском районе начали добывать золото, серебро, медь и т.д. К середине 1930-х гг. число рабочих достигло 5 тыс. человек. Население поселка Таналыково-Баймак насчитывало 15 тысяч, Тубинска — 8—10 тыс. человек.

В результате объединения Таналыково-Баймакской и Темясовской волостей в сентябре 1930 г. был образован Баймакский район с центром в Таналыково-Баймаке, получившем статус рабочего поселка в 1928 г.

В Республике Башкортостан это был второй по величине район (после Белорецкого) с территорией 5 200 км<sup>2</sup> и населением 40 тыс. человек. Баймакский район объединял 149 населенных пунктов, 16 сельских и два поселковых совета [12].

Историко-географические факторы играли большую роль в формировании системы расселения Зауралья, города и деревни возникали как центры несельскохозяйственной деятельности и коммерции, и главную роль здесь играли источники природных ресурсов, торговые пути. Такие города Зауралья, как Учалы, Сибай, Баймак, возникали на месте сырьевых минеральных ресурсов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. АБО КПСС. Ф. 3.22. Оп. 5. Д. 22. Л. 17.
2. Ф. И-10. Уфимское губернское по крестьянским делам присутствие.
3. Образование Башкирской АССР: Сб. документов и материалов. Уфа, 1959.
4. Ф. 10243. Фонд З.А.Аминова.
5. Декрет ВЦИК «О социализации земли». 19 февраля 1918 г.
6. Статистические сведения по Уфимской губернии и Малой Башкирии. Уфа, 1929.
7. Буранбаев В.И. Прошел путь славный // Баймакский вестник. 2000. № 298.
8. Хисматуллин Р.А. Край наш родной // Баймакский вестник. 2000. № 103.
9. Хусаинова И.Б. Пятилетка первая // Баймакский вестник. 1995. № 68.
10. Мухамедьянов И.А. Край наш родной // Баймакский вестник. 1977. № 3.
11. Хусаинов И.Б. Прошел путь славный // Баймакский вестник. 1987. № 113.
12. Буранбаев В.И. Прошел путь славный // Баймакский вестник. 2000. № 100.

# ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 57.047

*Ю.Н.Усачева*  
Нижевартовск, Россия

*Y.N.Usacheva*  
Nizhenvartovsk, Russia

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ

## FUNCTIONAL POTENCY AND NUMBER OF MICROORGANISMS IN OIL-CONTAMINATED SOILS

**Аннотация.** В представленной работе проведена оценка качества нефтезагрязненных земель по лизису колоний азотобактера, процессам дезаминирования аминокислот и отношению микроорганизмов к кислороду. Выявлено, что нефтяное загрязнение увеличивает процессы лизиса колоний азотобактера, дезаминирование аминокислот и снижает рост клеток микроорганизмов и их интенсивность в толще среды. Мы считаем, что используемые нами методы можно применять для оценки качества нефтезагрязненных почв.

**Ключевые слова:** нефть, нефтяное загрязнение почвы, микроорганизмы, азотобактер, лизис, дезаминирование.

**Abstract.** The work is devoted to analysis of oil-contaminated soils according to lysis of azotobacter colonies, amino acids deamination and microorganisms' responses to oxygen. The research indicated that oil contamination increases lysis of azotobacter colonies, amino acids deamination, decreases growth of microorganism and their intensity in environment. The methods used during the research could be employed for analysis of oil-contaminated soils.

**Key words:** oil, oil contamination of soils, microorganisms, azotobacter, lysis, deamination.

**Сведения об авторах:** Усачева Юлия Николаевна, аспирант кафедры экологии.

**Место работы:** ООО «Ойлпамп Сервис», заместитель начальника службы качества.

**About the author:** Yulia Nikolaevna Usacheva, postgraduate student at the department of ecology.

**Place of employment:** OJSC "Oilpump Service", Deputy of quality system coordinator.

**Контактная информация:** 628615, г.Нижевартовск, ул.Спортивная, д.11, кв.26., тел.: 9097123809. Maximus8884@mail.ru

Одной из основных экологических проблем на территории ХМАО—Югры является нефтяное загрязнение почв [7. С. 16—17, 41]. В данном регионе большая часть площадей (от 30 до 70%) занята болотами [3. С. 9], вследствие чего методы рекультивации, используемые для восстановления нарушенных почв, часто являются малоэффективными [2. С. 17].

При оценке состояния нефтезагрязненных почв используются в основном химические методы, которые не всегда достоверно отражают отношение живых организмов к данному фактору.

В представленной работе проведено изучение нефтезагрязненных почв по функциональной активности микроорганизмов и их отношению к кислороду. Исследования выполнены на модельных экспериментах и в природной среде (Самотлорское месторождение). Исследования проведены на различных участках: контрольные (отсутствие нефтяного загрязнения), некультивированные (самовосстанавливающиеся), рекультивированные. Нефтезагрязненные участки имели различную степень загрязнения нефтью.

Были изучены особенности лизиса колоний азотобактера, дезаминирование аминокислот и отношение микроорганизмов к кислороду.

Лизис колоний азотобактера изучали по методике Н.А.Красильникова [5. С. 225—226]. Свежеприготовленную агаровую среду Эшби разливали в стерильные чашки Петри, после застывания накрывали стерильными пластинками целлофана, на поверхности целлофана в центр чашки с агаром помещали комочек испытуемой почвы диаметром 2 см, увлажненный

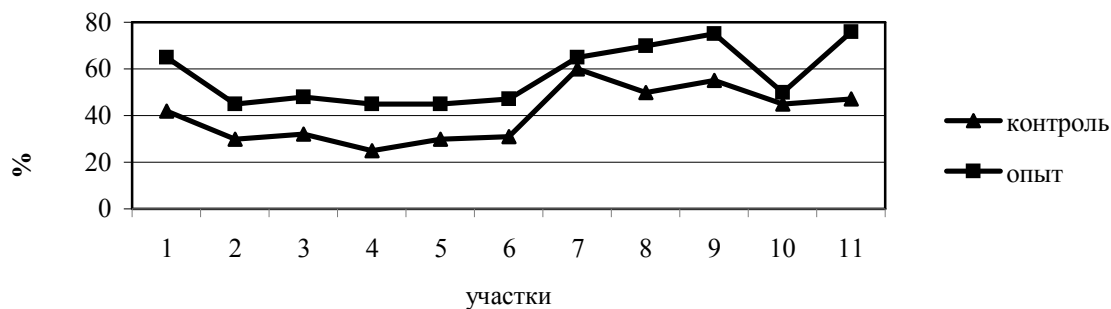
водой. После наложения комочков почвы на целлофан чашки выдерживали в термостате в течение суток. Через сутки целлофан с почвой снимали с агара, а среду засеивали суточной культурой. Токсичность почв на газоне азотобактера определяли по наличию стерильных зон на поверхности агара.

Процессы дезаминирования аминокислот определяли по образованию аммиака [1. С. 84]. Бульон МПА разливали в пробирки по 8—10 мл в каждую, стерилизовали и засеивали почвенной суспензией. Образование аммиака обнаруживали по изменению окраски лакмусовой бумаги. Для этого после посева помещали в пробирку над средой стерилизованную полоску красного лакмуса, зажимая ее между пробкой и горлышком пробирки. При образовании аммиака полоска красного лакмуса приобретала синий цвет. Перед использованием лакмусовую бумагу стерилизовали.

Отношение к кислороду определяли следующим образом: МПА разливали в пробирки на  $\frac{1}{2}$  ее высоты и стерилизовали. В пробирки с МПА посев проводили уколком. Отмечали рост клеток и их интенсивность в толще среды [1. С. 76].

При определении степени токсичности (по лизису азотфиксирующих бактерий) показатели токсичности нефтезагрязненных почв были выше контрольных вариантов. Наиболее вероятно, это связано с тем, что в контрольных почвах запас органических веществ невелик, а перегнойные вещества почвы азотобактером практически не усваиваются.

Разница между опытными и контрольными вариантами составляла до 20% и выше. На нерекультивированных почвах с концентрациями нефти 21,3%, 20% процент лизиса составлял 65%, 75%. На рекультивированных участках в 2007 г. с невысоким содержанием нефтепродуктов в почве он был ниже и достигал 43%.



**Рис. 1. Особенности лизиса колоний азотобактера на контрольных и опытных участках**

- 1 — Нереккультивированный (21,3%); 2 — Нереккультивированный (1,3%);  
 3 — Рекультивированный (2005 г.) (2,6%); 4 — Рекультивированный (2007 г.) (3,9%);  
 5 — Рекультивированный (2007 г.) (5,3%); 6 — Рекультивированный (2007 г.) (3,9%);  
 7 — Нереккультивированный (1,7%); 8 — Нереккультивированный (10%);  
 9 — Рекультивированный (2008 г.) (4%); 10 — Рекультивированный (2008 г.) (13,7%);  
 11 — Нереккультивированный (20%)

Увеличение лизиса на опытных участках также связано с внесением удобрений (азофоска и мочевины) в почву при рекультивации, а т.к. источником азота для азотобактера могут служить разнообразные минеральные (азотная кислота) и органические (мочевина) соединения, они стимулируют развитие азотобактера. С другой стороны, азотобактером хорошо усваиваются легкодоступные формы углеродсодержащих органических соединений, которые входят в состав нефти, что и стимулирует развитие азотобактера [4. С. 63—65].

Таким образом, наличие в почве продуктов нефти активизирует лизис колоний азотобактера, минеральные удобрения стимулируют их рост. Данный показатель может служить индикатором токсичности нефтезагрязненных почв.

При нефтяном загрязнении наблюдалось увеличение процессов дезаминирования аминокислот в почве. Наиболее высокую степень расщепления мы наблюдали при 7% концентрации нефти в почве.

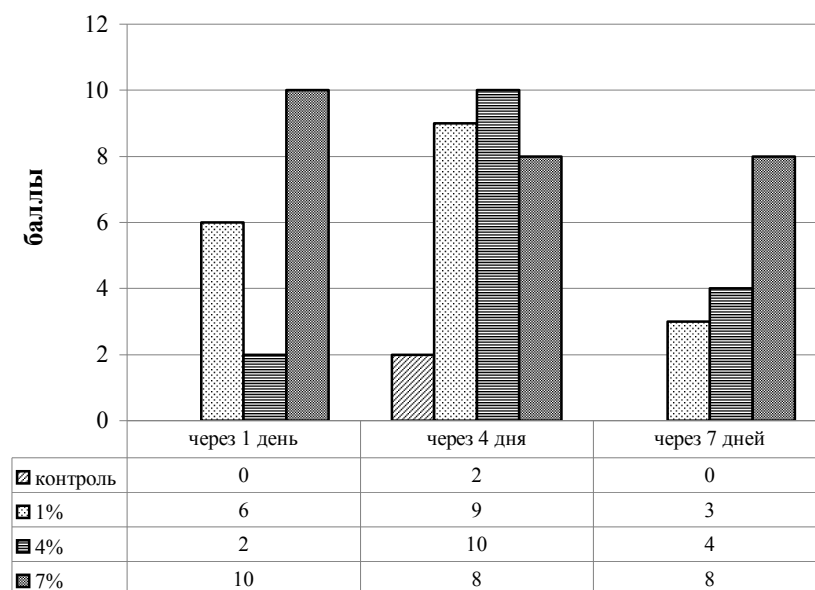


Рис. 2. Влияние нефтяного загрязнения почв на процессы дезаминирования аминокислот

Аминокислоты служат микроорганизмам субстратом в энергетическом процессе, они подвергаются дезаминированию, в результате чего освобождается аммиак, используемый микроорганизмами для поддержания своей жизнедеятельности [6. С. 74—79].

Пик выделения аминокислот был характерен для всех опытных вариантов на 4-й день проведения эксперимента.

Через неделю количество выделившейся аминокислоты снизилось, за исключением варианта с максимальным процентным содержанием нефти 7%. Полученные результаты о влиянии нефтяного загрязнения на процессы дезаминирования аминокислот позволяют сделать вывод, что нефтяное загрязнение активирует данный процесс.

Результаты исследования об отношении микроорганизмов нефтезагрязненных почв к кислороду (рис. 3) позволили нам сделать вывод — в почвах всех исследуемых участков преобладали аэробные организмы. На участках с высоким содержанием нефти численность аэробов была минимальна и составила в среднем 30%, максимальная численность была на контрольных вариантах — 60%, такая же закономерность проявлялась и для анаэробных микроорганизмов.

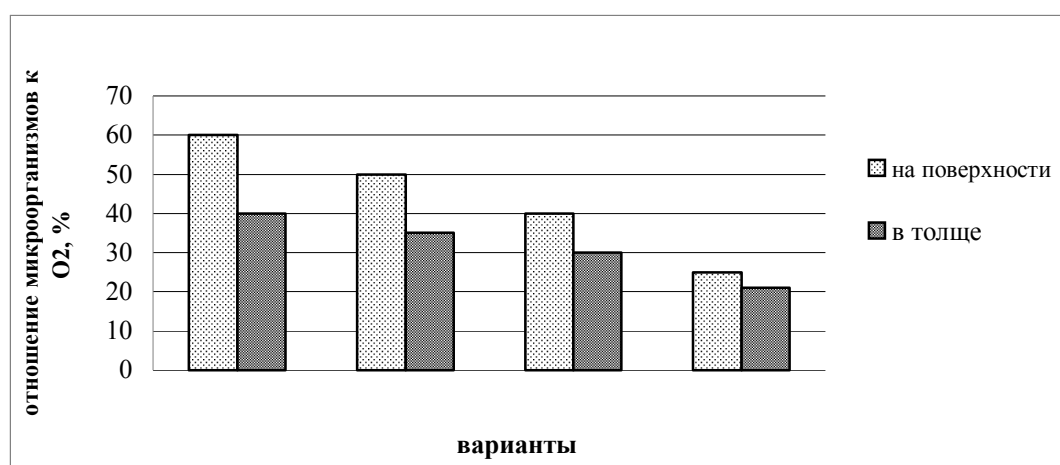


Рис. 3. Влияние нефтяного загрязнения почвы на численность микроорганизмов

Таким образом, с увеличением нефти в почве количество микроорганизмов снижалось пропорционально снижению кислорода.

Изучение состояния почв, загрязненных нефтью, по лизису колоний азотобактера, дезаминированию аминокислот, отношению микроорганизмов к кислороду в почве выявило, что нефтяное загрязнение увеличивает процессы лизиса колоний азотобактера, дезаминирование аминокислот и снижает рост клеток микроорганизмов и их интенсивность в толще среды.

Мы считаем, что используемые нами методы можно применять для оценки качества нефтезагрязненных почв.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии: Учебное пособие для студентов агрономических специальностей. М., 1974.
2. Зубайдулин А.А. Микробиологическая и ферментативная оценка нефтезагрязненных участков биопочв Нижневартовского района // Наука и образование XXI века: Сб. статей. Сургут, 2001. Ч. 1.
3. Иванова Н.А., Юмагулова Э.Р. Эколого-физиологические механизмы адаптации и типы стратегии сосудистых растений верховых болот. Нижневартовск, 2009.
4. Мазитов Р.Г., Шепелев А.И. Почвы средней тайги Западной Сибири // Материалы научно-практической конференции «Экология и природопользование в Югре». Сургут, 2009.
5. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие для хим., хим.-технол. и биол. спец. вузов. М., 2002.
6. Руденко Е.Ю., Падерова К.М. Влияние нефтяного загрязнения на биологическую активность черноземной почвы // Проблемы региональной экологии. 2010.
7. Экологическая и промышленная безопасность в ХМАО—Югре: Сб. науч. тр. Нижневартовск, 2010.

**АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ  
 ЗАВИСИМОСТИ ВЫЖИВАЕМОСТИ  
 И ПЛОДОВИТОСТИ ТЕСТ-ОБЪЕКТА  
*CERIODAPHNIA AFFINIS*  
 С ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ВОДЫ**

**THE ANALYSIS OF  
 CORRELATION BETWEEN SURVIVAL  
 RATE & FERTILITY OF  
*CERIODAPHNIA AFFINIS* AND  
 CHEMICAL COMPOSITION OF WATER**

**Аннотация.** Проведен частный и множественный корреляционный анализ зависимости результатов биотестирования с химическим составом проб воды. Биотестирование проводилось на тест-объекте *Ceriodaphnia affinis* по показателям выживаемости и плодовитости. Установлена как положительная, так и отрицательная корреляционная зависимость выживаемости и плодовитости тест-объекта *Ceriodaphnia affinis* с химическим составом воды.

**Ключевые слова:** биотестирование; тест-объект, *Ceriodaphnia affinis*.

**Сведения об авторах:** Александрова Виктория Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, заместитель декана по учебной работе.

**Место работы:** Нижневартовский государственный университет.

**Контактная информация:** 688217, г.Нижневартовск, ул.Мира, 97, кв. 60, тел.: (3466)436586.  
 E-mail: aleksandrovavv2006@yandex.ru

**Abstract.** The proximate and multivariate correlation analysis between the results of biotesting and tests of water chemical composition is carried out. Survival rate and fertility of *Ceriodaphnia affinis* were biotested. The correlation between survival rate, fertility of *Ceriodaphnia affinis* and water chemical composition is described as both positive and negative.

**Key words:** biotesting; test-object; *Ceriodaphnia affinis*.

**About the author:** Viktoria Viktorovna Aleksandrova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Ecology, Vice Dean for academic affairs.

**Place of employment:** Nizhnevartovsk State University.

Биотестирование как интегральный метод оценки токсичности водной среды является необходимым дополнением к химическому анализу, однако интерпретация результатов биотестирования как по показателю выживаемости, так и по показателю плодовитости сложна. Анализ влияния химического состава воды на выживаемость и плодовитость тест-объекта *Ceriodaphnia affinis* проводили с помощью корреляционного анализа.

Экотоксикологические эксперименты с использованием тест-объекта *C. affinis* проведены в специализированной лаборатории Нижневартовского филиала ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений», МУП Горводоканал. Было протестировано 210 проб воды.

В течение 2004—2010 гг. проводилось обследование реки Обь методом хронического биотестирования на тест-объектах *C. affinis*. Были обследованы точки: 500 м выше сброса устья протоки Б. Рязанка, 500 м ниже сброса устья протоки Б. Рязанка. Данные участки выбраны с целью отслеживания негативного влияния городских и промышленных стоков на воды реки Обь. Первая точка находится выше по течению, вторая ниже по течению относительно города Нижневартовска.

В период исследования (2004—2010 гг.) проб воды реки Обь превышение ПДК в течение всего периода отмечалось по таким показателям, как нефтепродукты, аммоний, медь, железо, фенолы, а также по таким показателям, как ХПК, АПАВ. Данные представлены в графиках поквартально (рис. 1—3). Нефтепродукты выше нормативов ПДК определялись редко — в 20% отобранных проб, превышение норм было незначительным 0,006—0,007 мг/л. Превышение нормативов ПДК по аммоний-иону отмечено в 42% случаев. В 62% проб меди определялось от 0,002 до 0,005 мг/л, аналогичное превышение уровней ПДК регистрировалось по содержанию количества фенолов от 0,002 до 0,004 мг/л. Количество

железа в тестируемой воде в 100% случаев превышало допустимые пределы. Превышение нормативов ПДК по марганцу отмечено в 100% случаев за исследованный период, резкие скачки количества марганца в водах реки Обь преимущественно отмечаются в зимний период, в первых кварталах года.

Корреляционную зависимость количества молодежи тест-объекта *C. affinis* с количеством химических веществ в исследуемых пробах проводили с использованием функции КОРРЕЛ программы Excel. Связь между показателями биотестирования и химического анализа воды может быть отрицательной и положительной: когда значения одной переменной убывают, значения другой возрастают, это показывает отрицательный коэффициент корреляции, при положительной корреляции увеличение одного параметра влечет за собой увеличение второго. Достоверность коррелятивной зависимости определяли, рассчитывая t-критерий и сравнивая его с табличным ( $t_{st}$ ) значением. При  $t > t_{st}$  для данной доверительной вероятности наличие корреляции можно считать статистически достоверным [1]. Рассчитывалась как частная корреляция, так и множественная.

Корреляционная зависимость токсичности по критериям выживаемости проб воды реки Обь с результатами химических анализов составила: железо ( $r = 0,08$ ), марганец ( $r = 0,32$ ), аммоний ( $r = 0,14$ ), медь ( $r = 0,079$ ), нефтепродукты ( $r = 0,01$ ), фенолы ( $r = 0,04$ ), цинк ( $r = 0,02$ ), хлориды ( $r = 0,1$ ), нитраты ( $r = 0,01$ ), нитриты ( $r = 0,09$ ). Показатели положительно коррелируют с результатами биотестирования. Корреляционная зависимость хронической токсичности по критериям плодовитости проб воды реки Обь с результатами химических анализов составила: железо ( $r = -0,2$ ), марганец ( $r = 0,2$ ), аммоний ( $r = -0,1$ ), медь ( $r = -0,05$ ), нефтепродукты ( $r = -0,04$ ), фенолы ( $r = 0,03$ ), цинк ( $r = 0,01$ ), нитраты ( $r = 0,04$ ), нитриты ( $r = -0,07$ ), фосфаты ( $r = 0,04$ ), хлориды ( $r = 0,01$ ). Кроме того, рассчитывалась множественная коррелятивная зависимость токсичности проб воды по показателю плодовитости с такими химическими веществами, как марганец и цинк. Показатель множественной корреляции составил  $r = 0,4$ , показатель достоверен, так как полученный коэффициент больше максимального из парных или частных коэффициентов корреляции  $0,4 > 0,01; 0,2; -0,06$ .

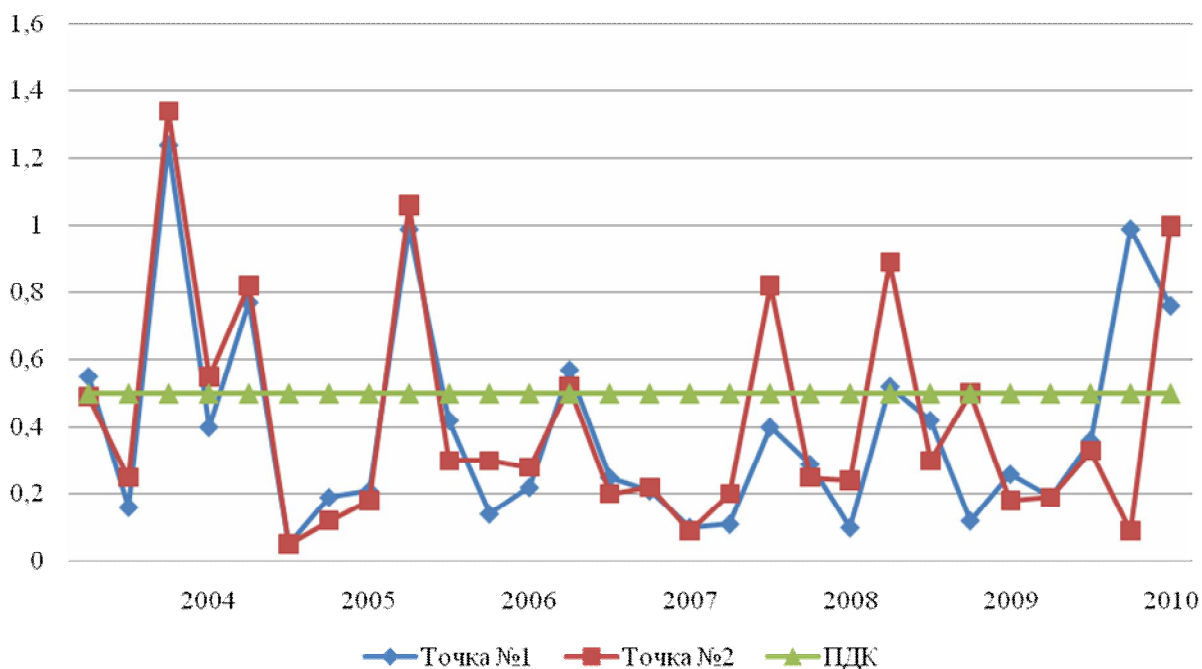
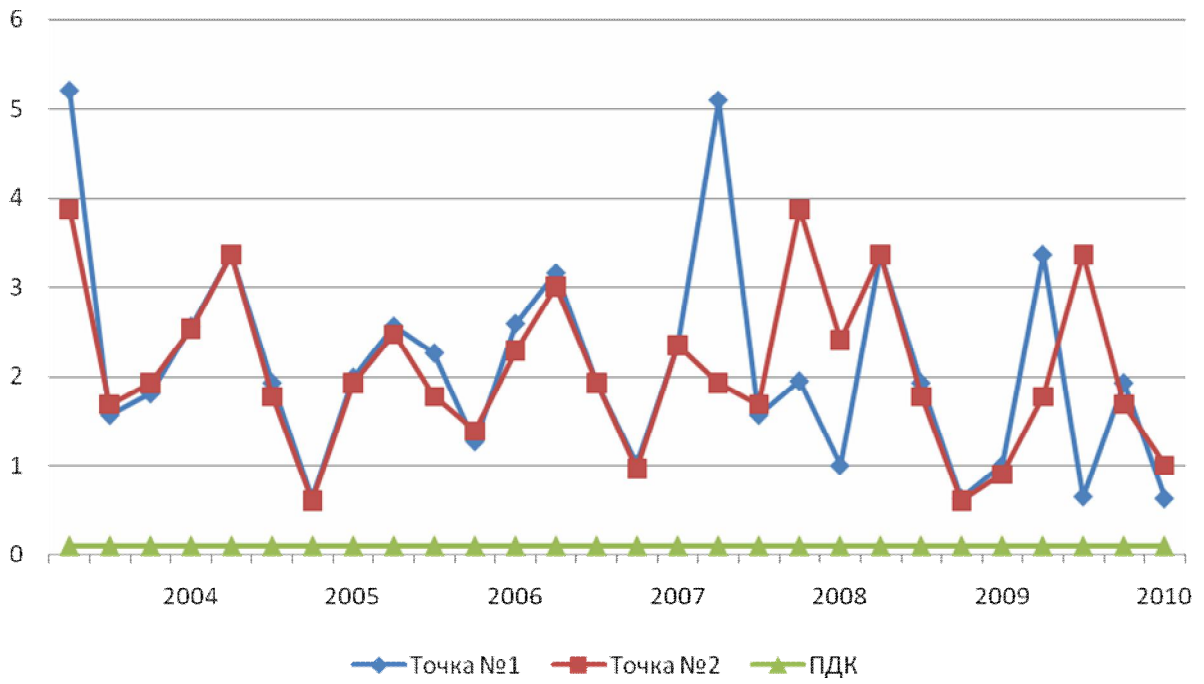
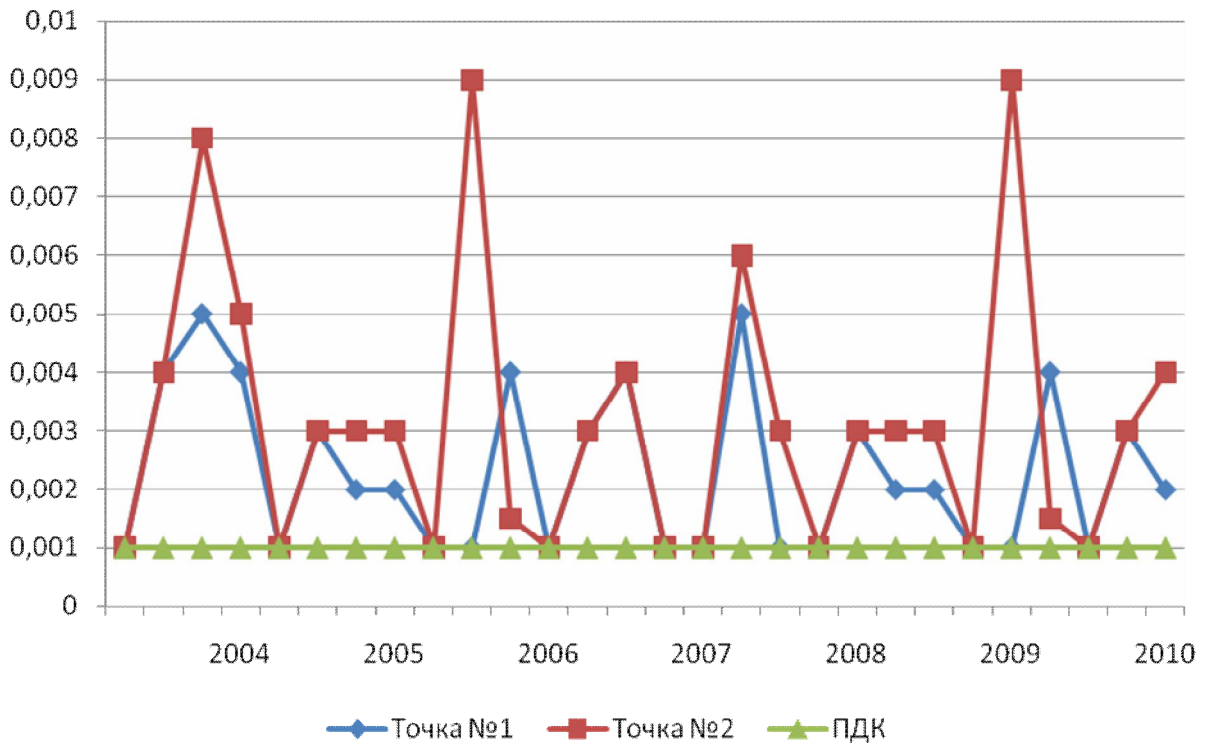


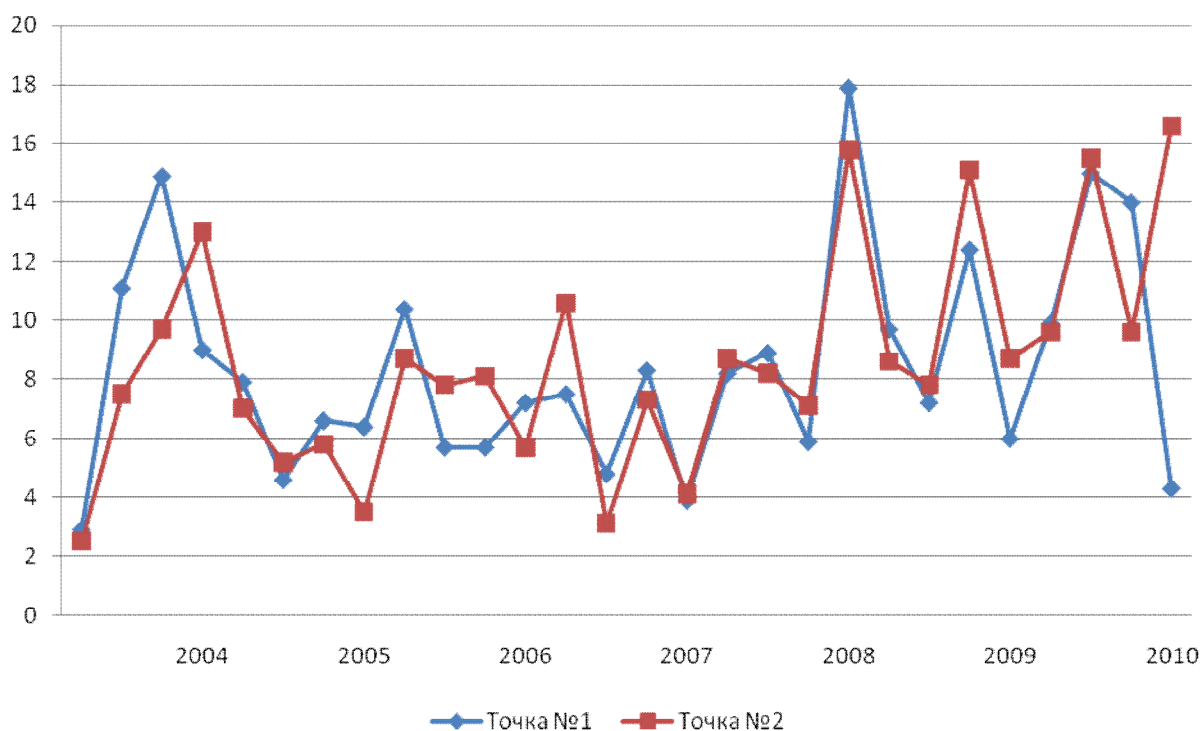
Рис. 1. Концентрация аммония (мг/л) в водах реки Обь в период исследования по результатам химического анализа 2004—2010 гг.



**Рис. 2. Концентрация железа (мг/л) в водах реки Обь в период исследования по результатам химического анализа 2004—2010 гг.**



**Рис. 3. Концентрация марганца (мг/л) в водах реки Обь в период исследования по результатам химического анализа 2004—2010 гг.**



**Рис. 4.** Средняя плодовитость тест-объекта в точке № 1, в точке № 2, период с 2004 по 2010 гг.

Результаты анализов и расчетов дают основания утверждать, что железо, аммоний, медь, нефтепродукты, нитриты отрицательно коррелируют с показателями биотестирования тест-объектов, т.е. при повышении количества данных веществ в пробах воды плодовитость угнетается. Марганец, цинк, фенолы, нитраты, фосфаты при повышении концентрации, наоборот, способны вызывать стимулирующий эффект.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Статистика: Учебник / И.И.Елисеева, А.В.Изотов, Е.Б.Капралова, и др.; под ред. И.И.Елисеевой. М., 2006.

**ПОЙМЕННЫЕ ЛЕСА  
НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА****BOTTOMLAND FORESTS IN  
NIZHNEVARTOVSK REGION**

**Аннотация.** В работе изложены результаты исследования лесных пойменных ценозов Нижевартовского района. Показана степень исследованности вопроса и описаны наиболее типичные сообщества.

**Ключевые слова:** пойменные леса, тип леса, биоценоз, сообщество, терраса, видовой состав.

**Сведения об авторе:** Баранников Семен Михайлович, инженер по охране и защите леса.

**Место работы:** Бюджетное учреждение «Нижевартовский лесхоз».

**Abstract.** The present paper details the findings of a study of lowland forest cenoses in Nizhnevartovsk region. Status of research base on the issue is specified, most typical cenoses are described.

**Key words:** lowland forests, type of forest, biocenosis, cenosis, terrace, species composition.

**About the author:** Semen Mikhailovich Barannikov, Forest Protection Engineer.

**Place of employment:** Budgetary establishment "Nizhnevartovskiy Leskhoz" (Nizhnevartovsk forestry establishment).

**Контактная информация:** 628605, г.Нижевартовск, пр.Победы, 25, кв.8, тел.: 9825528865.  
E-mail: sem.barannikov@yandex.ru

Пойменные леса на территории Нижевартовского района занимают небольшие площади, но являются наиболее флористически разнообразными и экологически стабильными. Скорость роста, развития сообществ превосходит подобные процессы на плакорах. Разнообразие почвенно-растительного покрова поймы объясняется более выгодными, чем на водоразделах, трофическими условиями в речных долинах. Разнообразие растительности оценивается флористическим богатством сообществ и количеством растительных ассоциаций в ряду аллювиальных сукцессий [12. С. 114; 10. С. 24—74; 13. С. 67].

Как известно, состояние пойменных экосистем изменяется в зависимости от степени эксплуатации пойменных и прилегающих к ним земель. Деграция пойменных фитоценозов происходит от прямого и косвенного воздействия нефти, горюче-смазочных материалов и бытовых отходов [8. С. 35—68].

Особенностью пойменных биотопов является периодическое смывание загрязнителя и равномерное его распределение по площади разлива при отсутствии переходных зон. Пойменные участки обладают высокой скоростью самоочищения и восстановления. Однако нефть, попадая в гидрологическую систему, может разноситься на большие расстояния, что несет в себе опасность загрязнения обширных пойменных пространств.

Основными источниками загрязнения поверхностных вод рек Нижевартовского района и ее притоков являются нефтепромыслы и бытовые стоки поселков, расположенных на берегах рек. Особо значительно загрязнение от аварийных разливов и шламовых амбаров. Нефтяному загрязнению обычно сопутствует фенольное загрязнение [4. С. 39; 15. С. 75—91].

Современное состояние лесных ресурсов Нижевартовского района — отражение состояния лесов России в целом. В России сосредоточено 26% площади ненарушенных лесных экосистем мира и большая их часть сосредоточена в северной части Западной Сибири (табл. 1).

На всей протяженности лесной зоны видовое разнообразие лесных экосистем существенно изменяется в зависимости от природных условий, причем видовая насыщенность нарушенных участков существенно меньше, чем у ненарушенных (табл. 2). Анализируя данные таблицы, можно сказать, что север Западной Сибири не отличается высоким разнообразием флоры и фауны (здесь представлены наименьшие показатели).

Таблица 1

**Площадь первоначально существовавших,  
современных и неосвоенных лесов [17]**

Регион	Первоначально существовавшие леса, тыс. км <sup>2</sup>	Сохранившиеся леса, % от исходных	Неосвоенные леса, тыс. км <sup>2</sup>	Неосвоенные леса, % от исходных	Неосвоенные леса, % от всех сохранившихся
Россия	11 759	69	3 448	29	43
Европа	4 690	32	14	0,3	1
Мир в целом	62 203	54	13 501	22	40

Таблица 2

**Таксономическое разнообразие сосудистых растений  
лесных территорий (на 100 км<sup>2</sup>) [17]**

№	Зональное и географическое положение	Минимум	Максимум
1	Европейская часть. Северная тайга	425	564
2	Южная тайга	412	532
3	Смешанные леса	496	737
4	Широколиственные леса и лесостепь	609	954
5	Западная Сибирь, север	220	317
6	Юг Красноярского края		513
7	Восточная Сибирь. Якутия	229	278
8	Прибайкалье	352	466
9	Дальний Восток, север	232	386
10	Сахалин	551	656
11	Приамурье	482	624
12	Приморский край	651	852

В лесном фонде округа выделяются леса первой и третьей групп. К первой группе относятся леса, основным назначением которых является выполнение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных, иных функций, а также леса особо охраняемых природных территорий. К лесам третьей группы относятся леса, имеющие преимущественно эксплуатационное значение.

Общая площадь земель лесного фонда Нижневартовского лесничества составляет 6 323,445 га. Лесистость Нижневартовского района — 52,1%.

Таблица 3

**Распределение земельных угодий  
в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре [12]**

Виды угодий	Площадь, тыс. га			
	01.01.2010	01.01.2011	01.01.2012	01.01.2013
Пашня	12,7	12,9	12,9	12,9
Залежь	3,0	3,0	3,0	3,0
Многолетние насаждения	9,6	9,6	10	10
Сенокосы	347,6	346,9	346,6	346,4
Пастбища	264,3	264,3	263,6	263,6
В стадии мелиоративного строительства	0,2	0,2	0,2	0,2
Лесные земли	28 695,9	28 695,6	28 695,6	28 695,6

Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	157,2	157,1	157,2	157,2
Под водными объектами	3 185,7	3 185,6	3 185,6	3 185,6
Земли застройки	125,3	126,1	128	129,9
Под дорогами	168,4	168,5	169,2	169,8
Болота	19 933,2	19 932,4	19 929,8	19 929,7
Нарушенные земли	55,6	55,7	55,7	55,7
Прочие земли	521,4	522,7	522,7	520,5
<b>ИТОГО земельных угодий</b>	<b>53 480,1</b>	<b>53 480,1</b>	<b>53 480,1</b>	<b>53 480,1</b>

В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации к землям лесного фонда относятся лесные земли и нелесные земли. Лесные земли представлены участками, покрытыми лесной растительностью, и участками, не покрытыми лесной растительностью, но предназначенными для ее восстановления (вырубки, гари, редины, прогалины и другие). К нелесным отнесены земли, предназначенные для ведения лесного хозяйства (просеки, дороги, болота и др.). На 1 января 2013 г. площадь земель лесного фонда составила 48 662,6 тыс. га. Данные о распределении земель лесного фонда по угодьям представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Распределение земель лесного фонда по угодьям  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре [12]**

Наименование угодий	Площадь, тыс. га			
	01.01.2010	01.01.2011	01.01.2012	01.01.2013
Сельскохозяйственные угодья	108,4	108,4	108,4	108,4
Земли под лесами	27 591,1	27 590,6	27 590,6	27 590,6
Земли под водой	2 429,5	2 429,5	2 429,5	2 429,6
Земли застройки	14,3	14,3	14,3	14,3
Земли под дорогами	114,5	114,9	114,9	114,9
Земли под болотами	17 947,1	17 947,1	17 947,1	17 947,1
Нарушенные земли	44,3	44,3	44,3	44,3
Прочие земли	413,5	413,5	413,5	413,5
<b>ИТОГО земель лесного фонда</b>	<b>48 662,7</b>	<b>48 662,6</b>	<b>48 662,6</b>	<b>48 662,6</b>

По сравнению с 2011 г. площадь земель лесного фонда осталась без изменений в составе площадей угодий.

Таблица 5

**Запасы древесины в Ханты-Мансийском автономном округе  
(данные агентства лесного хозяйства по Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре)**

Год	Хвойные			Лиственные		
	площадь, тыс. га	запас древесины, млн. м <sup>3</sup>	в т.ч. спелых и перестойных	площадь, тыс. га	запас древесины, млн. м <sup>3</sup>	в т.ч. спелых и перестойных
1995	22 433,6	2 515,2	1 309,3	4 511,3	578,5	518
1996	22 507	2 513,85	1 307,2	4 510,6	578,7	518,2
1997	22 442,6	2 497,82	1 297,99	4 466,1	572,91	514,54
1998	22 540,5	2 508,95	1 309,81	4 489,2	574,36	516,62
1999	22 675,6	2 652,09	1 432,93	4 880,7	595,39	532,27
2012	22 532	2 621,51	1 452,19	5 140,2	605,18	543,11

Хотя сформировавшиеся лесные сообщества нашего региона не отличаются высоким биологическим разнообразием, но они образованы видами со стратегией быстрого роста и широкими возможностями расселения. Эволюционная молодость бореальных лесных экосистем определяет высокую ценность их видов, обусловленную биохимическими и генетическими свойствами и широкой адаптацией к выживанию в экстремальных условиях. Важнейшими особенностями таежных лесов являются:

- хорошо выраженная биогеографическая и региональная структура;
- наличие относительно непрерывных лесных массивов разной степени нарушенности;
- существование сплошных массивов с преобладанием спонтанного восстановления лесов с хорошо сохранившейся лесной флорой и фауной, что можно рассматривать как ресурс восстановления нарушенного биоразнообразия.

Каждый из регионов имеет свою специфику в отношении процессов, влияющих на биоразнообразие лесов. Для нашего региона характерными чертами предшествующего социально-экономического развития являются:

- расчленение целостности сплошного лесного покрова;
- нарушение экологических условий естественного возобновления хвойных пород на вырубках;
- формирование одновозрастных и одновидовых древостоев на больших площадях;
- массовое заболачивание лесных земель как следствие концентрированных рубок, усиление процессов оглеения, оторфовывания и подзолообразования лесных почв;
- антропогенно инициированная высокая частота пожаров и формирование пирогенных лесов.

Основные последствия системы хозяйствования таковы:

- полное уничтожение флоры широколиственного типа, которая находилась в этой полосе на северной границе распространения;
- практически полное уничтожение богато разнотравных темнохвойных лесов.

Согласно данным Нижневартовского лесхоза распределение лесопокрытых земель по преобладающим породам следующее: сосна — 61,8%, кедр — 22,5%, береза — 13%, осина — 1,5%, ель — 0,9%, остальные породы (лиственница, пихта, ива) составляют 0,3%. Таким образом, основу лесов Нижневартовского района составляют три породы: сосна, кедр и береза (97,3% лесопокрытой площади). Преобладающие хвойные породы представлены, в основном, спелыми и перестойными насаждениями (табл. 6).

Суммарный запас древесины оценивается в 104,8 млн. м<sup>3</sup>, а средний запас на 1 га покрытой лесом площади составляет 136 м<sup>3</sup>. Соотношение древесных пород по объему древесины (табл. 6) сходно с соотношением древесных формаций по площади, лишь на кедр приходится несколько большая доля (32,4%).

Таблица 6

Суммарный по площади запас древесины по породам и территориям, млн. м<sup>3</sup> [1]

Древесная порода	Местообитание		Всего	
	Авт.	Гид.	млн. м <sup>3</sup>	%
Сосна	23,8	11,8	35,7	34,0
Кедр	26,5	7,4	33,9	32,4
Ель	3,1	2,1	5,2	4,9
Пихта	0,1	0,0	0,1	0,1
Береза	12,9	2,6	15,5	14,8
Осина	14,4	0,0	14,4	13,7
Всего	80,8	24,0	104,8	100,0

*Примечания:* Авт. — леса на автоморфных (дренированных, оптимально влажных и сухих) местообитаниях; Гид. — леса на гидроморфных (избыточно переувлажненных) местообитаниях.

Леса имеют низкую производительность: насаждения I—III класса бонитета составляют 2,8% от покрытых лесом земель, Va и Vб класса — 16,2%.

Формирование современного биоразнообразия лесных сообществ Нижневартковского района представляет собой постепенный процесс ослабления роли природных ключевых видов и замены ее антропогенными воздействиями во все возрастающих масштабах.

Антропогенная нагрузка на лес территориально распределена крайне неравномерно: наиболее доступные участки, в частности расположенные в непосредственной близости от промышленных объектов и поселений, подвергаются чрезмерной эксплуатации. Существует реальная угроза того, что последние крупные массивы девственной тайги, создающие условия для воспроизводства флоры и фауны во всем ее разнообразии, будут расчленены и уничтожены в ближайшие годы. В то же время в отдаленных участках Нижневартковского района состояние лесов остается стабильным [1. С. 20—27; 5. С. 35—38].

Наиболее характерными процессами, происходящими в лесном покрове Нижневартковского района и влияющими на их биоразнообразие в настоящее время являются следующие:

- снижение качества лесов за счет увеличения доли молодых и низкобонитетных насаждений;
- уничтожение больших лесных площадей в результате заболачивания и нарушения природного равновесия болотно-лесных и лугово-лесных комплексов;
- увеличение фрагментации сохранившихся лесных массивов;
- снижение устойчивости лесов к неблагоприятным внешним факторам.

Среди различных видов антропогенных воздействий на лесные сообщества, характерных для Нижневартковского района, особый интерес вызывают техногенные трансформации ландшафтов при строительстве месторождений. Техногенные воздействия на большинстве нарушенных площадей носят импульсный (разовый) характер, но со временем последствия начинают накапливаться и приводить к изменению параметров растительных сообществ.

Изучению вопросов влияния нефтяного загрязнения на растительность посвящено огромное количество отечественной и мировой литературы [8. С. 5—12; 13. С. 168—174]. Исследовано воздействие различных доз нефти и ее составляющих на разные виды растений, органы и ткани отдельных растений на всех этапах жизненного цикла — от семени до взрослого состояния. Выявлен широкий спектр реакции растений — от стимулирующего и нейтрального при малых дозах нефти (1 г/л) до летального. Выявлены механизмы цитологического, тератогенного и канцерогенного действия нефти и нефтепродуктов на растения. Установлена различная чувствительность растений к нефти. Наиболее чувствительными являются растения с поверхностной корневой системой и отсутствием пищевых запасов, как правило, однолетники. Наиболее стойкими к загрязнениям являются многолетники, обычно розеточные, с большим запасом питательных веществ, обладающие специальными морфологическими приспособлениями для существования в экстремальной среде: с воздушными мешками в корнях и корневищах (рогозы, ситники, осоки, хвои и др.).

Среди других типов антропогенного воздействия на растительность, широко распространенных на территории, являются пожары, вырубki лесов и подтопление. Эти три типа воздействия не приводят к полному уничтожению растительности, но являются причиной уничтожения коренных лесных сообществ.

Пожары оказывают большое воздействие на лесные сообщества. Причины высокой горимости лесов можно разделить на две категории:

1. Естественного характера (резкая континентальность климата, засушливость летних периодов, преобладание спелых и перестойных хвойных насаждений).
2. Количество пожаров, возникших в пределах эксплуатируемых месторождений, в 4,6 раза выше, чем на неосвоенных территориях. Более 85% пожаров начинается в радиусе

500 м от промышленных объектов. Плотность пожаров в лесах, примыкающих к промышленным объектам, в 8 раз выше.

Леса возле кустов скважин горят столь же интенсивно, как и используемые для отдыха населения участки по берегам рек, и превышают среднюю горимость лесов на месторождении в 2 раза.

В целом развитие бореальных лесов зависит от большого количества факторов, среди которых особая роль принадлежит первоначальным условиям развития (в случае первичных сукцессий) или особенностям нарушения (в случае вторичных сукцессий). Оценка устойчивости леса к нарушениям должна учитывать закономерные циклические изменения лесного покрова в течение сотен лет (полный цикл сукцессии лесной формации) или даже нескольких десятков лет (продолжительность отдельных стадий сукцессии). Например, в Нижневартовском районе эмиссионные (токсикогенные) сукцессии появились с началом интенсивной нефтегазодобычи в регионе. То есть самые старые древостои, образовавшиеся в результате такой деятельности, имеют возраст 30—50 лет. Наоборот, пирогенные сукцессии, которые по набору и продолжительности стадий могут быть очень близки к эмиссионным и токсикогенным, приурочены к пожарным годам (обороту огня) и присутствовали всегда. Таким образом, несмотря на близкие закономерности протекания, распределение по стадиям у этих двух сукцессий будет разным.

Учитывая все вышеизложенное, можно отметить, что пойменные леса в настоящее время на территории Нижневартовского района вызывают наибольший интерес как для исследований биологического разнообразия региона, так и для организации природоохранных мероприятий.

Поймы рек в основном заняты смешанными темнохвойными северо- и среднетаежными лесами. История формирования речных русел рек Нижневартовского района насчитывает три основных этапа формирования. На первом этапе (средний плейстоцен) в результате интенсивной абразивной работы при максимальной многоводности выработалась долина шириной до 300—350 км, которая врезана в породы неогена и палеогена. На втором этапе (поздний плейстоцен) произошло формирование второй и третьей надпойменных террас в результате новейших тектонических движений и изменений климатических условий. Ширина позднеплейстоценовой долины достигает 100—120 км, как правило, она сложена аллювиальными, аллювиально-озерными отложениями мощностью в несколько десятков метров. Собственно поймы рек и новейшие надпойменные террасы сформировались на втором этапе в голоцене около 10 тыс. лет назад [5. С. 15—25].

Зандровая равнина Самаровского оледенения в настоящее время погребена зандровыми отложениями Тазовского оледенения. Северная граница зандровой равнины Тазовского оледенения проходит в пределах Сибирских Увалов, ее южная граница ограничивается современной долиной р.Вах. Строение речных долин на территории различается между собой в зависимости от принадлежности их к типу геоморфологического района. Реки, протекающие по моренным аккумулятивным и приледниковым озерно-аллювиальным равнинам, имеют сильный врез без образования террас. У рек, протекающих по зандровым равнинам, просматриваются пойма и две надпойменные террасы.

Почвообразующими породами являются четвертичные отложения ледникового и озерно-аллювиального генезиса.

На тяжелых по гранулометрическому составу почвообразующих породах в плакорных условиях на плоских элементах рельефа в результате особого водно-теплового режима под хвойными лесами северной и средней тайги развиваются таежные подзолисто-элювиально-глеевые почвы. По почвенно-географическому районированию России территория Нижневартовского района входит в подзону подзолистых и подзолисто-болотных почв таежной зоны. Р.В.Ковалев и В.М.Корсунов (1981) данную территорию отнесли к району подзолистых, подзолисто-глеевых и болотных почв подзоны средней тайги [7. С. 20—27].

По геоботаническому районированию Нижневартовский район относится к средне- и северо-таежной подзонам Западной Сибири [2. С. 189].

Территория пойменных участков разделяется на три крупные геоморфологические зоны: моренные аккумулятивные равнины тазовского оледенения, зандровые равнины того же оледенения и слабо террасированные речные долины.

На зандровых равнинах формируются слабо всхолмлённые, преимущественно заболоченные, местообитания. Основные площади заняты сфагновыми, осоково-сфагновыми болотами и заболоченными лесами. На повышениях обычны лишайниковые сосняки.

Из речных террас наибольший научный и природоохранный интерес представляет пойменная терраса.

В ландшафтной структуре поймы можно выделить несколько возрастных ступеней.

Молодая пойма формируется на выпуклых сегментах меандров. Она постоянно расширяется по площади и растет в высоту, имеет ярко выраженный грядово-западинный рельеф, сложена преимущественно песчаными отложениями. Почвы примитивные слоистые, на высоком уровне начинают формироваться почвенные горизонты. Растительный покров представлен мозаичными группировками аллювиофильных видов.

Зрелая пойма нарастает только в высоту за счет седиментации более легких фракций аллювия. В рельефе сохраняются бывшие прирусловые валы и западины, но высотные отметки рельефа постепенно нивелируются. Обычны старичные западины в различных стадиях зарастания. Здесь начинают сказываться зональные почвообразовательные процессы. Формируются темнохвойные сообщества зеленомошной группы, приуроченные к повышенным элементам рельефа, осоковые и осоково-сфагновые сплавины — по старичным понижениям.

Старая пойма формируется в основном за пределами современного пояса меандрирования, рельеф ее выположенный. Здесь формируется болотная растительность.

В перспективе планируется проведение полевых экспедиционных исследований пойменных сообществ рек Нижневартовского района. Изучение лесной растительности может способствовать определению закономерностей развития пойменных местообитаний Нижневартовского района в условиях антропогенной трансформации и выработке стратегии природоохранных мер.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев С.В. Воздействие нефтегазодобывающей промышленности на лесные и болотные экосистемы [Среднего Приобья] / РАН. СО. Ин-т почвоведения и агрохимии; ред. И.М.Гаджиев. Новосибирск, 1998.
2. Горожанкина С.М., Константинов В.Д. География тайги Западной Сибири / Отв. ред. В.Н.Смагин; АН СССР, СО, Ин-т леса и древесины им. В.Н.Сукачева. Новосибирск, 1978.
3. Захаров А.И., Гаркунов Г.А., Чижов Б.Е. Виды и масштабы воздействий нефтедобывающей промышленности на лесной фонд Ханты-Мансийского автономного округа // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. Тюмень, 1998. Вып. 6.
4. Крылов Г.В. Леса Западной Сибири. М., 1961.
5. Кукуричкин Г.М. Сосновые леса долины реки Сабун // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Нижневартовск, 1999. Вып. 3.
6. Кукуричкин Г.М., Егоров А.А. Флора и растительность поймы верхнего течения реки Сабун // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Нижневартовск, 1998. Вып. 2.
7. Мельцер Л.И., Московченко Д.В. Фитоценотические и биогеохимические аспекты устойчивости экосистем лесоболотной зоны Западной Сибири (по материалам стендового доклада) // Пути и средства достижения сбалансированного эколого-экономического развития в нефтяных регионах Западной Сибири. Труды NDI. Нижневартовск, 1995. Вып. 1.
8. Овечкина Е.С. Состояние пойменных экосистем в верховьях реки Вах // Краеведческие чтения, посвященные 25-летию г.Нижневартовска, 22—23 апреля 1997 г.: Тез. докл. Нижневартовск, 1997.
9. Поляков М.В. Лесные ресурсы и их возобновление на гаях в Нижневартовском лесхозе // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Ю.В.Титов. Нижневартовск, 1997. Вып. 1.

10. Процессы и продукты почвообразования в темнохвойных лесах / Р.В.Ковалев, В.М.Корсунов, В.Н.Шоба; отв. ред. С.С.Трофимов. Новосибирск, 1981.
11. Седых В.Н. Леса Западной Сибири и нефтегазовый комплекс. М., 1996.
12. Состояние земель в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре. URL: [to86.rosreestr.ru/upload/to86/files/состояние\\_земель.docx](http://to86.rosreestr.ru/upload/to86/files/состояние_земель.docx)
13. Таран Г.С. Синтаксономия лугово-болотной растительности поймы Средней Оби (в пределах Александровского района Томской области). Препринт. Новосибирск, 1995.
14. Титов Ю.В., Овечкина Е.С. Растительность поймы реки Вах. Нижневартовск, 1999.
15. Чижов Б.Е. Влияние нефтегазодобычи на лесной фонд и лесные экосистемы Среднего Приобья // Пути и средства достижения сбалансированного эколого-экономического развития в нефтяных регионах Западной Сибири. Нижневартовск, 1995. Вып. 1.
16. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. В.В.Плотникова. Тюмень, 1997.
17. Forest Protection Portal. URL: [www.forests.org](http://www.forests.org)
18. Rainforest Action Network. URL: [www.ran.org](http://www.ran.org)

*Е.А.Коркина  
О.Г.Новгородцева  
Нижевартовск, Россия*

*E.A.Korkina  
O.G.Novgorodceva  
Nizhnevaartovsk, Russia*

## ОЦЕНКА ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ ПРИГОРОДНЫХ ЗОН ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

## EVALUATION OF PERSONAL SUBSIDIARY PLOTS LOCATED IN THE SUBURBS OF NIZHNEVARTOVSK

**Аннотация.** Отсутствие развития сельского хозяйства в условиях севера объясняется суровыми природно-климатическими условиями и невозможностью выращивания плодово-овощной продукции. Оценка личных подсобных хозяйств показывает высокие результаты получения урожаев плодово-овощных культур.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; природно-климатические условия Нижевартовского региона; выращивание плодово-овощной продукции.

**Сведения об авторах:** Коркина Елена Александровна<sup>1</sup>, кандидат географических наук, доцент кафедры географии; Новгородцева Ольга Геннадьевна<sup>2</sup>, преподаватель.

**Место работы:** <sup>1</sup> Нижевартовский государственный университет, <sup>2</sup> ООО «Зеленый сад».

**Контактная информация:** <sup>1</sup> 628611, г.Нижевартовск, ул.Дзержинского, 11; тел.: (3466)459024; <sup>2</sup> 628634, Нижевартовский район, с.Большетархово, ул.Лесная, д. 4, тел.: 9195306962.  
E-mail: <sup>1</sup> geoecknggu@mail.ru; <sup>2</sup> uni@nggu.ru

**Abstract.** Severe natural and climatic conditions alongside unfavourable conditions for growing fruit and vegetables cause deficiency in development of agricultural production. Evaluation of crops from personal subsidiary plots display large vegetables and fruit growth rates.

**Key words:** agricultural security, natural and climatic conditions in Nizhnevaartovsk region; fruit and vegetable production.

**About the author:** Elena Alexandrovna Korkina<sup>1</sup>, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor at the Department of Geography, Olga Gennadyevna Novgorodceva<sup>2</sup>, head of OJSC "Agroimpul's".

**Place of employment:** <sup>1</sup> Nizhnevaartovsk State University; <sup>2</sup> LLC «Green garden».

Проблема обеспечения населения продуктами питания является одним из главных условий стабильности государства в современных условиях. Обеспечение населения продуктами питания представляет собой неотъемлемую часть национальной безопасности страны и охватывает широкий спектр национальных, экономических, социальных, демографических и экологических факторов.

Степень продовольственной безопасности государства зависит, прежде всего, от базового потенциала сельскохозяйственного производства. Важную роль в решении продовольственной проблемы на севере играет самообеспечение населения плодовой и овощной продукцией. Занимаясь растениеводством на своих земельных участках в личных подсобных хозяйствах и садово-огороднических товариществах жители г.Нижевартовска и Нижевартовского района имеют возможность обеспечивать себя и свою семью высококачественной плодово-овощной продукцией на летний, осенний и зимний периоды.

Согласно ФЗ № 112 от 07 июля 2003 г. сельскохозяйственная продукция, произведенная и переработанная при ведении личного подсобного хозяйства, является собственностью граждан, ведущих личное подсобное хозяйство. Реализация гражданами, ведущими личное подсобное хозяйство, сельскохозяйственной продукции, произведенной и переработанной при ведении личного подсобного хозяйства, не является предпринимательской деятельностью [2].

Целью данного исследования является оценка возможности самообеспечения жителями города Нижевартовска плодово-овощной продукцией.

История развития земледельческого хозяйства и выращивания зерновых и овощных культур на севере датируется XVI в., несмотря на то что Нижевартовский регион находится в зоне рискованного земледелия. Риск характеризуется погодно-климатическими условиями. В среднем многолетние температурные показатели последних весенних заморозков

интенсивностью  $-2^{\circ}\text{C}$  на поверхности почвы отмечаются до 21 мая. Первые осенние заморозки интенсивностью  $-2^{\circ}\text{C}$  на поверхности почвы в средних показателях могут иметь место на территории Нижневартковского региона с 21 сентября. Средние даты заморозков имеют вероятность около 50%, то есть примерно половина заморозков наступает раньше, а половина позже средней даты [1]. Развитию земледелия способствовал спрос на хлеб со стороны переселенцев, охотников, рыбаков и оленеводов севера. Во второй половине XVIII в. возросли посевы ржи озимой и яровой, кроме этого сажали капусту, свеклу, морковь, огурцы, репу, редьку, горох, бобы, лук, чеснок.

Первые садово-огороднические земельные участки в черте города Нижневартовска (в быту выделенные участки под ведение сельскохозяйственной деятельности назывались «дачи») появились в конце 70-х гг. XX в. Они располагались на пойменных участках реки Обь и протоки Баграс. Их появление связано, в первую очередь, с удовлетворением гастрономических интересов, т.к. в стране ощущался дефицит продовольствия. На севере дефицит продовольствия, в особенности плодово-овощной продукции, был острее в связи с отдаленностью территории от центральных районов страны, где была развита сельскохозяйственная отрасль. Трудности в обеспечении семьи, детей овощами, фруктами и ягодами привели к необходимости северян разрабатывать земельные участки под выращивание плодово-овощной продукции. Кроме этого, приближенность дач к реке давала возможность дачным рекреантам добывать рыбу, лодки, моторы и снасти хранить на дачных участках. Появление дач в 70—90-х гг. в г.Нижневартовске не захватило эпоху, когда в стране дачи воспринимались как зоны отдыха. Эпоха дачных рекреантов перенеслась на нынешнее время. В 70—90-е гг. в условиях севера земельные участки возделывали для выращивания, главным образом, картофеля, овощных культур, пряностей. С каждым годом практические умения северных дачников в агрономии совершенствовались, земледельцы старались выращивать теплолюбивые культуры, казалась бы абсолютно не приспособленные к суровым северным условиям. Однако количество земельных участков вокруг города Нижневартовска под ведение сельского хозяйства увеличивалось, все чаще выращивали на них такие культуры, как томаты, огурцы, цуккини, баклажаны, кольраби, клубника, земляника, крыжовник и многие другие.

Численность населения г.Нижневартовска составляет 270 тыс. жителей. В пригородной зоне города земли освоены под ведение садово-огороднической деятельности. В настоящее время в городе и районе зарегистрировано 169 садово-огороднических товариществ, в которых освоено 30 284 земельных участков на 2 408 га земель объединений граждан. В среднем земельный участок для ведения личного хозяйства в Нижневартковском регионе составляет 7 соток. Практически каждый десятый житель в городе имеет земельный участок (личное подсобное хозяйство), где выращивается плодово-овощная продукция.

При анализе выращивания плодово-овощной продукции в личных подсобных хозяйствах жителей Нижневартковского региона было выявлено, что 95% северных дачников выращивают картофель, 70% — морковь, репу, свеклу и др., в тепличных условиях — огурцы, томаты, кабачки, перец. В пропорциональном отображении рассмотренные культуры также занимают площадь на земельном участке. Основную площадь земельного участка занимает картофель, затем овощные культуры и теплицы, под многолетние садовые насаждения и ягодные культуры отводят около 7% площади

Данные по сбору урожая жителями г.Нижневартовска на своих участках и учету его общественной организацией «Агроимпульс» отражены в таблице 1.

Из таблицы видно, что в условиях севера можно получить достаточно высокие урожаи плодово-овощной продукции. Выращенной продукции достаточно для обеспечения семьи из 4-х человек без дополнительной закупки. Так, на взрослого человека нормы картофеля определены — 140 кг/год, других овощей 110 кг/год. Полученная плодово-овощная продукция является достаточной для самообеспечения жителей г. Нижневартовска.

**Среднестатистические данные сбора урожая  
с земельных участков в Нижневарттовском регионе**

№ п/п	Культуры	Сбор урожая с 4-х соток, кг	Сбор урожая с 1 м <sup>2</sup> , кг
1	Картофель	500	1,5
2	Морковь	50	4,6
3	Свёкла	30	3,8
4	Лук репчатый	30	2,8
5	Чеснок	20	2,2
6	Смородина	40 (4 куста)	10,0 (1 куст)
7	Клубника	30	4,0
8	Облепиха	15—20 (2 дерева)	8—10 (1 дерево)

Таким образом, в целях развития аграрной политики в области обеспечения продовольственной безопасности г. Нижневарттовска должна оказываться помощь местным сельскохозяйственным товаропроизводителям с использованием стратегии аграрного протекционизма. Развитый сельскохозяйственный сектор экономики на локальном уровне является залогом национальной безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зойдзе Е.К., Сиротенко В.П. Риск сильных заморозков на почве // Атлас природных и техногенных опасностей в Российской Федерации. М., 2005.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 141-ФЗ; от 23.07.2008 г. № 160-ФЗ; от 30.12.2008 г. № 302-ФЗ; от 21.06.2011 г. № 147-ФЗ.

*Е.С.Овечкина  
Р.И.Шаяхметова  
Нижневартовск, Россия*

*E.S.Ovechkina  
R.I.Shayakhmetova  
Nizhnevartovsk, Russia*

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА

## MORPHOLOGICAL CHANGES OF SCOTS PINES IN NIZHENVARTOVSK REGION

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований по морфологии хвои, побегов сосны обыкновенной и изменчивости содержания пигментов за период 2004—2012 гг. Анализ проведен по зонам антропогенного воздействия: рекреационной и промышленной.

**Ключевые слова:** хвоя, пигменты, хлорофиллы, биоценозы, индекс экологического соответствия.

**Сведения об авторах:** Овечкина Елена Сергеевна<sup>1</sup>, доцент кафедры экологии, кандидат биологических наук, Шаяхметова Раиса Иршатовна<sup>2</sup>, аспирант кафедры экологии.

**Место работы:** Нижневартовский государственный университет.

**Abstract.** The work presents the studies of pine needle morphology, morphology of Scots pine shoots, variability in the content of pigments within 2004—2012 period. The analysis was conducted in such zones of human-induced impact as recreational and industrial.

**Key words:** pine needles, pigments, chlorophylls, biocenoses, environmental compatibility index.

**About the authors:** Elena Sergeevna Ovechkina<sup>1</sup>, Associate Professor at the Department of Ecology, Candidate of Biological Sciences; Raisa Irshatovna Shayakhmetova<sup>2</sup>, post-graduate student at the Department of Ecology.

**Place of employment:** Nizhnevartovsk State University.

**Контактная информация:** <sup>1</sup> 628605, г.Нижневартовск, ул.Ханты-Мансийская, 17, кв. 81, тел.: (3466)437769; <sup>2</sup> 628605, г.Нижневартовск, ул.Интернациональная, 146, кв. 3, тел.: 9825493063.  
E-mail: <sup>1</sup> pinus64@mail.ru; <sup>2</sup> uni@nggu.ru

В основу работы положены материалы, собранные в период 2004—2012 гг. Исследования рекреационных зон проводились на территории Нижневартовского района. Объектами исследования послужили зеленомошные, долгомошные, лишайниковые и кустарничково-сфагновые сосняки, характеризующиеся полидоминантным древостоем с участием лиственных пород и кедра.

Площадки с промышленным воздействием были заложены на территории Самотлорского, Тюменского, Ново-Молодёжного, Гун-Еганского, Никольского и Самотлорского месторождений нефти, у полигона ТБО г.Нижневартовска, а также выбраны рекреационные зоны на различном расстоянии от населенных пунктов района. Участки рекреационной зоны выбирались с различной степенью нагрузки.

Всего было выполнено 192 полных геоботанических описания по стандартной методике, сделано более 500 измерений побегов и хвои на побегах 1—3-летнего возраста.

Для определения состояния хвои на каждой площадке производился отбор хвои с деревьев 15—20-летнего возраста. Анализ проводился по следующим признакам: количество хвои на побеге, длина и ширина хвои, вес хвои, некрозы и усыхание, а также длина побега. По результатам измерений рассчитывался индекс охвоённости.

Изучение содержания пигментов в листьях сосны обыкновенной проводилось по стандартной методике спектрофотометрическим методом с трёхкратной повторностью.

Расчёт количества хлорофилла А и хлорофилла В проводился по формуле Лихтенталера:

$$\begin{aligned} X_{ла} &= 11,75 * E_{662} - 2,35 * E_{645}; \\ X_{лб} &= 18,61 * E_{645} - 3,96 * E_{662}. \end{aligned}$$

Расчет суммы каротиноидов проводился по формуле:

$$\Sigma = 1000 * E_{470} - 2,27 * X_{ла} - 81,4 * X_{лб} / 227,$$

где E – величина оптической плотности, регистрируемая спектрофотометром [7. С. 18].

В рамках работы определялись степень изменчивости морфометрических показателей особей *Pinus sylvestris* под влиянием рекреационных и промышленных нагрузок различной интенсивности и содержание хлорофиллов.

При оценке состояния описанных сообществ проводились измерения высоты и диаметра деревьев и вычислялись показатели их экологического соответствия (табл. 1).

Таблица 1

**Коэффициент экологического соответствия высоты и диаметра  
древесного яруса сосняков Нижневартковского района**

Расстояние от населенного пункта, км	1-й ярус		2-й ярус	
	вид	КЭС, %	вид	КЭС, %
0—2	<i>Pinus sylvestris</i> L.	63,19	<i>Pinus sylvestris</i> L.	80
			<i>Betula pubescens</i> Enrh.	82,2
2,1—5	<i>Pinus sylvestris</i> L.	74,17	<i>Pinus sylvestris</i> L.	89,56
	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	89,44	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	82,8
	<i>Betula pubescens</i> Enrh.	80,64	<i>Betula pubescens</i> Enrh.	86,15
	<i>Picea obovata</i> Ledeb.	92		
	<i>Populus tremula</i> L.	89		
5,1—10	<i>Pinus sylvestris</i> L.	92,61	<i>Pinus sylvestris</i> L.	83,63
	<i>Betula pubescens</i> Enrh.	97,2	<i>Betula pubescens</i> Enrh.	76,56
	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	71,42	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	84,11
10,1-15	<i>Pinus sylvestris</i> L.	78,08	<i>Pinus sylvestris</i> L.	83,95
	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	86	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	91,25
			<i>Betula pubescens</i> Enrh.	91,6
15,1—20	<i>Pinus sylvestris</i> L.	81,93	<i>Betula pubescens</i> Enrh.	87,05
	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	85	<i>Pinus sylvestris</i> L.	76,79
			<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	83
20,1—25	<i>Pinus sylvestris</i> L.	73,06	<i>Pinus sylvestris</i> L.	74,69
Более 25	<i>Pinus sylvestris</i> L.	83,3	<i>Pinus sylvestris</i> L.	88,57
	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	83,3	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	80
			<i>Betula pubescens</i> Enrh.	75,38

Согласно полученным данным экологического соответствия морфологии деревьев наиболее стабильные показатели характерны для второго яруса сообществ, что является закономерным, т.к. развитие особей происходит под пологом леса и на ранних этапах роста угнетение развития не наблюдается. Коэффициент экологического соответствия сосны обыкновенной меняется от 63,19 до 92,61. Это максимальные изменения. Для других видов характерна большая стабильность этого показателя.

Средние морфометрические показатели рекреационных сосняков по мере уменьшения степени нагрузки представлены в таблице 2. В данной таблице все сообщества были сгруппированы в зависимости от их степени нарушенности, видового состава и структуры в 3 группы с различной степенью нагрузки: высокой, средней и низкой.

Средние морфометрические показатели рекреационных сосняков

Степень нагрузки	Длина побега, см	Количество хвои на побеге	Длина хвои, см	Вес хвои, г	Индекс охвоенности побега
Высокая	11,46±0,10	56±0,19	2,93±0,09	0,070±0,001	5,28±0,10
Средняя	19,00±0,12	70±0,19	3,81±0,08	0,024±0,001	3,69±0,07
Низкая	25,23±0,15	93±0,20	3,88±0,07	0,017±0,001	3,65±0,08

По мере увеличения степени антропогенной нагрузки происходит уменьшение количества хвоинок на побеге при уменьшении длины самого побега и длины хвоинок, при этом индекс охвоенности возрастает.

Количество хвоинок в сравнении с контрольными площадками уменьшается на 25% на площадках со средней степенью антропогенной нагрузки и почти на 40% — с высокой степенью нагрузки, при этом длина побега уменьшается на 24% и 54% соответственно, длина хвоинок — на 2% и 24% соответственно.

Средние значения количества хвоинок на площадках с высокой степенью рекреационной нагрузки — 56±0,19 при min 28 и max 89, со средней степенью нагрузки — 70 при min 43 и max 99, с низкой степенью нагрузки — 93±0,20 при min 55 и max 129.

Средние значения длины побега на площадках с высокой степенью рекреационной нагрузки — 11,46±0,10 см при min 4,5 см и max 23,5 см, со средней степенью нагрузки — 19,00±0,12 см при min 11,2 см и max 26,2 см, с низкой степенью нагрузки — 25,23±0,15 см при min 16,8 см и max 28,9 см.

Средние значения длины хвои на площадках с высокой степенью рекреационной нагрузки — 2,93±0,09 см при min 1,05 см и max 5,57 см, со средней степенью нагрузки — 3,81±0,08 см при min 2,45 см и max 4,95 см, с низкой степенью нагрузки — 3,88±0,07 см при min 2,14 см и max 4,91 см.

Но при этом наблюдается динамика увеличения степени охвоенности побегов и массы хвои. Индекс охвоенности увеличивается в сравнении с контрольными площадками на 1% на площадках со средней степенью антропогенной нагрузки и на 30% — с высокой степенью нагрузки, масса хвои увеличивается на 3% и на 149% соответственно.

Средние значения степени охвоенности на площадках с высокой степенью рекреационной нагрузки — 5,28±0,10 при min 2,87 и max 14,44, со средней степенью нагрузки — 3,69±0,07 при min 2,91 и max 4,30, с низкой степенью нагрузки — 3,65±0,08 при min 2,68 и max 4,46.

Средние значения массы хвои на площадках с высокой степенью рекреационной нагрузки — 3,96±0,08 г при min 0,97 г и max 9,02 г, со средней степенью нагрузки — 1,63±0,04 г при min 0,45 г и max 3,74 г, с низкой степенью нагрузки — 1,59±0,07 г при min 0,41 г и max 2,84 г.

Ширина хвои характеризуется очень низким уровнем индивидуальной изменчивости. Средняя ширина хвоинок: на площадках с высокой степенью антропогенной нагрузки — 0,56±0,03 мм при min 0,2 мм и max 1,1 мм, со средней степенью антропогенной нагрузки — 0,55±0,03 мм при min 0,4 мм и max 0,9 мм, с низкой степенью антропогенной нагрузки — 0,57±0,03 мм при min 0,2 мм и max 0,9 мм, — что свидетельствует о стабильности данного признака.

Таким образом, в связи с увеличением рекреационной нагрузки происходит уменьшение морфометрических показателей хвои и побега *Pinus sylvestris* L., но при этом увеличение степени охвоенности.

В незагрязнённых лесных экосистемах основная масса хвои сосны здорова, не имеет повреждений, и лишь малая часть хвои имеет светло-зелёные пятна и некротические точки

микроскопических размеров, равномерно рассеянные по всей поверхности [1. С. 123; 2. С. 156—160; 5. С. 102—108]. В загрязнённой атмосфере появляются повреждения (образование хлорозов и некрозов) и морфологические характеристики хвои могут использоваться для биоиндикации загрязнения воздуха оксидами азота и серы, бензапиреном [3. С. 123; 9. С. 269—275].

Анализ хвои производился на площадках с различной степенью рекреационной нагрузки в пяти повторах. Данные по состоянию хвои сосны обыкновенной для оценки загрязнённости атмосферы по мере уменьшения рекреационной нагрузки представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Повреждение хвои сосны обыкновенной в рекреационной зоне**

Места расположения площадок	Повреждение и усыхание хвои, %		
	без повреждения	с пятнами	с усыханием
Центр	50,0	30,4	19,6
Парк, сквер	50,2	32,6	17,2
Внутри микрорайонов	34,6	42,2	23,2
Вдоль дорог	49,6	35,2	15,2
На границе городской застройки	50,6	34,6	14,8
Удаление от города (1 км)	60,2	26,2	13,6
Удаление от города (5 км)	63,2	27,8	9,0

Сравнительный анализ полученных данных показывает, что на удаленных от города площадках наблюдается незначительный опад хвои сосны (количество хвоинок с усыханием — 9,0—13,6%), а количество хвои с пятнами достигает 26,2—27,8%.

По мере увеличения степени рекреационной нагрузки процент неповрежденных хвоинок составляет в среднем 47%, колебания на всех площадках от 34,6% до 50,6% (удаленные от города площадки — в среднем 61,7%).

Количество хвоинок с усыханием составляет в среднем по всем площадкам 18%, колебания от 14,8% до 23,2%. Количество хвоинок с пятнами составляет в среднем 35%, колебания от 30,4% до 42,2%.

Таким образом, с увеличением степени антропогенной нагрузки происходит уменьшение процента неповрежденной хвои и увеличение процента хвои с признаками усыхания и пятнами, что, по-видимому, отражает особенности реакции деревьев на неблагоприятные воздействия [11. С. 79—83].

Морфометрические показатели побегов и хвои сосны обыкновенной, произрастающей в зоне с техногенным воздействием, представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Средние морфометрические показатели побегов и хвои сосны обыкновенной, произрастающей в зоне с техногенным воздействием**

Вид воздействия	Длина побега, см	Количество хвоинок	Длина хвои, см	Ширина хвои, мм	Вес хвои, мг	Индекс охвоённости побега
Контроль	25,5±0,21	93±0,34	4,01±0,41	0,5±0,48	0,017±0,001	3,61±0,28
Промышленная зона	23,0±0,11	64±0,20	1,90±0,18	0,8±0,09	0,020±0,001	2,78±0,25
Месторождения нефти	13,1±0,11	71±0,20	3,59±0,31	1,1±0,08	0,042±0,002	6,82±0,5
Полигон ТБО	6,9±0,08	48±0,31	4,31±0,40	1,2±0,08	0,026±0,001	6,79±0,59

Значительные отклонения по всем показателям в сравнении с контрольными наблюдаются в зоне действия нефтяных месторождений и полигона ТБО.

Количество хвоинок в сравнении с контрольными площадками уменьшается на 24% в зоне действия факельного загрязнения и на 48% в районе полигона ТБО, при этом длина побега уменьшается на 48% и 73% соответственно. Длина хвоинок сосны обыкновенной, произрастающей на территории нефтяных месторождений, уменьшается на 11%, в районе полигона ТБО незначительно, на 7%, превышает контрольный показатель.

Средние значения количества хвоинок в зоне действия нефтяных месторождений —  $71 \pm 0,20$  при значительном колебании  $\min 9$ ,  $\max 136$ , в районе полигона ТБО — 70 при  $\min 15$  и  $\max 89$ ; средние значения длины побега  $13,1 \pm 0,11$  см при  $\min 2,5$  см и  $\max 21,0$  см и  $6,9 \pm 0,08$  см при  $\min 3,5$  см и  $\max 10,5$  см.

Средние значения длины хвои в зоне действия нефтяных месторождений — 3,59 см при  $\min 2,3$  см и  $\max 4,8$  см, в районе полигона ТБО — 4,31 см при  $\min 3,15$  см и  $\max 5,58$  см.

При этом также наблюдается динамика увеличения степени охвоенности побегов и массы хвои. Индекс охвоенности увеличивается в сравнении с контрольными площадками на 89% на площадках нефтяных месторождений и на 88% — в районе полигона ТБО; масса хвои увеличивается на 54% на нефтяных месторождениях и уменьшается на 28% в районе полигона ТБО.

Средние значения степени охвоенности побегов сосны обыкновенной, произрастающей на территории нефтяных месторождений, —  $6,82 \pm 0,5$  при  $\min 1,29$  и  $\max 18,00$ , в районе полигона ТБО — 6,79 при  $\min 4,29$  и  $\max 11,71$ .

Средние значения массы хвои побегов сосны обыкновенной, произрастающей на территории нефтяных месторождений, — 2,36 г при  $\min 0,28$  г и  $\max 6,43$  г, в районе полигона ТБО — 1,17 г при  $\min 0,42$  г и  $\max 2,27$  г.

Ширина хвои характеризуется низким уровнем индивидуальной изменчивости. Средняя ширина хвоинок на территории нефтяных месторождений 1,1 мм при  $\min 0,8$  мм и  $\max 1,47$  мм, в районе полигона ТБО — 1,2 мм при  $\min 1,0$  мм и  $\max 1,65$  мм.

Результаты по остальным пробным площадкам не столь однозначны.

Количество хвоинок уменьшается на всех площадках в сравнении с контрольными на 23—31%, колебания средних показателей от 64 до 81 при контроле 93.

Длина побега незначительно меньше контрольной только в районе промышленной зоны (на 9%), на остальных площадках наблюдается удлинение побега на 13—31%, колебания от 28,9 см до 33,3 см при контроле 25,5 см.

Длина хвои также меньше контрольной только в районе промышленной зоны (на 53%), на остальных площадках наблюдается удлинение хвои на 25—37%, колебания от 5 см до 5,5 см при контроле  $4,01 \pm 0,41$  см.

При этом наблюдается нехарактерная динамика уменьшения степени охвоенности побегов на 22—45%, колебания от  $1,98 \pm 0,08$  до  $2,8 \pm 0,24$  при контроле  $3,61 \pm 0,28$ .

Средние значения массы хвои увеличиваются по сравнению с контрольными почти в 2 раза, колебания от 2,65 до 4,78 при контроле 1,62. Средняя ширина хвои колеблется от 0,8 до 1,3 см.

Таким образом, изменения морфометрических показателей неоднозначны. Наиболее значительное отрицательное влияние прослеживается на территории нефтяных месторождений и в районе полигона ТБО.

На территориях месторождений были описаны сосновые леса различных групп, при анализе состояния и оценке морфологии побегов и хвои данные по всем площадкам были сгруппированы соответственно типам леса. Сведения по изменчивости средних показателей морфологии хвои и побегов приведены в таблице 5.

Таблица 5

**Средние морфометрические показатели побегов и хвои сосны обыкновенной,  
произрастающей в зоне с техногенным воздействием по типам леса**

Длина побега	Количество хвои	Средняя длина хвои, см	Средняя ширина хвои, мм	Средний вес 1 хвои, г	Индекс охвоенности
<i>лишайниковый сосняк</i>					
28,9±0,41	81±0,80	5,50±0,53	1,30±0,02	0,059±0,006	2,80±0,021
<i>зеленомошно-кустарничковый сосняк</i>					
16,5±0,17	48±0,45	4,00±0,41	0,9±0,08	0,03±0,001	2,91±0,024
<i>чернично-зеленомошный сосняк</i>					
17,5±0,18	72,5±0,71	4,25±0,41	1,1±0,01	0,03±0,001	4,11±0,41
<i>мелкотравно-зеленомошный сосняк</i>					
6,89±0,63	47,36±0,41	4,31±0,42	1,22±0,41	0,02±0,001	6,79±0,71
<i>кустарничково-долгомошный сосняк</i>					
16,9±0,17	68±0,51	4,35±0,41	0,95±0,41	0,03±0,002	4,03±0,44
<i>кустарничково-сфагновый сосняк</i>					
12,41±0,12	73,54±0,71	3,41±0,41	1,14±0,11	0,04±0,003	7,87±0,75
<i>осоково-сфагновый сосняк</i>					
17,0±0,18	68±0,77	4,00±0,41	0,9±0,08	0,040±0,003	4,00±0,043

Наибольшие показатели длины побега отмечаются в сосняках лишайниковых, как и количество хвои, но индекс охвоенности в данных сообществах ниже всех типов леса. В целом же можно констатировать соответствие средних морфологических показателей условиям обитания в выделенных типах леса. Характер освещенности, увлажнения определяет основные показатели роста и развития сосновых лесов. Ряд исследователей отмечает наибольшее влияние на интенсивность роста сосны влажности почвы [21. С. 210; 18. С. 848—858; 20. С. 330—335]. Соответственно полученным данным, эта закономерность просматривается.

Анализ повреждения хвои сосны обыкновенной в зоне с техногенным воздействием производился на 41 площадке с различными видами промышленного воздействия (факельное загрязнение и район полигона ТБО). Две контрольные площадки были заложены в 10 км от г. Нижневартовска. Данные по состоянию хвои сосны обыкновенной представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Повреждения хвои сосны обыкновенной,  
произрастающей в зоне с техногенным воздействием**

Места расположения площадок	Повреждение и усыхание хвои, %		
	без повреждения	с пятнами	с усыханием
Контроль	61,7	27,0	11,3
Факельное загрязнение	19,8	37,3	42,9
Полигон ТБО	21,0	59,3	19,7

На контрольных площадках в фоновых древостоях наблюдается незначительный опад хвои сосны (количество хвоинок с усыханием — 9,0—13,6%), а количество хвои с пятнами достигает 26,2—27,8%. В сравнении с контрольными древостоями аналогичные показатели древесного яруса и подроста на опытных площадках практически в 1,5—4 раза выше.

В районе факельного загрязнения процент неповрежденной хвои составляет в среднем 19,8%, колебания составляют от 9% до 55%; в районе полигона ТБО — в среднем 21%, колебания составляют от 10% до 40% (контрольные площадки — в среднем 61,7%).

Количество хвои с усыханием в районе факельного загрязнения — 42,9%, колебания от 11% до 77%; в районе полигона ТБО — в среднем 19,7%, колебания от 8% до 47% (контрольные площадки — в среднем 11,3%).

Количество хвои с пятнами составляет в среднем в районе факельного загрязнения 37,3%, колебания от 10% до 80%; в районе полигона ТБО — в среднем 59,3%, колебания от 30% до 88% (контрольные площадки — 27%). В районах промышленного загрязнения происходит уменьшение процента неповрежденной хвои и увеличение процента хвои с признаками усыхания и пятнами, что, по-видимому, отражает особенности реакции деревьев на неблагоприятные воздействия.

Анализ представленных сводных показателей подтверждает общую тенденцию реакции сосны обыкновенной на антропогенное загрязнение: с увеличением степени антропогенной нагрузки происходит уменьшение количества хвои на побеге при уменьшении длины самого побега и длины хвоинок, но при этом наблюдается динамика увеличения степени охвоенности побегов и массы хвои (табл. 8).

При сравнении степени изменения морфометрических показателей сосны обыкновенной при рекреационном и промышленном воздействии можно говорить о более значительном отрицательном воздействии рекреационной нагрузки, чем промышленной.

Таблица 8

**Морфология сосны обыкновенной, произрастающей в разных условиях антропогенного воздействия (в среднем по всем площадкам)**

Место обитания	Длина побега, см	Количество хвои на побеге	Длина хвои, см	Ширина хвои, мм	Вес хвои, мг	Индекс охвоенности побега
Контроль	25,5±0,24	93±0,98	4,01±0,41	0,5±0,05	0,017±0,0011	3,61±0,36
Рекреационная зона	18,3±0,18	73±0,71	3,41±0,31	0,6±0,05	0,037±0,004	4,25±0,43
Промышленная зона	22,52±0,23	68±0,72	4,25±0,43	1,13±0,09	0,039±0,004	3,98±0,41

Таблица 9

**Повреждение хвои сосны обыкновенной, произрастающей в разных условиях антропогенного воздействия (в среднем по всем площадкам)**

Место обитания	% неповрежденной хвои	% хвои с пятнами	% хвои с усыханием
Фоновые площадки	61,7	27,0	11,3
Рекреационная зона	47,0	35,0	18,0
Промышленная зона	20,4	48,3	31,3

Согласно данным, представленным в таблице 9, наблюдается также общая тенденция повышения количества повреждений хвои сосны обыкновенной: с увеличением степени антропогенной нагрузки происходит и увеличение хвои с признаками усыхания и пятнами.

При сравнении степени повреждения хвои сосны обыкновенной при рекреационном и промышленном воздействии можно говорить о более значительном отрицательном воздействии на состояние хвои промышленной нагрузки, чем рекреационной.

Наиболее существенным компонентом листьев растений, обеспечивающим максимальное поглощение лучистой энергии, являются пигментные системы хлорофилла и каротиноидов, заключенные в хлоропластах. Фотосинтетический аппарат клетки проявляет высокую чувствительность к различным загрязняющим веществам в воздухе, в результате чего может произойти нарушение световой и темновой фаз фотосинтеза, воздействуя на состояние хлорофилла, активность ферментов и др. [21. С. 54—67].

Исследования по изучению изменений содержания хлорофилла сосны обыкновенной проводились на побегах 1-, 2- и 3-го года жизни.

Материал для исследования собран в пределах рекреационной зоны (с различной степенью нагрузки), промышленной зоны (район промышленных предприятий пригорода и в пределах нефтяных месторождений) и на контрольных участках (70 км от города).

Сбор хвои производился на трёх равноудалённых точках одного участка (расстояние между точками составляло около 20 м). Отбиралась хвоя последних трёх лет жизни.

Максимальные показатели содержания хлорофиллов А и В наблюдаются на первом году жизни хвои, минимальные — на третьем году вне зависимости от места произрастания. Данная динамика характерна также и для каротиноидов.

Сравнительные данные по содержанию пигментов в зонах исследования приведены в таблице 10.

Таблица 10

**Содержание пигментов в хвое сосны обыкновенной, мг/г сырого веса**

Место обитания	Хл <sub>а</sub>	Хл <sub>б</sub>	Хл <sub>а+б</sub>	каротиноиды
Контроль	0,144±0,012	0,809±0,010	0,953±0,09	0,70±0,011
Рекреационная зона	0,108±0,011	0,326±0,010	0,435±0,011	0,74±0,010
Промышленная зона	0,10±0,008	0,573±0,009	0,673±0,012	0,75±0,012

Средние показатели содержания хлорофилла А значительно меньше, чем хлорофилла В вне зависимости от возраста хвои и места произрастания. Содержания хлорофиллов А+В максимальны в фоновых образцах — 0,953, минимальны в городской черте — 0,435, что составляет около 50% от фоновых значений.

В среднем содержание ассимиляционных пигментов хвои сосен за период исследования составило 0,652 мг/г сухого веса, 0,687 мг/г сырого веса.

Сходный характер реакции пигментной системы древесных растений на техногенное загрязнение отмечен ранее в ряде работ [11. С. 79—83; 16. С. 243—248; 17. С. 223], в которых также отмечается, что высокий уровень поллютантов вызывает торможение и разрушение фотосинтетических пигментов [18. С. 848—858].

Исследуемые фитоценозы в разное время горели, и пирогенная динамика просматривалась практически сразу же (характерный видовой состав растений, наличие валежника и усыхающих деревьев, большое количество окон и разнородность в сложении фитоценозов и т.д.). Участие зеленых мхов, *Cladina rangiferina* и брусники характерно для всех сообществ. В заболоченных сосняках наблюдается усиление влияния болотных видов — багульника, голубики, морошки, *Pleurozium schreberi* и влаго- и светолюбивых видов — сфагновых мхов, клюквы, подбела, кассандры и пушицы. Отдельные особи подроста с диаметром ствола свыше 10 мм оказывают существенное влияние на состояние напочвенного покрова в подкрановом пространстве. Это проявляется в увеличении видового разнообразия травяно-кустарничкового покрова.

Наиболее характерные средние показатели рекреационных сосняков представлены в таблице 11. Сравнивая данные по количеству подроста и видовой насыщенности в сообществах, можно сказать, что для всей группы описаний характерно удовлетворительное (3) и слабое (2) возобновление (по 5-балльной шкале успешности возобновления по группам лесных формаций Западной Сибири).

Таблица 11

**Средние показатели состава и структуры рекреационных сосняков**

Группы пробных площадей	1	2	3	4	5	6	7
<b>ДЯ, сомкнутость</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>
<b>1 ярус</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<i>Pinus sylvestris</i>							
ср. диаметр	22,75	29,66	28,7	35,4	24,5	21,9	22,5
min/max	16—36	16—18	26—31	30—45	21—30	18—30	19—24

высота	16—18	24	14—16	20	22	20	22
количество экз. на 1 га	600	225	175	175	300	275	250
<b><i>Pinus sibirica</i></b>							
ср. диаметр	—	32,2	20	25,8	25,4	—	21,66
min/max	—	28—36	17—27	22—30	22—30	—	19—25
высота	—	24	14—16	20	22	—	22
количество экз. на 1 га	—	125	125	125	150	—	225
<b><i>Betula pubescens</i></b>							
ср. диаметр	—	25	17,5	—	—	—	—
min/max	—	17—31	17—18	—	—	—	—
высота	—	24	14—16	—	—	—	—
количество экз. на 1 га	—	125	50	—	—	—	—
<b><i>Picea obovata</i></b>							
ср. диам	—	21	—	—	—	—	—
min/max	—	—	—	—	—	—	—
высота	—	22	—	—	—	—	—
кол-во экз на 1 га	—	25	—	—	—	—	—
<b><i>Populus tremula</i></b>							
ср. диаметр	—	31	—	—	—	—	—
min/max	—	—	—	—	—	—	—
высота	—	22	—	—	—	—	—
количество экз. на 1 га	—	25	—	—	—	—	—
<b>2 ярус, сомкнутость</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
<b><i>Pinus sylvestris</i></b>							
высота	—	16—18	10	16	16	15	12
ср. диаметр	9,6	14,3	9,2	17,62	18,42	17,18	18,6
min/max	—	13—16	—	16—21	15—24	14—23	17—21
количество экз. на 1 га	125	75	125	200	175	275	125
<b><i>Betula pubescens</i></b>							
высота	11	16—18	10	16	16	—	—
ср. диаметр	8,5	11,2	12,25	19,25	15,66	—	13—18
min/max	—	—	—	18—21	14—18	—	13,57
количество экз. на 1 га	125	125	200	100	25	—	175
<b><i>Pinus sibirica</i></b>							
высота	—	16—18	10	16	16	—	—
ср. диаметр	—	13,25	15,4	18,25	17,42	—	19,2
min/max	—	—	—	18—25	14—21	—	13—24
количество экз. на 1 га	—	100	175	100	175	—	125
<b><i>Populus tremula</i></b>							
ср. диаметр	—	—	—	12	—	—	—
min/max	—	—	—	—	—	—	—
высота	—	—	—	16	—	—	—
количество экз. на 1 га	—	—	—	100	—	—	—
<b>Подрост</b>	<b>2400</b>	<b>2500</b>	<b>1700</b>	<b>2875</b>	<b>4350</b>	<b>4150</b>	<b>3275</b>
<i>Pinus sylvestris</i>	475	—	150	975	1950	1875	1950
<i>Betula pubescens</i>	1175	625	175	875	300	2200	75
<i>Pinus sibirica</i>	750	1475	650	275	350	75	100
<i>Populus tremula</i>	—	400	725	750	1750	—	1150
<b>КЯ, ОПП, %</b>	—	—	—	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,5</b>	—
<b>ТКЯ, ОПП, %</b>	<b>60</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>65</b>
<b>МЛЯ, ОПП, %</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

Таким образом, исследования позволили определить конкретные проявления адаптаций сосны обыкновенной в условиях Нижневартовского района и учесть изменения, происходящие при развитии в антропогеннопреобразованных экосистемах. При использовании сосны обыкновенной в качестве индикатора состояния окружающей среды необходимо учитывать тип леса, так как это существенным образом отражается на параметрах сосны. Из исследованных характеристик сосны наиболее информативными в условиях Нижневартовского района признаны морфологические особенности хвои и относительное жизненное состояние древостоев, а также содержание ассимиляционных пигментов и морфометрические характеристики деревьев.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л., 1987.
2. Васфилов С.П. Влияние загрязнений воздуха на сосну обыкновенную. Екатеринбург, 2005.
3. Гетко Н.В. Растения в техногенной среде. Минск, 1989.
4. Гирс Г.И. Физиология ослабленного дерева. Новосибирск, 1982.
5. Дедков В.П., Масленников П.В., Гребенев Н.Н. Содержание антоцианов как показатель нефтяного загрязнения растений и растительных сообществ дюн Куршской косы // Вестн. РГУ им. И. Канта. 2006. № 1.
6. Зотикова А.П., Бендер О.Г., Собчак Р.О., Астафурова Т.П. Сравнительная оценка структурно-функциональной организации листового аппарата хвойных растений на территории г.Горно-Алтайска // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2007. № 299 (1).
7. Ивлиева О.В. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Геоэкологический мониторинг». Ростов на/Д, 2002.
8. Капелькина Л.П., Бадина Т.Б., Бакина Л.Г. Экологическая оценка почв и зеленых насаждений на транспортных магистралях Санкт-Петербурга // Экологизация автомобильного транспорта: Тр. Всерос. науч.-практ. семинара. СПб., 2008.
9. Кин О.Н. Растительные сообщества в зоне промышленной разработки газа и аккумуляции ими тяжелых металлов // Экология. 2008. № 4.
10. Королева Ю.В. Биоиндикация атмосферных выпадений тяжелых металлов на территории Калининградской области // Вестн. РГУ им. И. Канта. 2010. № 7.
11. Лапин А.А., Борисенков М.Ф., Карманов А.П. и др. Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения // Химия растительного сырья. 2007. № 2.
12. Лукина Н.В., Сухарева Т.А., Исаева Л.Г. Техногенные дигрессии и восстановительные сукцессии в северотаежных лесах. М., 2005.
13. Полевой В.В., Максимова Г.Б. Методы биохимического анализа растений. Л., 1978.
14. Станченко Л.Ю. Эколого-геохимическая оценка и типизация урбоэкосистем Калининграда и Светлогорска // Естественные и технические науки. 2008. № 6.
15. Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнима Н.М., Лайдинен Г.Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам. Петрозаводск, 2007.
16. Тужилкина В.В. Реакция пигментной системы хвойных на длительное аэротехногенное загрязнение // Экология. 2009. № 4.
17. Усманов И.Ю., Рахманкулова З.Ф., Кулагин А.Ю. Экологическая физиология растений. М., 2001.
18. Холодова В.П., Волков К.С., Кузнецов В.В. Адаптация к высоким концентрациям солей меди и цинка растений хрустальной травки и возможность их использования в целях фиторемедиации // Физиология растений. 2005. Т. 52. № 6.
19. Чупахина Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений. Калининград, 1997.
20. Чупахина Г.Н., Масленников П.В. Адаптация растений к нефтяному стрессу // Экология. 2004. № 5.
21. Ярмишко В.Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере. СПб., 1997.
22. Чупахина Г.Н., Масленников П.В., Скрышник Л.Н., Бессережнова М.И. Реакция пигментной и антиоксидантной системы растений на загрязнение окружающей среды г.Калининграда выбросами автотранспорта // Вестн. Томск. гос. ун-та. Сер. «Биология». 2012. № 2 (18).
23. Yamasaki H., Uefuji H., Sakihama Y. Bleaching of the red anthocyanin induced by superoxide radical // Archives of Biochemistry and Biophysics. 1996. Vol. 332.
24. Yargholi B., Azimi A.A., Baghvand A. et al. Investigation of Cadmium Absorption and Accumulation in Different Parts of Some Vegetables // American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences. 2008. Vol. 3. № 3.

**ОСОБЕННОСТИ ПИГМЕНТНОЙ  
 СИСТЕМЫ *LEMNA MINOR*  
 ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНОВ МЕДИ**

**FEATURES OF THE PIGMENT  
 SYSTEM OF *LEMNA MINOR* WHEN  
 EXPOSED TO COPPER IONS**

**Аннотация.** Проведены исследования о влиянии ионов меди на содержание пигментов в листьях *Lemna minor*, которые могут быть использованы для биотестирования загрязненных вод в поверхностных водоемах. Исследования проводились в модельных экспериментах с раствором сульфата меди различной концентрации. Количество пигментов определялось с помощью спектрофотометрического метода. Содержание хлорофиллов и общее количество каротиноидов определялось по формуле Лихтенталлера. Ионы меди оказывают токсическое действие на *Lemna minor*, что влияет на рост и содержание пигментов.

**Abstract.** The research concerned the influence of copper ions on the content of pigments in the leaves of *Lemna minor*, which shall be used for biotesting of the polluted water of the surface impoundments. The studies were carried out in the model experiments. The plant *Lemna minor* was kept in the solution of copper sulfate having different concentrations. The amount of pigments was determined using the spectrophotometric method. The content of chlorophylls and total number of carotenoids was determined by the Lichtentaler formula. The copper ion has a toxic effect on the *Lemna minor* plants, which influences the growth and the content of pigments; the photosynthesis processes are suppressed.

**Ключевые слова:** *Lemna minor*, биотестирование, хлорофиллы, каротиноиды, фотосинтез.

**Key words:** *Lemna minor*, biotesting, chlorophylls, carotenoids, photosynthesis.

**Сведения об авторах:** Сторчак Татьяна Викторовна<sup>1</sup>, доцент кафедры экологии, кандидат биологических наук, Гришечкина Алена Александровна<sup>2</sup>, аспирант кафедры экологии.

**About the author:** Storchak Tatiana Victorovna<sup>1</sup>, candidate of Biological Sciences, Associate professor at the Department of Ecology, Grischekina Alyena Aleksandrovna<sup>2</sup>, postgraduate student at the department of ecology.

**Место работы:** Нижневартровский государственный университет.

**Place of employment:** Nizhnevartovsk State University.

**Контактная информация:** <sup>1</sup> 628605, г.Нижневартовск, ул.Дзержинского, д. 11, каб. 302, тел.: 89825378763; (3466)456023; <sup>2</sup> 628605, г.Нижневартовск, ул.Дзержинского, д. 11, тел.: (3466)456023.  
 E-mail: <sup>1</sup> tatyastorchak@yandex.ru; <sup>2</sup> uni@nggu.ru

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) весьма актуальна. В результате антропогенного воздействия наблюдается избыточное поступление металлов в экосистемы, что приводит к нарушению жизненно важных функций у большинства организмов.

Способность растений накапливать ТМ и быть устойчивыми к их избытку является отражением их индивидуальности [4]. Существуют различные технологии очистки окружающей среды от ТМ с помощью растений. Кроме того, растения могут быть использованы для индикации загрязнения почвы и воды ТМ.

Наиболее перспективным методом исследования загрязнения вод является биотестирование — процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов [5].

Одним из распространенных тест-объектов является высшее водное растение семейства Lemnaceae (Рясковые) — *Lemna minor*, которое характеризуется простотой строения, быстротой размножения и высокой чувствительностью.

Целью данного исследования является определение токсического действия различных концентраций ионов меди на содержание пигментов у *Lemna minor*.

Медь — биогенный металл, важный для метаболизма, роста и развития растений, является кофактором ряда ферментов, вовлекается в процессы фотосинтеза и дыхания. Медь необходима растениям в следовых количествах, при повышенных концентрациях отмечается токсическое действие [6].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в модельных экспериментах. Растение *Lemna minor* выдерживали в растворе сульфата меди с концентрацией  $1,6 \times 10^{-6}$  М,  $1,6 \times 10^{-5}$  М,  $1,6 \times 10^{-4}$  М,  $1,6 \times 10^{-3}$  М,  $2 \times 10^{-3}$  М,  $4 \times 10^{-3}$  М,  $8 \times 10^{-3}$  М, 0,016 М, 0,02 М, 0,04 М, 0,08 М (в пересчете на медь). Все растворы готовили на питательной среде Штейнберга. Контролем служили растения, выдержанные на питательной среде. Для исследования брали растения ряски с 2—4-мя дочерними листецами. Время интоксикации 7 суток.

В конце седьмого дня подсчитывали количество листецов, отмечали их окраску и другие видимые изменения. Рассчитывался коэффициент роста [3]:

$$r = \frac{N_t - N_o}{t}$$

Количество пигментов в растениях *Lemna minor* определяли экстрактным спектрофотометрическим методом в 100%-м ацетоне на спектрофотометре SPECORD 30 [1]. Содержание хлорофиллов и суммы каротиноидов рассчитывали по формуле Лихтеналера для 100%-го ацетона [2]:

$$\begin{aligned} \text{Хл а} &= 11,75E662 - 2,35E645, \text{ мг/л,} \\ \text{Хл б} &= 18,61E645 - 3,96E662, \text{ мг/л.} \\ \text{Сумма каротиноидов} &= \frac{1000E_{470} - 2,27\text{Хла} - 81,4\text{Хлб}}{227}, \text{ мг/л.} \end{aligned}$$

Все определения выполнены в трех биологических и четырех аналитических повторностях. Достоверность различий между двумя вариантами определяли с помощью непараметрического критерия Манна—Уитни.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У растений *Lemna minor*, культивированных в растворах меди с концентрацией  $1,6 \times 10^{-6}$ — $1,6 \times 10^{-4}$  М, видимых изменений не наблюдали, при этом отмечено снижение коэффициента роста на 41—67% относительно контроля.

При концентрации  $1,6 \times 10^{-3}$  и 0,002 М наблюдалось побледнение листьев от края к центру, колонии ряски распадались на отдельные листецы. Коэффициент роста снижался при этом на 87% относительно контроля.

При более высоких концентрациях ионов меди (0,004—0,08 М) отмечается полное обесцвечивание листецов *Lemna minor* и наблюдается прекращение роста (рис. 1), что свидетельствует о токсическом действии меди (табл. 1).

Таблица 1

**Реакция *Lemna minor* на различные концентрации ионов меди**

Концентрация, М	Тестовые реакции			Коэф. роста
	Окраска листецов	Рассоединение листецов	Реакция листецов	
Контроль	Зеленая	Нет	Нет	15,6
$1,6 \times 10^{-6}$	Зеленая	Нет	Нет	9,1
$1,6 \times 10^{-5}$	Зеленая	Нет	Нет	7,0
$1,6 \times 10^{-4}$	Зеленая	Нет	Нет	5,1
$1,6 \times 10^{-3}$	Бледно-зеленая	Частичное	Листья бледнеют от края к центру	3,3
$2 \times 10^{-3}$	Бледно-зеленая	Частичное	Листья бледнеют от края к центру	2,0
$4 \times 10^{-3}$	Белая	Есть	Листья побледнели	1,0
$8 \times 10^{-3}$	Белая	Есть	Листья побледнели	0,4
0,016	Белая	Есть	Листья побледнели	0,4
0,02	Белая	Есть	Листья побледнели	0,0
0,04	Белая	Есть	Листья побледнели	0,0
0,08	Белая	Есть	Листья побледнели	0,0

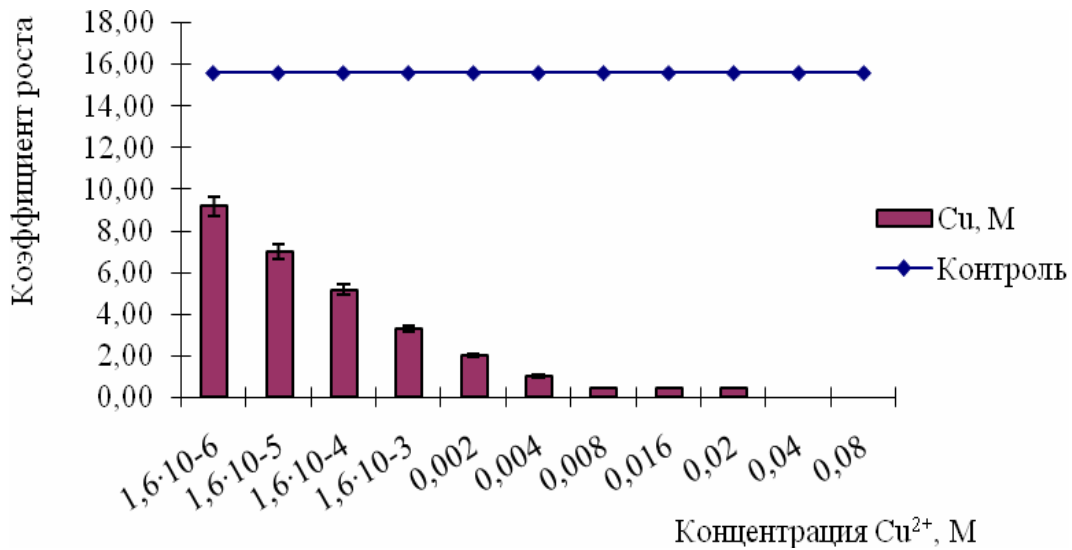


Рис. 1. Влияние меди на коэффициент роста *Lemna minor*

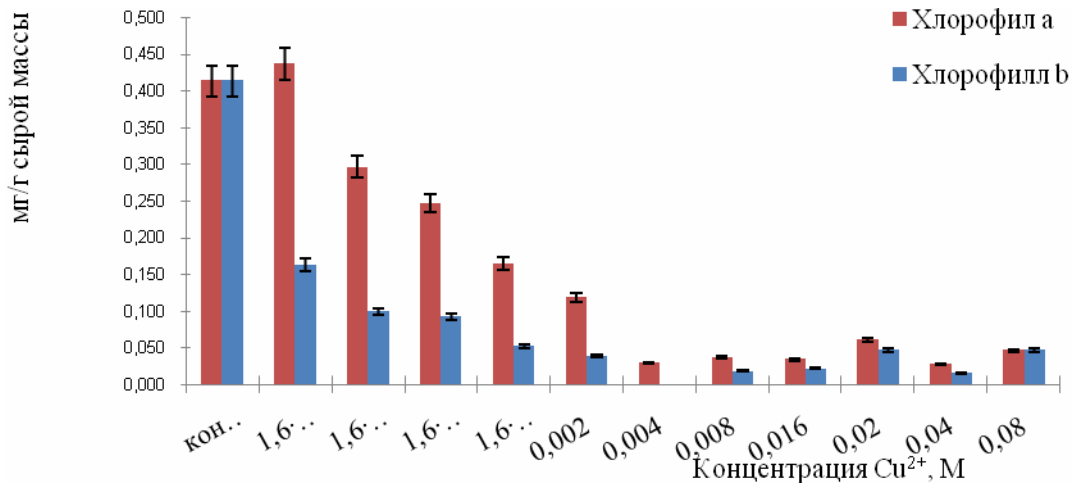


Рис. 2. Содержание хлорофилла а и b в листьях *Lemna minor*

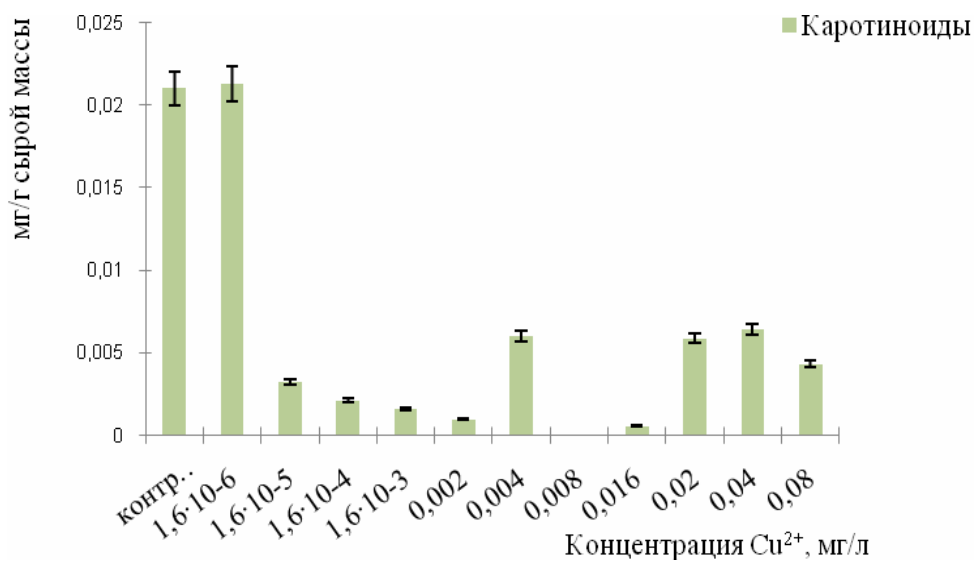


Рис. 3. Содержание суммы каротиноидов в листьях *Lemna minor*

У опытных растений *Lemna minor* выявлено однозначное влияние ионов меди на параметры пигментного аппарата.

У растений, выдержанных при концентрации ионов меди  $1,6 \times 10^{-6}$  М количество хлорофилла а возросло на 5% относительно контроля. При высоких концентрациях ионов меди в среде ( $1,6 \times 10^{-5}$ —0,08 М) наблюдается снижение количества хлорофилла а и b до 28—89% (рис. 2), каротиноидов — до 70% относительно контроля, что может стать причиной изменения интенсивности фотосинтеза (рис. 3).

Таким образом, ион меди оказывает токсическое действие на растения *Lemna minor*, что сказывается на процессе роста и содержании пигментов, подавляя процесс фотосинтеза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу. М., 2003.
2. Маслова Т.Г., Попова И.А., Попова О.Ф. Критическая оценка спектрофотометрического метода количественного определения каротиноидов // Физиология растений. 1986. Т. 33. № 3.
3. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. О.П.Мелехова и Е.И.Егоровой. М., 2007.
4. Некрасова Г.Ф., Малева М.Г., Новачек О.И. Роль белков в связывании Cu, Cd, Ni листьями гидрофитов // Вестн. Нижневарт. гос. гуманит. ун-та. 2009. № 1.
5. Цаценко Л.В., Перстенёва А.А., Гусев В.В. Оценка фитотоксичности почвы на посевах подсолнечника с помощью биотеста ряски малой (*Lemna minor* L.) // Научный журнал КубГАУ. 2010. № 59 (05).
6. Черных Н.А., Сидоренко С.Н. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере. М., 2003.

# БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

УДК 612.017

*В.С.Соловьев, С.В.Соловьева*

*Тюмень, Россия*

*И.А.Погонышева*

*Нижневартовск, Россия*

*Д.А.Погонышев*

*Ханты-Мансийск, Россия*

*V.S.Solovyev, S.V.Solovyeva*

*Tyumen, Russia*

*I.A.Pogonysheva*

*Nizhnevartovsk, Russia*

*D.A.Pogonyshv*

*Khanty-Mansiysk, Russia*

## ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ РАБОТОСПОСОБНЫХ ЖИТЕЛЕЙ ХМАО — ЮГРЫ

## RESPIRATORY SYSTEMS OF ABLE-BODIED CITIZENS IN KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS DISTRICT YUGRA

**Аннотация.** Проведено комплексное исследование состояния дыхательных механизмов у работоспособных жителей Среднего Приобья в зависимости от пола и возраста. Выделены специфические факторы риска развития хронической обструктивной болезни легких в условиях севера Тюменской области.

**Ключевые слова:** адаптация, дыхательная система, хроническая обструктивная болезнь легких, дыхательные объемы.

**Abstract.** A complex research to examine respiratory systems of able-bodied people living in the Middle Ob region in terms of sex and age. Specific risk factors for Chronic Obstructive Lung Disease in Tyumen oblast, under cold weather conditions have been outlined.

**Key words:** adaptation, respiratory system, chronic obstructive lung disease, breathing capacity.

**Сведения об авторах:** Соловьев Владимир Сергеевич<sup>1</sup>, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных; Соловьева Светлана Владимировна<sup>2</sup>, доктор медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней, семейной и поликлинической медицины; Погонышева Ирина Александровна<sup>3</sup>, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии; Погонышев Денис Александрович<sup>4</sup>, кандидат биологических наук, доцент, первый заместитель директора департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа.

**Место работы:** <sup>1</sup> Тюменский государственный университет; <sup>2</sup> Тюменская государственная медицинская академия; <sup>3</sup> Нижневартовский государственный университет; <sup>4</sup> Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа.

**About the author:** Vladimir Sergeevich Solovyev<sup>1</sup>, Doctor of Medicine, Professor, head of the department of Human and Animal Physiology; Svetlana Vladimirovna Solovyeva<sup>2</sup>, Doctor of Medicine, associate professor at the department of medical diseases, family and ambulatory medicine; Irina Alexandrovna Pogonysheva<sup>3</sup>, Candidate of Biological Sciences, associate professor at the department of ecology; Denis Alexandrovich Pogonyshv<sup>4</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Deputy Director of Regional Ministry for Education and Youth policy of Khanty-Mansiysk Autonomous District.

**Place of employment:** <sup>1</sup> Tyumen State University; <sup>2</sup> Tyumen State Medical Academy; <sup>3</sup> Nizhnevartovsk State University; <sup>4</sup> Regional Ministry for education and Youth Policy of Khanty-Mansiysk Autonomous District.

**Контактная информация:** <sup>1</sup> 625043, г.Тюмень, ул.Пирогова, д.3, тел.: 3452255120; <sup>2</sup> 625023, г.Тюмень, ул.Одесская, д.54, тел./факс: (3452)202313; <sup>3</sup> 628605, г.Нижневартовск, ул.Ленина, д.56, тел. (3466)443950; <sup>4</sup> 628605, г.Нижневартовск, ул.Дзержинского, д.11, тел. (3466)443950.

E-mail: <sup>1</sup> h\_aislu@mail.ru, fisicon@yandex.ru; <sup>2</sup> dekanat\_lech@tyumsma.ru, sveta\_1701\_75@mail.ru; <sup>3,4</sup> uni@nggu.ru

Сравнительная оценка системы дыхания здоровых и больных жителей Среднего Приобья интересна, прежде всего, в отношении лиц работающих, состояние именно их здоровья является гарантией сохранения стабильной деятельности нефтегазового комплекса Югры.

Нефтегазовый регион Ханты-Мансийского автономного округа — Югры отличается благополучными по сравнению с большинством территорий страны социально-экономическими показателями, включая высокое качество жизни населения. Тем не менее, проблема

производительных сил является предметом постоянных забот администрации и работодателей, т.к. основу трудящегося населения до 95% составляют представители новой популяции человека, сложившейся в последние 50 лет, их дети и внуки. Гипоксия считается основным физиологическим механизмом, потенцирующим развитие адаптации, поэтому приспособление к существованию в неблагоприятных экологических природных и антропогенных условиях среды сопровождается закономерными компенсаторно-приспособительными реакциями, их напряжением, перенапряжением и срывом в виде патологий, включая респираторные.

Дыхательная система является одной из самых реактивных в организме человека, поэтому и в норме, и при патологии привлекает внимание ученых теоретического и практического профиля.

Считается, что на хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) приходится до 90% хронических патологий органов дыхания. Данная патология занимает первое место среди причин потери трудоспособности [2. С. 84; 4. С. 67].

В 2000-е гг. болезненность на 1000 населения округа по заболеваниям органов дыхания составила 403,9. Впервые диагноз хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) был установлен в 2006 г. у 361 пациента на 1000 жителей. Инвалидность на 100 тыс. населения достигла 13,6 человек. На ХОБЛ приходится до 90% всех болезней органов дыхания, и динамика последних пяти лет не демонстрирует изменений в лучшую сторону. Вред здоровью населения велик, и для организации научно-обоснованных мероприятий профилактического и лечебного содержания, предупреждения перехода ХОБЛ в более тяжелые формы требуется углубленное изучение конкретных параметров дыхательной системы.

В связи с вышеизложенным нами было предпринято комплексное исследование состояния дыхательных механизмов у жителей Среднего Приобья в зависимости от пола и возраста. Обследовали 164 здоровых мужчины и 132 здоровых женщины I, II групп диспансерного наблюдения, 195 женщин и 175 мужчин больных ХОБЛ легкой степени тяжести. Из клинических проявлений присутствовали кашель, одышка при значительной физической нагрузке, отделение небольшого количества слизистой мокроты в период обострения. По критериям GOLD степень тяжести определялась как лёгкая. Диагноз устанавливали согласно проекту GOLD с пересмотром рекомендаций в 2003 г.

Все обследованные на момент наблюдений были работоспособны. Возрастное деление на группы учитывало отношение пациентов к трудовому процессу. 17—21-летние осваивают профессии; 22—35-летние — активно работающие; 36—60-летние — опытные труженики; старше 60 лет — люди, сохранившие производственный опыт.

Спирографические исследования проводились с помощью Spiro Soft SP-5000 «Fucuda Deushi». Из показателей внешнего дыхания регистрировали жизненную емкость легких (ЖЕЛ), л; форсированную емкость легких (ФЖЕЛ), л; резервный объем (РО), л; дыхательный объем (ДО), л; максимальные объемные скорости (МОС) в момент выдоха 25%, 50%, 75% ФЖЕЛ, л/с; пиковую объемную скорость (ПОС) л/с; объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ<sub>1</sub>), л; индекс Тиффно, %.

Статистическую обработку материалов осуществляли методом вариационной статистики по стандартным пакетам компьютерных программ с определением средней арифметической (M), ошибки средней (m), t-критерия Стьюдента. Достоверными считали отличия при  $p < 0,05$ . Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Общие закономерности, установленные в процессе наблюдений, заключаются в естественно более высоких показателях у мужчин в сравнении с женщинами. Объемные параметры, дыхательные и резервные объемы находились в границах незначительно более низких для принятых в РФ возрастных норм. Более низкие цифры ЖЕЛ описывались ранее у северянок как защитная реакция на холодный воздух [1, 24]. Возрастная динамика заключается в достижении максимума в 17—21 и 22—35 лет с последующим снижением.

Таблица 1

**Респираторные показатели у здоровых и больных ХОБЛ  
мужчин-жителей севера Тюменской области в зависимости от возраста (M±m)**

№ группы	n	Возраст	ЖЕЛ	РО	ДО	ФЖЕЛ	ОФВ <sub>1</sub>	Тиффно	ПОС	МОС <sub>25</sub>	МОС <sub>50</sub>	МОС <sub>75</sub>
1	54	17—21	4,02± 0,19	1,6± 0,11	0,54± 0,021	3,68± 0,27	3,08± 0,06	84,09± 3,62	5,93± 0,18	5,53± 0,29	5,01± 0,31	3,81± 0,24
2	48	22—35	4,41± 0,34	1,32± 0,09	0,46± 0,019	3,88± 0,19	3,61± 0,12*	82,1± 4,8	5,88± 0,19	6,18± 0,32	5,40± 0,34	4,02± 0,22
3	42	36—60	4,25± 0,24	1,23± 0,04*	0,37± 0,02*	4,01± 0,16	3,34± 0,18	77,9± 3,5*	4,52± 0,18*	5,42± 0,23	4,92± 0,26	3,86± 0,31
4	26	61 и старше	3,03± 0,36*	0,91± 0,02*	0,30± 0,02*	2,95± 0,07*	2,53± 0,01*	83,71± 0,22	4,38± 0,21*	4,66± 0,24	4,03± 0,19*	2,74± 0,28*
5	36	17—21	4,80± 0,28*	1,32± 0,061	0,41± 0,031	4,46± 0,22	3,72± 0,24	86,4± 2,21	4,41± 0,27	4,18± 0,33	3,70± 0,29	2,34± 0,21*
6	43	22—35	4,01± 0,18	1,12± 0,023	0,39± 0,027	3,69± 0,17	2,84± 0,09*	74,03± 1,86*	5,84± 0,08*	5,47± 0,26*	4,45± 0,31*	2,27± 0,17*
7	54	36—60	3,82± 0,24	1,14± 0,032	0,35± 0,032	3,24± 0,014*	2,85± 0,01*	79,97± 3,6	5,20± 0,18*	4,78± 0,18*	4,19± 0,46	2,09± 0,09
8	42	61 и старше	2,46± 0,09*	0,91± 0,021*	0,32± 0,029*	2,20± 0,18*	1,52± 0,03*	74,18± 3,41*	3,76± 0,14	3,29± 0,26*	2,76± 0,22*	2,76± 0,22

Таблица 2

**Респираторные показатели здоровых и больных ХОБЛ  
женщин-жителей севера Тюменской области в зависимости от возраста (M±m)**

№ группы	n	Возраст	ЖЕЛ	РО	ДО	ФЖЕЛ	ОФВ	Тиффо	ПОС	МОС <sub>25</sub>	МОС <sub>50</sub>	МОС <sub>75</sub>
1	442	17—21	3,55± 0,14	1,18± 0,03	0,49± 0,03	2,98± 0,019	2,52± 0,14	78,3± 3,1	5,93± 0,34	6,12± 0,19	3,87± 0,36	2,56± 0,21
2	552	22—35	3,25± 0,12	1,26± 0,18	0,46± 0,04	2,65± 0,09	1,75± 0,04*	74,4± 3,4	4,46± 0,06*	4,96± 0,14	2,74± 0,23*	2,23± 0,16
3	556	36—60	2,77± 0,18*	1,01± 0,04	0,39± 0,03	2,36± 0,22	2,18± 0,08*	76,1± 3,3	3,18± 0,12*	2,70± 0,09*	2,39± 0,08*	2,08± 0,04*
4	445	61 и старше	1,97± 0,07*	0,67± 0,05*	0,26± 0,03*	1,80± 0,07*	1,50± 0,03*	74,36± 2,6	2,29± 0,07*	2,00± 0,05*	1,74± 0,04*	1,48± 0,03*
5	446	17—21	3,03± 0,12	1,30± 0,8 8	0,53± 0,02	2,61± 0,14	2,30± 0,08	84,2± 1,76	5,69± 0,25	5,14± 0,26	4,12± 0,14	3,19± 0,07
6	338	22—35	2,95± 0,18	1,23± 0,03	0,51± 0,01	2,53± 0,07	2,89± 0,1*	86,21± 2,14	5,47± 0,32	5,33± 0,16	4,27± 0,19	3,28± 0,14
7	446	36—60	2,47± 0,13	0,71± 0,02*	0,39± 0,03*	2,20± 0,08	2,13± 0,08	78,2± 3,2 2	4,0± 0,18*	4,21± 0,4*	3,08± 0,09*	2,46± 0,06*
8	334	61 и старше	2,06± 0,09*	0,72± 0,04*	0,35± 0,03*	1,68± 0,06*	1,84± 0,09*	67,2± 1,79*	3,18± 0,6*	2,08± 0,08*	1,43± 0,06*	1,02± 0,07*

*Примечание:* 1, 2, 3, 4 группы — здоровые; 5, 6, 7, 8 — больные; \* — достоверность различий  $p < 0,05$  по сравнению с 1 для здоровых и с 5 для больных.

Характер ФЖЕЛ совпадает с физиологически закономерной и наиболее общей реакцией. Скоростные показатели выдоха имеют сходную возрастную динамику. ОФВ<sub>1</sub> максимальный у более молодых. Снижение частоты дыхания у женщин самой старшей группы

предполагает меньшее обеспечение организма кислородом при меньшей потребности. В патогенезе развивающейся ХОБЛ имеет место снижение МОС с сопутствующим ей ухудшением газообменной функции легких.

К специфическим факторам риска развития ХОБЛ относят внешние и внутренние факторы риска: курение, загрязнение воздуха, низкое социально-экономическое положение, респираторные инфекции, гиповитаминоз С, гипоксию, наследственную предрасположенность, нарушение сна.

У мужчин-пациентов с ХОБЛ по сравнению со здоровыми снижен резервный объем и в меньшей мере дыхательный.

Снижение  $МОС_{75}$  у мужчин старших групп говорит о развивающихся обструктивных процессах в мелких бронхах.

Скорость движения воздуха по бронхам различного калибра носит морфологически зависимый характер и говорит об удовлетворительной проходимости всех уровней бронхиального дерева: в крупных ( $МОС_{25}$ ) бронхах скорость больше.

Изменения индекса Тиффно, классического спирографического показателя  $ОФВ_1$ , ЖЕЛ в возрастном аспекте говорили об ухудшении вентиляции и, соответственно, газообмена в легких. Это касалось и здоровых, и больных. Но величины колебаний индекса не говорят о существовании декомпенсаций. Проходимость бронхов у больных была хуже, чем у здоровых, и также ухудшалась с возрастом. Но и этот механизм удается компенсировать длительное время, правда, с усилением функции правого сердца.

У мужчин наблюдалась возрастная динамика скоростных и объемных параметров, но объемные показатели были достоверно выше, что связано с большей интенсивностью метаболических потребностей полового и профессионального характера (табл. 1).

У мужчин в большинстве случаев выше РО и ДО. Особенно существенны преобладания у мужчин в ФЖЕЛ. Это явление носит достоверный характер и объясняется анатомическими различиями бронхов. Существенное снижение показателей после 60 лет может быть связано с выходом людей на пенсию и уменьшением трудовых нагрузок.

Взаимосвязь скоростных параметров у мужчин свидетельствует об отсутствии существенных морфологических и функциональных изменений в бронхах, что позволяет констатировать вполне удовлетворительное состояние в настоящее время и прогнозировать наличие резерва для дальнейшего существования в условиях севера.

Использованная техника компьютеризована и может, наряду с цифровым анализом параметров, визуально отслеживать форму графика скоростных процессов. Каждый такой график является обязательным элементом истории болезни. Анализ графиков подтвердил отсутствие грубых нарушений функции легких, но продемонстрировал существование возрастных и половых различий между показателями здоровых и больных. У последних проявления существующих изменений потока были выражены заметнее субъективной симптоматики обследованных.

У молодых женщин разница между ЖЕЛ и ФЖЕЛ, на наш взгляд, носит компенсаторный характер. Более низкие цифры у больных имел  $ОФВ_1$ —1,75 л/с; 2,89 л/с у здоровых. В скоростных характеристиках наблюдали более быстрое движение воздуха в крупных и значительное снижение скорости в более мелких бронхах, свидетельствующее о том, что и при малой симптоматике в структуре дыхательных путей происходят морфологические сдвиги, приводящие к затруднению тока воздуха. Возрастная динамика у больных ХОБЛ женщин совпадает с динамикой у здоровых (табл. 2).

Общая динамика объемных показателей резервного и дыхательного объема имеет четкую возрастную зависимость. У юношей и девушек РО и ДО выше, чем у северян самой старшей группы, что мы связываем со снижением активности метаболизма у пожилых. Эта же закономерность касается ЖЕЛ и ФЖЕЛ.

Легкие страдают из-за негативных эколого-климатических характеристик ХМАО в большей мере, чем другие висцеральные системы, т.к. здесь имеет место прямой контакт с факторами воздушной среды, но дыхательная функция у здоровых и больных ХОБЛ имеет достаточный резерв. У мужчин с ХОБЛ имеет место снижение проходимости мелких бронхов. Возрастные отличия сохраняют динамику, объясняющуюся биологическими различиями в удовлетворении метаболических и ростовых процессов.

Полученные результаты могут быть истолкованы с позиций физиологической адаптации в процессе становления новой популяции человека. Перенапряжения и срывы функций легких в виде ХОБЛ относятся к одной из наиболее распространенных форм дизадаптаций. Редкие обострения и сохранение способности трудиться у обследованных нами мужчин и женщин обеспечиваются довольно стабильными показателями дыхания, которые в наиболее продуктивном возрасте близки к параметрам здоровых жителей округа.

Снижение функциональной состоятельности системы дыхания, прежде всего за счёт скоростных характеристик, в старших возрастных группах, роль которых в производительных силах территории не уменьшается, закономерно и для здоровых, и для больных, т.к. негативные эколого-климатические и антропогенные факторы Приобского Севера сохраняются.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г. и др. Патология человека на Севере. М., 1985.
2. Гафаров В.В., Пак В.А., Гагулин И.В., Гафарова А.В. Эпидемиология и профилактика хронических неинфекционных заболеваний в течение 2-х десятилетий и в период социально-экономического кризиса в России. Новосибирск, 2000.
3. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких / Под ред. А.Г.Чучалина. М., 2007.
4. Соловьев В.С., Панин С.В., Елифанов А.В. Физиология и патология кровообращения и дыхания у человека на Севере. Тюмень, 2008.

**27—28 марта 2014 года ФГБОУ ВПО «Нижевартовский государственный университет» проводит  
Всероссийскую научно-практическую конференцию  
«Традиции и инновации в образовательном пространстве России, ХМАО—Югры и НВГУ»**

Приглашаем преподавателей, студентов, аспирантов, соискателей, органы управления образованием, учителей, социальных педагогов, психологов, воспитателей и методистов образовательных учреждений принять участие в конференции, целью которой является обобщение и исследование основных направлений инновационной образовательной деятельности в России и регионе, расширение ее научно-методической базы.

**Основные направления работы конференции:**

- научно-исследовательская деятельность в современных образовательных учреждениях;
- опыт, проблемы и перспективы реализации ФГОС;
- о проблемах и перспективах реализации ФГТ;
- психолого-педагогическое сопровождение участников образовательного процесса;
- компетентностный подход в образовании: опыт, проблемы и перспективы;
- культура и образование: актуальные проблемы взаимодействия;
- социально-воспитательная деятельность в образовательных учреждениях;
- технологии управления качеством в образовательном учреждении;
- развитие дополнительного профессионального образования в вузе в контексте модернизации экономической системы;
- информационно-образовательная среда современного образовательного учреждения;
- идентификация российского высшего профессионального образования с европейской образовательной моделью.

По итогам конференции планируется издание электронного сборника материалов. Материалы публикуются при условии соответствия их теме конференции, соблюдения сроков представления и требований к оформлению. За содержание публикуемых материалов ответственность несут авторы. К опубликованию принимаются статьи и тезисы в бумажном и электронном вариантах.

**Требования к оформлению материалов:** регистрационная форма представляется в Оргкомитет до **10 марта 2014 г.**, текст статьи, тезисов представляется в Оргкомитет до **18 марта 2014 г.** В электронном виде должно быть отправлено 2 файла: 1) регистрационная форма; 2) текст статьи или тезисов. Файлы должны содержать в названии фамилию автора и назначение файла (Пример: Иванов-рег-форма; Иванов-статья или Иванов-тезисы).

Оформление текста: размер бумаги А5 (148x210); поля: слева, справа и сверху — 1,9 см, снизу — 2,1 см; гарнитура Times New Roman; размер шрифта: для текста — 11 пт, для таблиц — 10 пт, для сносок — 9 пт; междустрочный интервал — одинарный; без переносов; абзацный отступ — 0,5 см.

Структура текста: по центру прописными буквами печатается название доклада; через один интервал по правому краю строчными буквами — инициалы и фамилия автора (авторов), город и организация; через 1 интервал с красной строки печатается текст доклада; сноски к цитатам размещают в квадратных скобках в конце предложения, указывая первым номер источника по списку литературы, затем, через запятую, номер страницы, точка в конце предложения ставится после квадратных скобок; список литературы размещают в строгом алфавитном порядке в конце статьи.

Объем материалов: тезисы — до 3 страниц, статья — до 6 страниц.

**РЕГИСТРАЦИОННАЯ ФОРМА УЧАСТНИКА КОНФЕРЕНЦИИ**

Ф.И.О. (полностью)
Ученая степень, уч. звание, должность
Организация
Структурное подразделение
Почтовый адрес с индексом
Факс
E-mail
Телефон (раб./дом./моб.)
Форма участия (нужное подчеркнуть) ● личное участие с публикацией материалов и устным докладом      ● личное участие и устный доклад ● личное участие с публикацией материалов                                      ● личное участие без публикации и доклада
Название статьи (тезисов)
Потребность в технических средствах для презентации доклада: да/нет
Потребность в гостинице*: да/нет

\* Оплата проживания в гостинице за счет направляющей организации.

**Адрес оргкомитета конференции:** 628605, г. Нижневартовск, ул. Ленина, 56, ауд. 207, деканат факультета культуры и сервиса. Телефон/факс: (3466) 44-40-55. **E-mail:** nggufkis@bk.ru

**6—7 февраля 2014 года в Нижневартковском государственном гуманитарном университете состоится  
III Всероссийская научно-практическая конференция  
«КУЛЬТУРА, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»**

Приглашаем аспирантов, молодых ученых, преподавателей и сотрудников образовательных учреждений, специалистов-практиков принять участие в конференции, целью которой является обсуждение актуальных проблем и перспектив развития культуры, науки и образования.

**Основные направления работы конференции:**

- гуманитарное направление;
- естественнонаучное направление;
- психолого-педагогическое направление;
- физико-математическое направление;
- информационные технологии и вычислительные системы;
- экономика и менеджмент;
- физическая культура и спорт;
- философия и культурология;
- культура и искусство;
- электроэнергетика и электротехника.

По итогам конференции планируется издание сборника статей. Оргкомитет оставляет за собой право отбора материалов и их редактирования.

**Требования к оформлению материалов:** регистрационная форма и текст статьи представляется в Оргкомитет **до 28 января 2014 г.** В электронном виде должно быть отправлено 2 файла: 1) регистрационная форма; 2) текст статьи. Файлы должны содержать в названии фамилию автора и назначение файла (Пример: Иванов-рег-форма; Иванов-статья).

Оформление текста: размер бумаги А5 (148x210); поля: слева, справа и сверху — 1,9 см, снизу — 2,1 см; гарнитура Times New Roman; размер шрифта: для текста — 11 пт, для таблиц — 10 пт, для сносок — 9 пт; междустрочный интервал — одинарный; без переносов; абзацный отступ — 0,5 см.

Структура текста: по правому краю строчными буквами — инициалы и фамилия автора (авторов), город и организация; через один интервал по центру прописными буквами печатается название доклада; через один интервал с красной строки печатается текст доклада; сноски к цитатам размещают в квадратных скобках в конце предложения, указывая первым номер источника по списку литературы, затем, через запятую, номер страницы, точка в конце предложения ставится после квадратных скобок; список литературы размещают в строгом алфавитном порядке в конце статьи.

Объем материалов: 4—6 страниц.

Участие в конференции — бесплатное. Оплачивается только публикация и услуги по рассылке. Размер оплаты зависит от того, какой вид сборника (CD-диск или книга) желает получить автор:

- 1) Сборник материалов (печатный) + рассылка: 300 руб.+130 руб. К оплате: 430 руб.
- 2) Сборник материалов на CD + рассылка: 180 руб.+130 руб. К оплате: 310 руб.
- 3) Сборник материалов с рассылкой по электронной почте: 150 руб. К оплате: 150 руб.

Реквизиты для оплаты публикации материалов будут высланы после просмотра материалов.

**Регистрационная форма участника конференции**

Ф.И.О. (полностью)
Ученая степень, уч. звание, должность
Организация
Структурное подразделение
Почтовый адрес с индексом
E-mail
Контактный телефон
Форма участия (очное, заочное)
Название статьи
УДК
Потребность в технических средствах для презентации доклада: да/нет
Потребность в гостинице: да/нет

Командировочные расходы — за счёт направляющей стороны.

**Адрес оргкомитета конференции:** 628605, г. Нижневартковск, ул. Ленина, д. 56, каб. 219.

**Телефон:** (3466) 45-18-20. **E-mail:** uni@nggu.ru. **Web:** www.nggu.ru, ngtu.pф

## **Уважаемые коллеги!**

Издательство Нижневартковского государственного гуманитарного университета приглашает ученых, преподавателей, сотрудников научно-исследовательских институтов и лабораторий, аспирантов, соискателей опубликовать результаты своих исследований в области гуманитарных, естественных и технических наук.

«Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета» — периодическое научное издание. Журнал выходит ежеквартально.

### **Тематические выпуски издания:**

- «Исторические науки»
- «Филологические науки»
- «Естественные науки и науки о Земле»
- «Культурология. Философия. Социология»
- «Психологические и педагогические науки»
- «Физико-математические и технические науки»

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия; свидетельство о регистрации № ФС77-26062 от 25.10.2006 г.

«Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета» зарегистрирован в ISSN реестре:

ISSN 2070-7274 (печатная версия журнала);

ISSN 2304-0440 (электронная версия журнала).

Журнал включен в Каталог российской прессы «Почта России» (подписной индекс: 24943) и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Публикация в журнале бесплатная.

### **Как опубликовать статью?**

1. Вы отправляете нам статью и сведения об авторе по адресу e-mail: [uni@nggu.ru](mailto:uni@nggu.ru).

Оформление статьи: формат листа — А4, поля вокруг текста — 2 см, гарнитура шрифта — Times New Roman, размер шрифта — 12 пт, межстрочный интервал — одинарный, абзацный отступ — 1 см, список литературы — по ГОСТ 7.0.5.2008. Статья помимо основного текста должна содержать аннотацию и ключевые слова (на русском и английском языках), код УДК. Сведения об авторе: Ф.И.О. полностью, ученая степень, ученое звание; аспиранты, соискатели — указать вуз и кафедру; место работы (город, организация, подразделение), должность; корреспондентский почтовый адрес; контактный телефон; контактный e-mail.

Аспиранты и соискатели дополнительно предоставляют отзыв научного руководителя на статью.

2. Статья направляется на рецензирование (7—14 рабочих дней). При положительной рецензии работа публикуется в ближайшем выпуске, соответствующем тематике Вашей статьи; один экземпляр издания направляется Вам.

3. В случае отказа в публикации автору направляется мотивированный отказ.

### **Контактная информация**

Адрес: 628600, Россия, г. Нижневартковск, ул. Ленина, д. 56, Нижневартковский государственный гуманитарный университет, управление научных исследований и международной деятельности (каб. 219).

Телефон: (3466) 451820

E-mail: [uni@nggu.ru](mailto:uni@nggu.ru)

Web: [www.nggu.ru](http://www.nggu.ru) или [nggu.ru](http://nggu.ru)

Куратор: Овечкина Елена Сергеевна, начальник управления научных исследований и международной деятельности