

# Совещание Совета по биологии Федерального УМО "Биологические науки" 09-12 февраля 2016 г.

Место проведения совещания: Биологический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова

## В ПОВЕСТКЕ ДНЯ:

- Об организации Федерального УМО «Биологические науки»
- О направлениях деятельности и задачах Учебно-методических советов в составе ФУМО
- Отчёт о работе УМС по биологии в 2015 г.

## ПРОГРАММА СОВЕЩАНИЯ

10 февраля

12:00	регистрация (холл ауд. М2)
12:40 ауд. М-2	Открытие совещания. Академик РАН М.П. Кирпичников, Председатель Федерального Учебно-методического объединения (ФУМО) «Биологические науки», Председатель УМС по биологии: <u>Об организации ФУМО.</u>
13:20 ауд. М-2	Д.б.н. О.П. Мелехова, зам. Председателя УМС по биологии: <u>О направлениях деятельности и задачах Учебно-методических советов (УМС) в составе ФУМО. О работе Совета по биологии</u>
14:00 ауд. М-2	Чл.-корр. РАН С.А. Шоба, Председатель УМС по почвоведению: <u>Об особенностях работы УМС по почвоведению</u>
14:20 ауд. М-2	Доцент Е.В. Шеваль, зам. Председателя УМС по биоинженерии и биоинформатике, Б.А. Фенюк, зам. декана факультета биоинженерии и биоинформатики: <u>Об особенностях работы УМС по биоинженерии и биоинформатике</u>
14:40	А.А.Рахлеева <u>Сайты с установочными материалами о профессиональных стандартах и квалификациях</u>
15:10 ауд. М-2	Д.б.н. Мелехова О.П., зам. председателя УМС по биологии, доцент Рахлеева А.А., зам. Председателя УМС по почвоведению: <u>Перспективы актуализации Федеральных государственных образовательных стандартов</u>
15:30	И.С. Абрамычева, А.Н. Бровкин, Российская технологическая платформа «Биоиндустрия и биоресурсы»: <u>О профессиональных стандартах в области биотехнологии.</u>
16:00 ауд. М-2	Профессор А.В. Васильев, директор ИБР РАН, зав. кафедрой эмбриологии биологического факультета МГУ: <u>О профессиональных компетенциях в области биомедицины</u>
16:30	акад. РАН Ю.Ю. Дгебуадзе, зам. Директора ИПЭЭ РАН: <u>О профессиональных компетенциях в области экологии</u>
17:00 ауд. М-2	Ф.О. Каспаринский, к.б.н., с.н.с. рук. Лаборатории мультимедийных технологий биологического факультета МГУ, учредитель ООО «MASTER-MULTIMEDIA» <b><u>Интернет-представительства Федерального УМО «Биологические науки».</u></b>
17:20	Обсуждение докладов

11 февраля

12:30 ауд. М-1	Научно-методический семинар. Д.б.н. О.П. Мелехова, зам. председателя УМС по биологии: <u>Новое в нормативной базе высшего образования РФ. Проблемы содержания и организации учебного процесса в соответствии с профессиональными и аккредитационными требованиями.</u>
13:30 ауд. М-1	Проф. А.Б. Рубин, зав. кафедрой биофизики биологического факультета МГУ: Принципы преподавания базовых биологических и небιологических дисциплин на биологическом факультете МГУ
14:00 ауд. М-1	Проф. В.А. Голиченков, кафедра эмбриологии биологического факультета МГУ: Организующая роль биологии индивидуального развития в базовом образовании биологов.
14:30 ауд. М-1	Проф. А.И. Ким, председатель Учебно-методического Совета биологического факультета МГУ: Об организации учебного процесса на биологическом факультете МГУ в соответствии с новой нормативной базой.
15:00 Ауд. М-1	Зам. декана биологического факультета Г.А. Беякова. О студенческих олимпиадах
15:15 15:30	Перерыв КРУГЛЫЙ СТОЛ Выступления участников совещания по актуальным вопросам реализации образовательных программ.

**О направлениях деятельности и  
задачах Учебно-методических советов  
(УМС) в составе ФУМО. О работе Совета  
по биологии.**

*О.П. Мелехова*

*д.б.н., зам. председателя УМС по биологии ФУМО  
«Биологические науки», отв. секретарь ФУМО*

*e-mail: [muffs2013@gmail.com](mailto:muffs2013@gmail.com)*

# Содержание

- Состав УГНС «Биологические науки» и основные цели Федерального учебно-методического объединения.
- Задачи Учебно-методических советов.
- О работе Совета по биологии.
- Характеристика направления «Биология» и ФГОС 3+.

Учебно-методические объединения (УМО) созданы в 1987 – 1988г.г. как профессиональные государственно-общественные организации в системе высшего образования РФ.

**Целью** этих организаций является коллективное обсуждение стратегии развития высшего профессионального образования (ВПО) и разработка проектов государственных образовательных стандартов (ГОС ВПО) и их учебно-методического обеспечения.

Результат деятельности УМО представлен в разработке 691 ГОС ВПО по направлениям и специальностям и их научно-методического обеспечения (примерные основные образовательные программы – ПООП).

**В первых поколениях ГОС (1995, 2000, 2010г.г.) сформировано базовое ядро содержания подготовки по каждому направлению и требования к результатам образования.**

**Формирование Федеральных УМО (ФУМО) связано с необходимостью координации разработки образовательных и профессиональных стандартов.**

**Ключевым отличием ФУМО от УМО первого поколения является значительный удельный вес руководителей основных организаций-работодателей в составе ФУМО. Федеральное УМО, в отличие от прежних УМО, объединяет два родственных направления и специальность в единое целое – ФУМО «Биологические науки».**

6

## Полный состав УГСН

### Биологические науки 06.00.00

Направление подготовки **БИОЛОГИЯ**

Квалификация:

06.03.01 Академический бакалавр

06.04.01 Магистр

Направление подготовки **ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

Квалификация:

06.03.02 Академический бакалавр

06.04.02 Магистр

Специальность 06.05.01: Биоинженерия и Биоинформатика

7

## УГСН Биологические науки 06.00.00

Подготовка научно-исследовательских кадров в аспирантуре

06.06.01 Квалификация :

Исследователь

Преподаватель исследователь

06.07.01 (адъюнктура, для военных институтов)

Срок обучения 4 года (очная форма). Общая трудоемкость – 240 з.е.

**Ключевыми задачами ФУМО** являются актуализация утвержденных Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС 3+) и создание нового поколения стандартов – ФГОС 4, объединяющих направления «Биология», «Почвоведение» и специальность «Биоинженерия и биоинформатика».

Эти задачи решаются **Учебно-методическими Советами (УМС) по направлениям.**

В состав каждого УМС на добровольных началах входят организации, в которых реализуются соответствующие направления подготовки и специальность.

Для включения в УМС Федерального УМО организация высшего образования должна подать заявку в виде официального письма с указанием выдвигаемых кандидатов (кандидата) для включения в состав УМС с указанием фамилии, имени, отчества, занимаемой должности, контактных данных.

Председателей УМС определяет Председатель Федерального УМО.

Председатели УМС осуществляют свою деятельность на добровольных началах.

Ближайшая задача – сформировать состав УМС, укрепив его представителями основных организаций-работодателей.

Председатели УМС определяют организацию, обеспечивающую техническое и финансовое обеспечение деятельности УМС (техническую помощь, заключение договоров и т.п.).

Организации – члены УМС – имеют право также добровольно участвовать в обеспечении деятельности УМС.

## Основные направления деятельности УМС:

- Организация сетевого взаимодействия образовательных учреждений – их членов.
- Подготовка предложений Минобрнауки РФ по проектам Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО).
  - Участие в разработке проектов ФГОС ВО.
- Работа по актуализации ФГОС ВО с учетом положений соответствующих профессиональных стандартов.

## Основные направления деятельности УМС:

- Разработка методического сопровождения ФГОС ВО.
- Подготовка предложений по оптимизации Перечня направлений и специальностей ВО.
- Разработка и(или) экспертиза проектов Примерных образовательных программ ВО.
- Мониторинг реализации ФГОС ВО по результатам аккредитации.
- Участие в разработке и(или) экспертизе Фонда оценочных средств для аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся.

## Основные направления деятельности УМС:

- Участие в экспертизе различных учебно-методических материалов и формирование рекомендаций к их использованию.
- Участие в разработке профессиональных стандартов, разработка программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

## Основные направления деятельности УМС:

Учебно-методические советы имеют право:

- Вносить в Федеральное УМО предложения по вопросам государственной политики и нормативного правового регулирования в сфере образования.
- Оказывать информационные и консультационные и экспертные услуги в сфере своей деятельности (согласно Положению).

### **О работе Совета по биологии:**

До 2010 г. Советом разработаны 2 поколения Государственных образовательных стандартов по 11 биологическим специальностям и по направлению «Биология» (уровни бакалавра и магистра).

Государственные стандарты всех поколений разработаны на основе общей концепции развития университетского биологического образования, принятой Советом по биологии.

## **О работе Совета по биологии:**

Основной особенностью университетского биологического образования является его универсальность, сочетающаяся с углубленной научной специализацией и владением экспериментальным подходом. Широкая фундаментальная подготовка специалистов в университетах включает органическую совокупность всех направлений биологических и смежных естественных наук.

## **О работе Совета по биологии:**

В Федеральных государственных образовательных стандартах 2010 (ФГОС 3) и 2014 (ФГОС 3+) г.г. на основе сохранения базового содержания образования проводится линия согласования с европейскими принципами организации и оценки результатов образовательного процесса.

## О работе Совета по биологии:

К этим стандартам подготовлены и сертифицированы Примерные образовательные программы с методическим обеспечением. Эти программы опубликованы на сайте [www.bioumo.ru](http://www.bioumo.ru).

Разработаны, опубликованы и распространены в вузах методические рекомендации по вопросам методологии перехода на новые образовательные программы.

На биологическом факультете МГУ с 2010г. открыта соответствующая программа повышения квалификации. На курсах обучались представители руководства 35 вузов. Работа курсов продолжалась в 2015г. и заявки на 2016г. принимаются.

## О работе Совета по биологии:

Сетевое взаимодействие вузов осуществляется путем организации регулярных совещаний Совета как на базе МГУ, так и с выездом в другие университеты (с 2011 по 2015г.г.: Брянск, Петрозаводск, Иркутск, Симферополь, Барнаул, Горно-Алтайск).

С 2011г. работает сайт [www.bioimo.ru](http://www.bioimo.ru), который ведет Ф.О. Каспаринский.

## О работе Совета по биологии:

В Совете по биологии осуществлялось постоянное консультирование представителей вузов, а также, по заявкам вузов и издательств, экспертиза учебной литературы, согласование фондов оценочных средств для Государственной итоговой аттестации, а также собственных программ отдельных вузов.

## **О работе Совета по биологии:**

Экспертиза проводится с целью установления соответствия требованиям Государственных образовательных стандартов, современному научному уровню и психолого-педагогическим требованиям.

Грифование учебной литературы отменено, но экспертиза рукописей с целью оценки качества и формирования рекомендаций к использованию в учебном процессе будет продолжена согласно Положению об услугах УМС.

## Характеристика направления «Биология» (ФГОС по направлению «Биология»):

1. **Область профессиональной деятельности выпускников:** исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы.

## Характеристика направления «Биология» (ФГОС по направлению «Биология»):

- 2. Объекты профессиональной деятельности:**  
биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции, биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

В последних поколениях Федеральных образовательных стандартов: ФГОС (2010г.) и ФГОС 3+ (2014г.) результаты образования выражены через достижение универсальных (общекультурных) и общепрофессиональных **компетенций**, т.е. готовности к определенной деятельности.

**Базовая часть** профессионального образования включает освоение концепций и методических подходов, необходимых любому биологу (общепрофессиональные дисциплины).

**Содержание образования** выражено через **знания, умения, навыки**, осваиваемые в процессе обучения.

Базовое биологическое образование охватывает широкий круг живых объектов и механизмов их жизнедеятельности, методов исследования, явлений и процессов различных уровней – от молекулярно-генетического до экосистемного и биосферного.

В результате формируется целостное современное представление о живой природе и этическая установка на сохранение жизни биоты и человека.

Вариативная часть в программах бакалавриата представлена профилями (18), в магистратуре – магистерскими аннотированными программами (26), в аспирантуре – программами подготовки по научным специальностям (34).

## Профили подготовки направления «Биология»:

1.Общая биология;  
2.Биоэкология;  
3.Антропология;  
4.Ботаника;  
5.Зоология;  
6.Физиология;  
7.Генетика;  
8.Биофизика;  
9.Биохимия;  
10.Микробиология;

11. Биотехнология и биотехнология;  
12. Биология клетки;  
13. Охотоведение;  
14. Кинология);  
15. Гидробиология и ихтиология;  
16. Морская биология;  
17. Биомедицина;  
18. Радиобиология.

## Аннотированные магистерские программы:

1. Общая биология.
2. Антропология.
3. Зоология позвоночных.
4. Зоология беспозвоночных.
5. Ботаника.
6. Микология.
7. Физиология человека и животных.
8. Физиология растений.
9. Генетика.
10. Биофизика.
11. Биохимия и молекулярная биология.
12. Микробиология и вирусология.
13. Экология.
14. Биология клетки.
15. Биология развития.
16. Нейробиология.
17. Психофизиология.
18. Иммунология.
19. Гистология.
20. Медико-биологические науки.
21. Альгология.
22. Энтомология.
23. Гидробиология и ихтиология.
24. Биоинженерия.
25. Биоинженерия и менеджмент научных исследований и высоких технологий.
26. Биотехнология.

**Новый этап реформирования системы высшего образования** связан с необходимостью строгого согласования результатов **профильной (вариативной) части образования**, выраженных через специализированные профессиональные компетенции, с потребностями производства и возможностями замещения определенных должностей.

Для выполнения этих задач необходимо создание комплексных коллективов, координирующих разработку образовательных и профессиональных стандартов.

***БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!***

**СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ШОБА,**  
чл.-корр. РАН

Декан факультета почвоведения  
МГУ

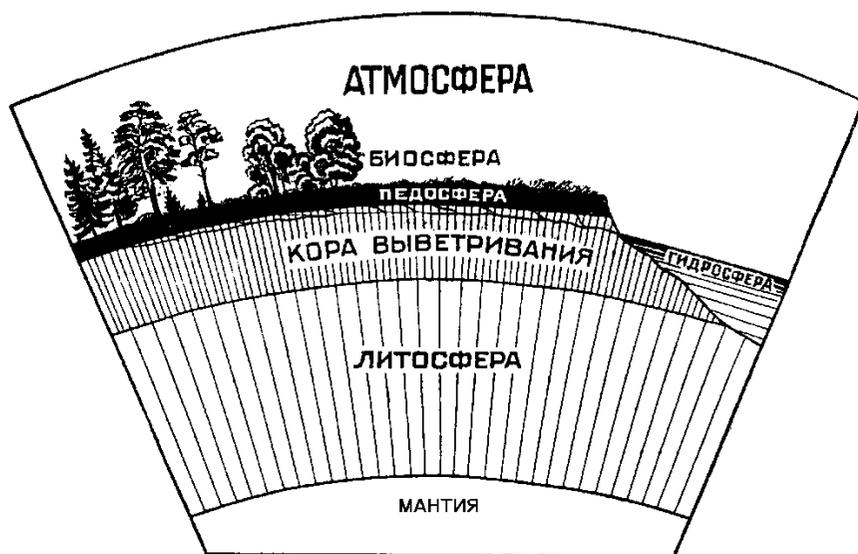
**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАБОТЫ УМС  
ПО ПОЧВОВЕДЕНИЮ**

**«ПОЧВА  
ЯВЛЯЕТСЯ ТОЙ ОСНОВОЙ,  
КОТОРАЯ СВЯЗЫВАЕТ В ЕДИНОЕ  
ЦЕЛОЕ ВСЮ БИОСФЕРУ»**

ведущий ученый в области моделирования  
поведения биосферы под действием человека

**Академик РАН Н.Н.Моисеев**

# Место почвы на земном шаре — узел связей



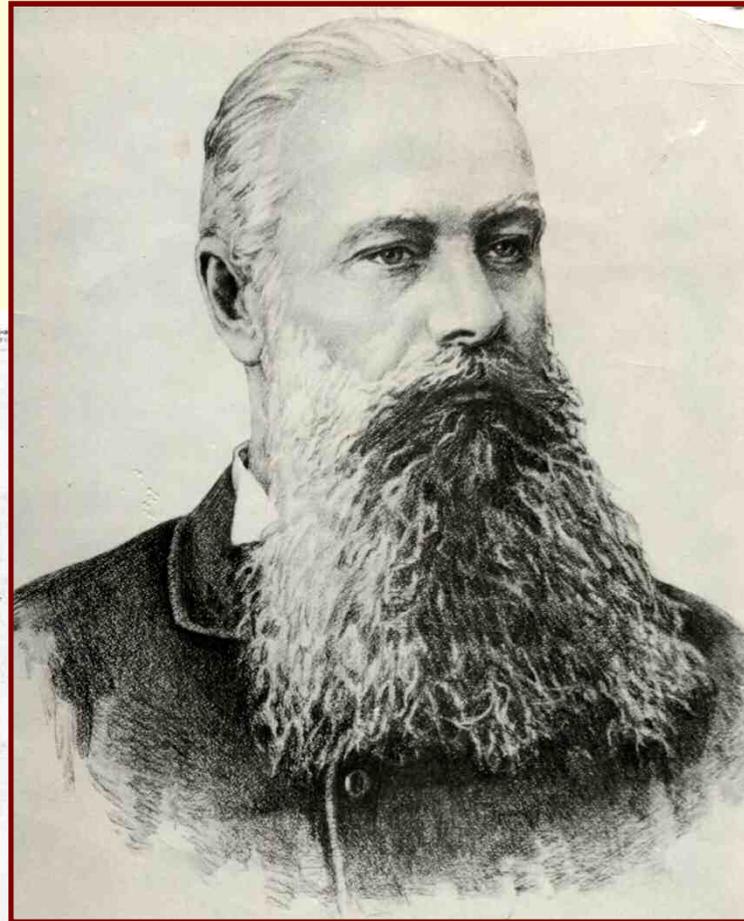
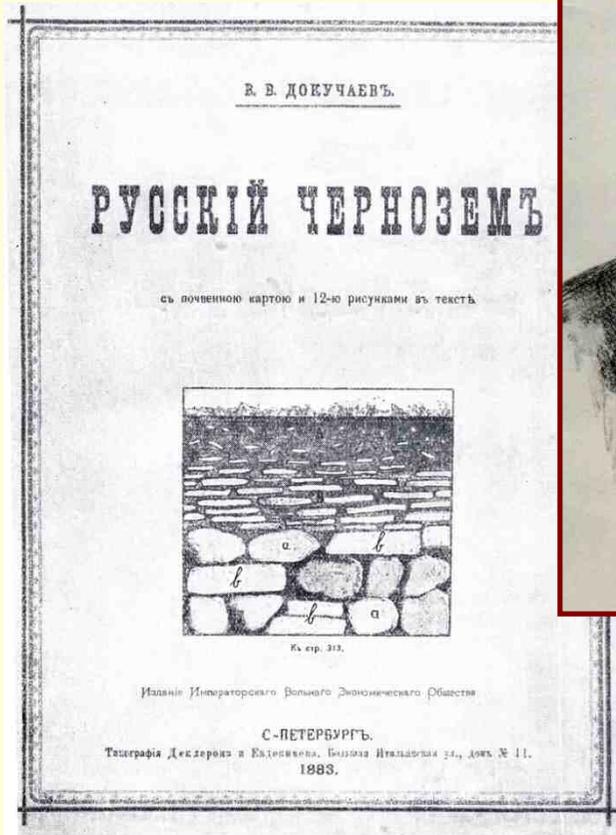
По Захарову С.А. (1924)

Почва образуется на поверхности Земли, в той части биосферы, где смыкаются и проникают друг в друга три геосферы — атмосфера, гидросфера и литосфера, где плотность живого вещества планеты достигает максимальной величины.

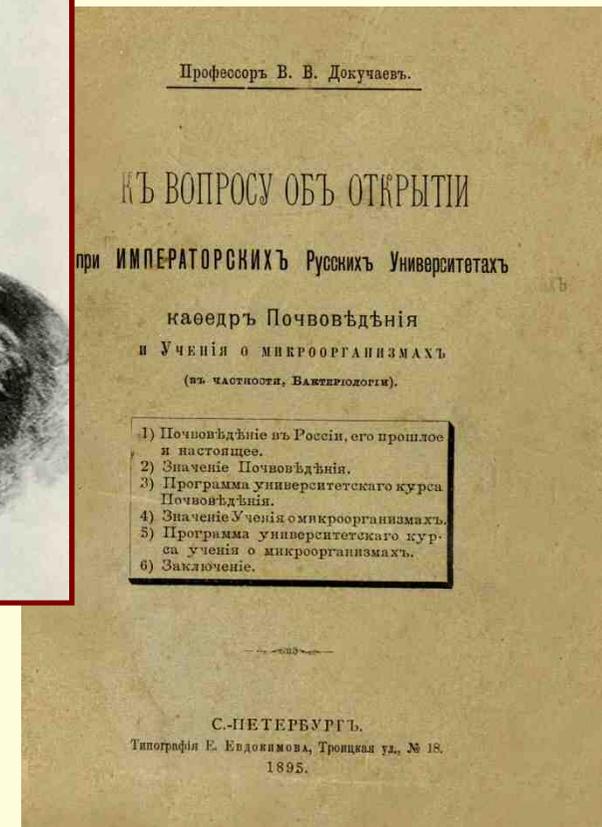
Почва – место, где встречаются биологический и геологический круговороты элементов

## В.В. ДОКУЧАЕВ

Обложка  
первого  
издания книги  
«Русский  
чернозем»



Доклад сельско-  
хозяйственному  
совету  
Министерства  
земледелия и  
государственных  
имуществ



**Формула генезиса почв Докучаева  
(1898 г.)**

$$\text{Почва} = f(K, O, G, P) \cdot V$$

*f – функция*

- **К – климат**
- **О – живые организмы**
- **Г – грунты**
- **Р - рельеф**
- **В - время**

# ПРОФИЛИ ПОЧВ

Подзол  
(Карелия)

Чернозем  
(Воронежская обл.)

Краснозем  
(США)

Глубина, см

10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100  
110  
120  
130



# Глобальные функции почв

ВЗАИМОСВЯЗАННЫЕ С ЛИТОСФЕРОЙ	ВЗАИМОСВЯЗАННЫЕ С АТМОСФЕРОЙ	ВЗАИМОСВЯЗАННЫЕ С ГИДРОСФЕРОЙ	ОБЩЕ- БИОСФЕРНЫЕ
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Биохимические и биофизические преобразования верхних слоев литосферы (коры ее выветривания)</li> <li>✓ Защита верхних слоев литосферы от эрозии и денудации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Поглощение и отражение солнечной энергии</li> <li>✓ Регулирование влагооборота атмосферы</li> <li>✓ Регулирование газового состава и режима атмосферы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Трансформация атмосферных и поверхностных вод в грунтовые и подземные воды</li> <li>✓ Регулирование и формирование состава и режима поверхностных вод и речного стока</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Основная среда обитания организмов суши Земли, аккумуляция энергии и биофильных элементов</li> <li>✓ Связующее звено биологического и геологического круговорота веществ</li> <li>✓ Фактор биологического разнообразия и эволюции организмов</li> <li>✓ Фактор устойчивости функционирования биосферы</li> </ul>

Впервые вопрос о преподавании почвоведения и организации в русских университетах кафедр почвоведения был поставлен и глубоко обоснован В.В.Докучаевым в Петербурге в 1895 г.

В 1922 году, в МГУ на базе кафедры агрономии были основаны кафедра почвоведения и кафедра агрохимии.

В 1932 году кафедра почвоведения была включена в состав почвенно-географического факультета.

С 1938 года кафедра почвоведения входила в состав геолого-почвенного факультета.

С 1949 года – биолого-почвенного факультета.

В 1973 году в МГУ был открыт факультет почвоведения, который возглавил Г.В. Добровольский.



# Учебно-методическая работа с первого дня создания факультета

Цели и задачи УМС:

Разработка ФГОС ВО по направлению  
подготовки 06.03.02, 06.04.02  
«Почвоведение»

Подготовка примерных образовательных  
программ, примерных учебных планов,  
карт компетенций

Учебно-методическая работа

# Состав УМС по Почвоведению

- Воронежский ГУ
- Томский ГУ
- Санкт-Петербургский ГУ
- Южный федеральный университет
- Астраханский ГУ
- Дагестанский ГУ
- Ульяновский ГУ
- Владимирский ГУ
- Иркутский ГУ
- Дальневосточный ГУ
- Казанский ГУ
- Оренбургский ГУ
- Пущинский ГЕНИ
- Пермская Государственная с./х. академия
- МГУ

**Профили подготовки бакалавров по направлению Почвоведение,  
предложенные инициативными вузами, входящими в УМС по  
Почвоведению**

**Фундаментально направленные**

- Генезис, география и картография почв
- Физика, мелиорация и рекультивация почв
- Химия почв
- Микробиология и зоология почв

**Практической направленности**

- Агрохимия
- Охрана почв от эрозии
- Экология почв
- Земельный кадастр и сертификация почв
- Управление земельными ресурсами
- Почвенно-ландшафтное проектирование

## Особенности учебного плана:

Учебный план по подготовке высококвалифицированных специалистов в области почвоведения – это хорошо сбалансированный состав учебных дисциплин, их распределение по семестрам в течение всего срока обучения.

1 и 2 курс – фундаментальная подготовка по основным естественным предметам

2 и 3 курс – базовые знания по основным разделам почвоведения

3 и 4 курс – изучение специальных дисциплин по профилю подготовки.

Около 50% базовых дисциплин реализуется на других естественных факультетах

## Структура практик на факультете почвоведения

### БАКАЛАВРЫ

Вид практики	Курс	Продолжительность	
		Почвоведение (нед.)	Экология и природопользование (нед.)
Учебная	1	8	8
Учебная	2	8	8
Производственная	3	8	8

### МАГИСТРЫ

Научно-исследовательская	1	7	6
Научно-педагогическая			

Учебные практики: ботаника, геология, геодезия, почвоведение, физика почв, земледелие, эрозия почв, картография

# Учебная практика 1 курса на базе УОПЭЦ Чашниково Почвоведение

## Задачи:

1. Приобретение студентами навыков методики выбора места и заложения разреза.
2. Закрепление в полевых условиях навыков профильно-морфологической характеристики почв (диагностика и выделение горизонтов, погоризонтное описание свойств почв).
3. Закрепления знаний по изучению почвы как компонента ландшафта в неразрывной связи с факторами почвообразования на основании исследования по почвенно-геоморфологическим профилям.
4. Выполнение надпрограммных задач (3-4 на курс). Например, «органопрофиль почв», оценка окраски по шкале Манселла.

## Полевые исследования почвенного разреза



# Учебная маршрутная зональная практика после 2 курса

## ЗОНАЛЬНАЯ ПРАКТИКА – 2015

(Тульская, Липецкая, Воронежская,  
Волгоградская область)



Практика включала реализацию учебных задач по направлению «почвоведение» и «экология и природопользование»:



А также задач общекультурного просвещения и воспитания:

Обучение жизни и работе в полевых условиях:

Экскурсии: Куликово поле,  
Хреновской конный завод, НИИ  
СХЦЧП им. В.В. Докучаева,  
Волгоград, Богдинско-  
Баскунчакский заповедник



## **Объектами профессиональной деятельности являются:**

- Физическое состояние почв,
- Мелиорация почв,
- Химический состав почв и химический мониторинг,
- Биологическое состояние почв,
- География почв,
- Генезис и эволюция почвенного покрова,
- Агрохимия и биохимия почв,
- Управление земельными ресурсами,
- Сертификация почв.

## **Распределение и трудоустройство выпускников**

- Высшие учебные заведения;
- Проектные, изыскательские, производственные, научно-исследовательские институты, организации и др.;
- Органы охраны природы и государственные органы управления землепользованием и природопользованием;
- Коммерческие структуры

## Текущая работа УМС по Почвоведению

- Востребованность
- Привлекательность
- Инновационные подходы
- Дистанционные методы подготовки
- Проблемы трудоустройства
- Практическая значимость направления подготовки Почвоведение

# **Проблемы сопряжения ФГОС ВО и профстандартов - Актуализация**

**Разработанные и утвержденные профстандарты,  
учитывающие направление подготовки «Почвоведение»**

- Агроном
- Специалист по агромелиорации

**Необходима разработка профстандартов**

- Почвовед-эколог
- Специалист по оценке почв и кадастров земель
- Специалист по рекультивации и ремедиации почв

## Программы Дополнительного образования (повышение квалификации), реализуемые на факультете почвоведения

- Технологии биотестирования в экологическом контроле природных сред и техногенных объектов;
- Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с опасными отходами;
- Инновационный экологический и производственный мониторинг водохозяйственных систем. Инновационное проектирование систем очистки сточных вод;
- Ландшафтный дизайн с основами почвенного проектирования.

# **ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАБОТЫ УМС ПО БИОИНЖЕНЕРИИ И БИОИНФОРМАТИКЕ**

**Борис Фенюк,**  
зам. декана факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ

**Новая специальность – биоинженерия и  
биоинформатика,  
была предложена ректором МГУ  
В.А. Садовничим  
после его визита в Ливерморскую  
лабораторию США**

**Первый факультет биоинженерии и  
биоинформатики был создан в МГУ в 2002  
году.**

## Приказ о создании факультета

Московский государственный университет

им. М.В. Ломоносова

### П Р И К А З

“15” февраля 2002г.

№ 119

#### О создании факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ

Во исполнение решения Ученого совета Московского университета от 30 августа 2001 г.

#### ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Создать факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ.
2. Внести соответствующие изменения в структуру Московского университета.
3. Назначить исполняющим обязанности декана факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ академика В.П. Скулачева.

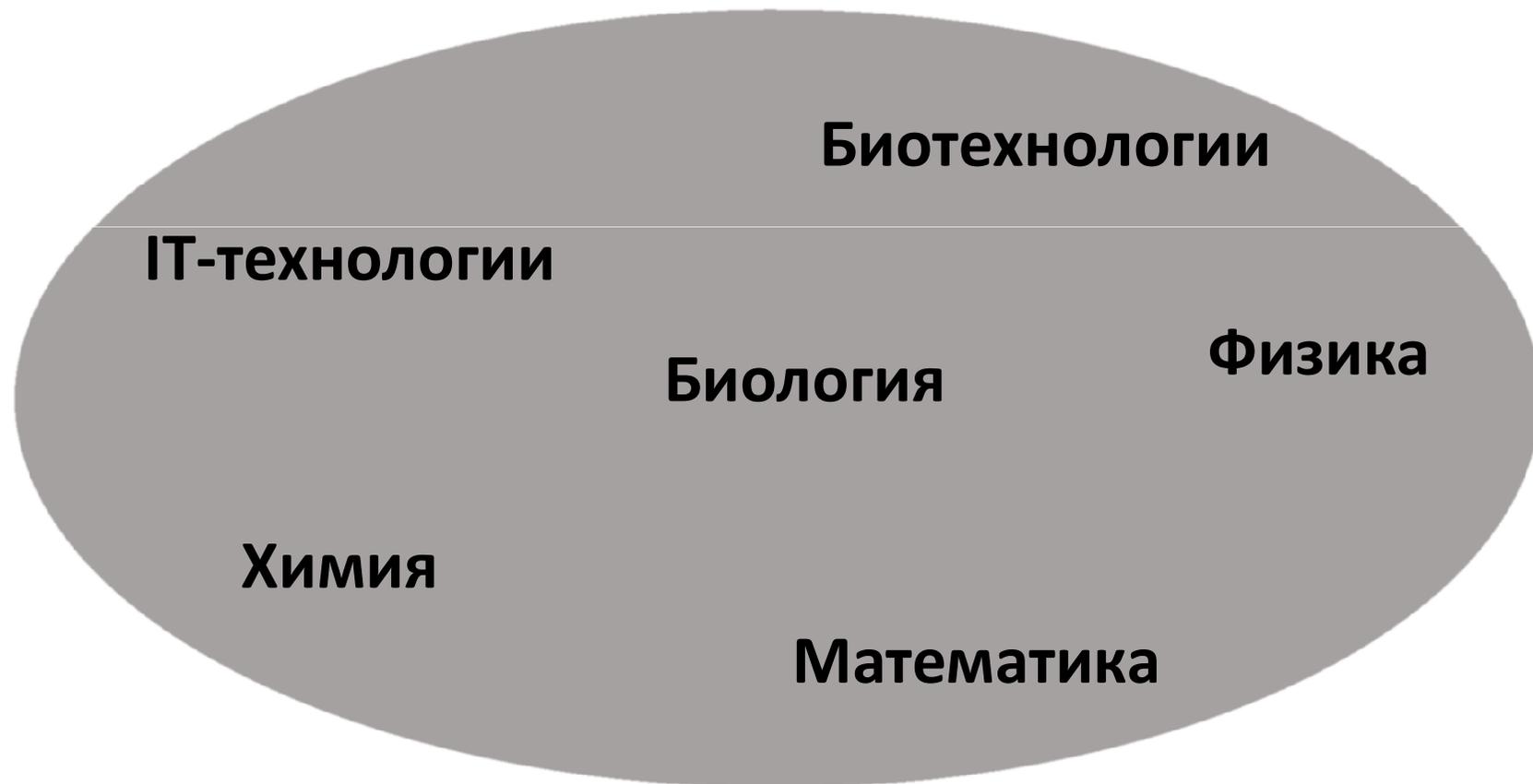
- Основание: решение Ученого совета МГУ от 30 августа 2001 г.

Ректор  
Московского университета  
академик



В.А. Садовничий

# **Биоинженерия и биоинформатика – междисциплинарная специальность**



# **Действующий ФГОС**

**Приказ Министерства образования и науки РФ  
от 3 сентября 2015 г. № 961**

**Об утверждении Федерального  
государственного стандарта высшего  
образования по специальности 06.05.01  
Биоинженерия и биоинформатика (уровень  
специалитета)**

# **Общепрофессиональные компетенции**

**способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культур с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);**

**готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);**

# **Общепрофессиональные компетенции**

**способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6);**

**владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных) (ОПК-7);**

## **Общепрофессиональные компетенции**

**способность находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владение основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации (ОПК-8);**

**способность создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике (ОПК-9);**

# **Общепрофессиональные компетенции**

**способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях (ОПК-10);**

**владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов (ОПК-11);**

# **Профессиональные компетенции**

**Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:**

- научно-исследовательская деятельность**
- педагогическая деятельность**
- организационно-управленческая деятельность**
- производственно-технологическая деятельность**

**Сочетание лабораторных и математических компетенций создает специфику специальности, ее несводимость к другим специальностям и направлениям.**

**Такой набор компетенций невозможно получить в рамках других специальностей или направлений подготовки.**

**Факультет биоинженерии и биоинформатики,  
2015 г.**

<b>Курс</b>	<b>Количество студентов</b>
<b>1</b>	<b>51</b>
<b>2</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>19</b>
<b>Итого</b>	<b>174</b>

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫПУСКНИКОВ (в %)

ГОД	поступили в аспирантуру					работают	
	Всего	ФББ	Другие факультеты МГУ	РАН, РАМН	За рубежом	по специальности	не по специальности
<b>2007</b>	80	40	0	27	13	17	3
<b>2008</b>	67	43	0	3	20	23	10
<b>2009</b>	62	38	2	12	9	31	7
<b>2010</b>	67	39	2	14	12	24	8
<b>2011</b>	56	28	3	9	16	44	0
<b>2012</b>	62	50	4	4	4	25	8
<b>2013</b>	73	44	3	9	18	15	3
<b>2014</b>	92	54	0	8	31	8	0
<b>2015</b>	92	37	0	25	29	8	0

# http://fgosvo.ru/

The screenshot shows a web browser window with the URL [fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) in the address bar. The page header features the Russian coat of arms and the text: "КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ СОВЕТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ" and "Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования". A navigation menu includes links for "ГЛАВНАЯ", "МЕРОПРИЯТИЯ", "ФОРУМ", "ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ", "НОВОСТИ", and "ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ 2015". A search bar is labeled "Поиск по сайту".

**- Материалы**

- [ВЕБИНАР \(МИНЗДРАВ\)](#)
- [МОНИТОРИНГ \(КОНТРОЛЬ-НАДЗОР\)](#)
- [ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ СЕТИ УМО](#)
- [НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФГОС ВО](#)
- [МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ](#)

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов  
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Программы повышения квалификации 2015  
[Аспирантура](#)

Программы повышения квалификации по отечественной филологии

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date 08.12.2015 and time 8:16, and several open applications including "УМО-2015", "Федеральн...", "Microsoft Po...", and "Приказ о пр..."

# http://fgosvo.ru/docs/101/69/2

Профессиональные стандарты

fgosvo.ru/docs/101/69/2

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФГОС ВО

- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- ФГОС ВО
- ФГОС ВПО
- РАЗВИТИЕ ПРОГРАММ ПРИКЛАДНОГО БАКАЛАВРИАТА
- СОВЕТ ПО ФГОС
- АКТУАЛЬНЫЕ ПРИМЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН
- ПРОЕКТЫ ДОКУМЕНТОВ
- **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ**
  - ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ
  - ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ ПРОФСТАНДАРТОВ
- АВТОРСКИЕ ПРОГРАММЫ
- БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС

**Профессиональные стандарты**

- 01 [ОБРАЗОВАНИЕ](#)
- 02 [ЗДРАВООХРАНЕНИЕ](#)
- 03 [СОЦИАЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ](#)
- 04 [КУЛЬТУРА, ИСКУССТВО](#)
- 05 [ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ](#)
- 06 [СВЯЗЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ](#)
- 07 [АДМИНИСТРАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ И ОФИСНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ](#)
- 08 [ФИНАНСЫ И ЭКОНОМИКА](#)
- 09 [ЮРИСПРУДЕНЦИЯ](#)
- 10 [АРХИТЕКТУРА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ГЕОДЕЗИЯ, ТОПОГРАФИЯ И ДИЗАЙН](#)
- 11 [СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИЗДАТЕЛЬСТВО И ПОЛИГРАФИЯ](#)

fgosvo.ru/docs/101/69/2/6 ТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД

УМО-2015

Профессио...

Microsoft Po...

EN

8:20  
10.02.2016

# http://nspkrf.ru/

The screenshot shows a web browser window displaying the website nspkrf.ru. The browser's address bar shows the URL nspkrf.ru/about.html. The website's header features a logo with three stylized human figures in blue, red, and grey, followed by the text: НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ. Below the header is a navigation menu with links: О НАЦИОНАЛЬНОМ СОВЕТЕ, ПОЛОЖЕНИЕ О НАЦИОНАЛЬНОМ СОВЕТЕ, СОСТАВ СОВЕТА, НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПОИСК..., НОВОСТИ, ЗАСЕДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО СОВЕТА, ДОКУМЕНТЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ, РАБОЧИЕ ГРУППЫ, КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, and СОВЕТЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ. The main content area is titled "О НАЦИОНАЛЬНОМ СОВЕТЕ" and contains a paragraph of text describing the council's creation and mission. A sidebar on the right is titled "ДОКУМЕНТЫ" and lists "Нормативные документы" with sub-items: "Организационно-методические документы в целях формирования системы независимой оценки квалификации" and "Организационно-методические документы по проведению профессионально-". The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date 08.12.2015 and time 8:13, and several open applications including "УМО-2015", "О НАЦИОН...", "Microsoft Po...", and "Приказ о пр...".

# http://nspkrf.ru/workgroup\_3

Адресная строка: nspkrf.ru/register — Яндекс... На главную

Адресная строка: nspkrf.ru/workgroup\_3

Логотип: НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ

Меню:

- О НАЦИОНАЛЬНОМ СОВЕТЕ
- ПОЛОЖЕНИЕ О НАЦИОНАЛЬНОМ СОВЕТЕ
- СОСТАВ СОВЕТА
- НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
- ПОИСК...
- НОВОСТИ
- ЗАСЕДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО СОВЕТА
- ДОКУМЕНТЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ
- РАБОЧИЕ ГРУППЫ
- СОВЕТЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ
- КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
- ЗАЯВКА НА РЕГИСТРАЦИЮ
- ВХОД ДЛЯ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

## РАБОЧАЯ ГРУППА ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ

Рабочая группа НСПК по применению профессиональных стандартов в системе профессионального образования и обучения создана решением Национального совета при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям 15 мая 2014 г. (протокол заседания НСПК от 15.05.2014 № 1) для выполнения задач, определенных Указом Президента Российской Федерации от 16.04.2014 № 249 «О Национальном совете при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям». В соответствии с Регламентом Национального совета при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям в полномочия Рабочей группы входит:

- 1) внесение предложений в план работы НСПК;

МЕНЮ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ:

- На главную
- Состав
- Состав экспертов
- Основные задачи
- Заседания и семинары
- Документы рабочей группы

EN 8:16 10.02.2016

# http://nspkrf.ru/soveti.html

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `nspkrf.ru/soveti.html`. The page has a blue header with navigation links: **НОВОСТИ**, **ЗАСЕДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО СОВЕТА**, **ДОКУМЕНТЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ**, and **РАБОЧИЕ ГРУППЫ**. Below this is a dark blue bar with links: **СОВЕТЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ**, **КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**, **ЗАЯВКА НА РЕГИСТРАЦИЮ**, and **ВХОД ДЛЯ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ**.

## СОВЕТЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ

Наименование СПК	Организация	ФИО Председателя СПК	Контакты
Совет по профессиональным квалификациям в области сварки	СРО НП Национальное Агентство Контроля Сварки	Алешин Николай Павлович	<a href="mailto:info@naks.ru">info@naks.ru</a> <a href="mailto:tk364@naks.ru">tk364@naks.ru</a>
Совет по профессиональным квалификациям в наноиндустрии	Межотраслевое объединение наноиндустрии	Свинаренко Андрей Геннадьевич	<a href="mailto:mon@monrf.ru">mon@monrf.ru</a> <a href="mailto:Angelina.Volkova@rusnano.com">Angelina.Volkova@rusnano.com</a>
Совет по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве	ОООР «Союз коммунальных предприятий»	Агапитов Сергей Николаевич	<a href="mailto:unioncom@aha.ru">unioncom@aha.ru</a>
Совет по профессиональным квалификациям в строительстве	Национальное объединение строителей	Ишин Александр Васильевич	<a href="mailto:n.prokopeva@nostroy.ru">n.prokopeva@nostroy.ru</a>
Совет по профессиональным квалификациям в индустрии гостеприимства	НП «Федерация Рестораторов и Отельеров»	Бухаров Игорь Олегович	<a href="mailto:info@frio.ru">info@frio.ru</a> <a href="mailto:zaitseva-itig@mail.ru">zaitseva-itig@mail.ru</a>
Совет по профессиональным квалификациям в области информационных технологий	Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий	Сопредседатели: Комлев Николай Васильевич, Нуралиев Борис Георгиевич	<a href="mailto:info@apkit.ru">info@apkit.ru</a> <a href="mailto:komlev@apkit.ru">komlev@apkit.ru</a>
Совет по профессиональным квалификациям железнодорожного транспорта	Общероссийское отраслевое объединение работодателей	Шаханов Дмитрий Сергеевич	<a href="mailto:oorzd@oorzd.ru">oorzd@oorzd.ru</a>

The taskbar at the bottom shows the Windows 7 desktop environment with the time 8:17 and date 10.02.2016.

<http://profstandart.rosmintrud.ru/>

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Tab:** "Главная страница - Прог..."
- Address Bar:** "profstandart.rosmintrud.ru"
- Page Header:** "В Москве: ср, 10.02.2016, 09:06" and navigation links: "Карта сайта", "Войти", "Регистрация", "Версия для слабовидящих".
- Logo:** "МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ" with the text "Перейти на официальный сайт".
- Navigation Menu:** Five blue buttons: "Подсистема мониторинга разработки и применения профессиональных стандартов", "Реестр уведомлений о разработке/ пересмотре профессиональных стандартов", "Справочники и классификаторы и базы данных", "Национальный реестр профессиональных стандартов", "Нормативные правовые акты".
- Breadcrumbs:** "Программно-аппаратный комплекс 'Профессиональные стандарты' > Главная страница".
- Main Banner:** "ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ" with a button "Подать уведомление о разработке профессионального стандарта".
- Search Section:** "ПОИСК" with a search box and a dropdown menu set to "Всё".
- News Section:** "НОВОСТИ" with a date "29 января 2016" and a headline "Подготовка разработчиков профессиональных стандартов (обучение)".
- About Section:** "О САЙТЕ" with text: "Программно-аппаратный комплекс «Профессиональные стандарты» предназначен для информирования всех заинтересованных организаций и граждан о разработке и применении профессиональных стандартов."
- Taskbar:** Shows the Windows Start button, taskbar icons for "УМО-2015", "Главная стр...", and "Microsoft Po...", and system tray icons for "EN", "8:06", and "10.02.2016".

# http://profstandart.rosmintrud.ru

The screenshot shows a web browser window with the URL [profstandart.rosmintrud.ru](http://profstandart.rosmintrud.ru). The page header includes the logo of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation and the text "МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ". The main navigation menu contains several items: "Подсистема мониторинга разработки и применения профессиональных стандартов", "Реестр уведомлений о разработке/ пересмотре профессиональных стандартов", "Справочники и классификаторы и базы данных", "Национальный реестр профессиональных стандартов", and "Нормативные правовые акты". A dropdown menu is open under "Национальный реестр профессиональных стандартов", listing: "Реестр разработчиков профессиональных стандартов", "Реестр профессиональных стандартов", "Реестр областей и видов профессиональной деятельности", and "Реестр трудовых функций". The main content area features a large banner for "ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ" with a button to "Подать уведомление о разработке профессионального стандарта". Below the banner are sections for "ПОИСК", "НОВОСТИ" (with a news item dated 29 January 2016 about training for standard developers), and "О САЙТЕ". The browser's address bar shows the full URL with session ID parameters. The Windows taskbar at the bottom displays the system tray with the date 10.02.2016 and time 8:07.

# О ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЯХ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Дгебуадзе

Юрий Юлианович

- **Институт проблем экологии и эволюции  
им. А.Н.Северцова РАН**

**e-mail: [dgebuadze@sevin.ru](mailto:dgebuadze@sevin.ru)**

# ГЛАВНЫ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ

- **Происхождение жизни**
- **Механизмы формирования биологического разнообразия**
- **Механизмы функционирования биологических систем**

# **Уровни организации биосистем, которые изучает экология**

- **Организм**
- **Популяция**
- **Сообщество**
- **Экосистема**

# ТЕРМИНОЛОГИЯ

- **Популяция – самовоспроизводящая совокупность организмов одного вида, обитающая на определенной территории и относительно изолированная от других таких же совокупностей того же вида**

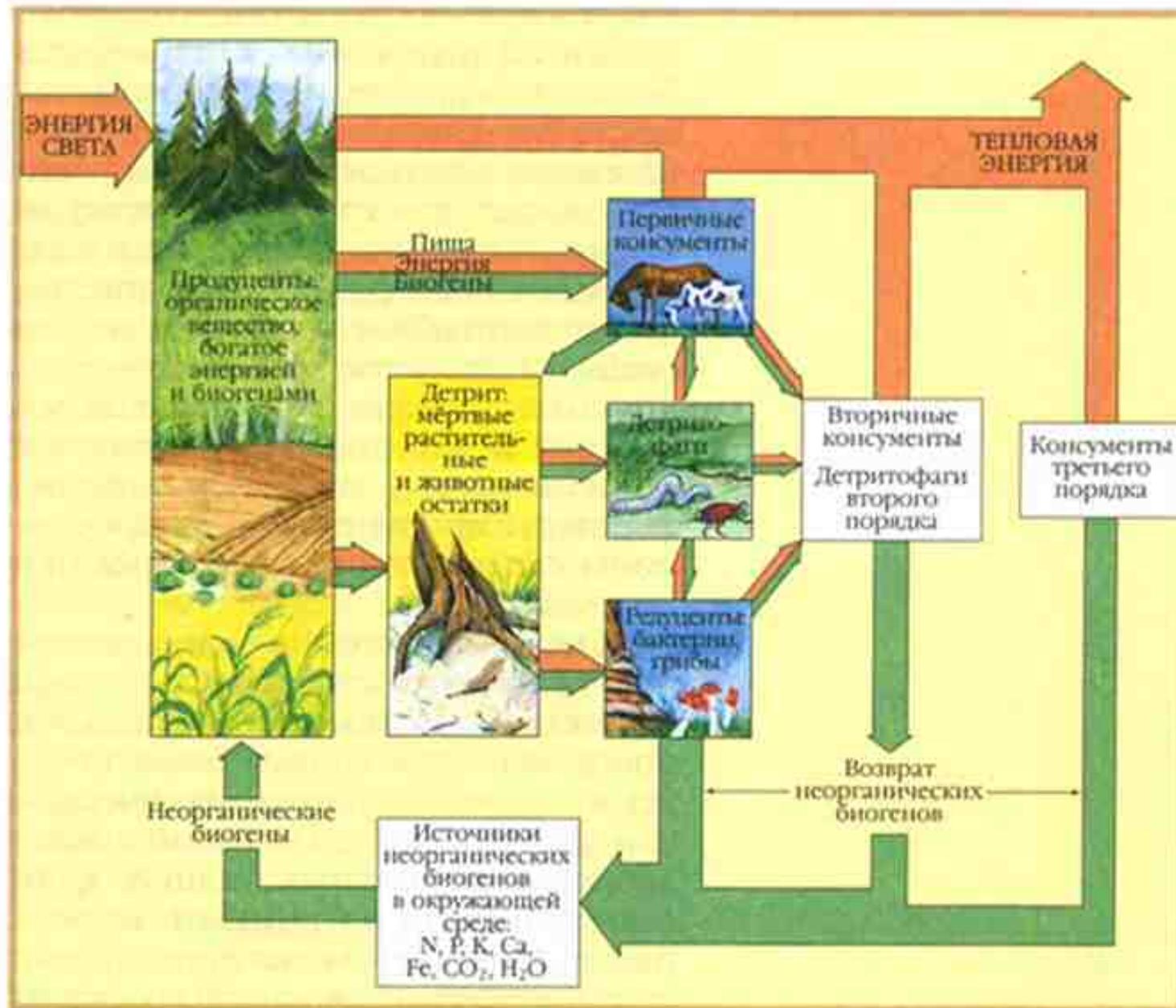
# ТЕРМИНОЛОГИЯ

- **Сообщество – совокупность популяций разных видов, принадлежащих к одному трофическому уровню (или одной морфо-экологической группе; например: бентос, планктон, нектон)**
- **Не путать с таксоценозом - представители одной таксономической группы (это не экологическое понятие)**

# **ТЕРМИНОЛОГИЯ**

- **Экосистема – пространственно ограниченная совокупность организмов и неживых компонентов среды, связанных между собой потоками вещества и энергии**

# ЭКОСИСТЕМА



**Пищевая сеть и поток углерода в 3-х местообитаниях  
р. Саут Форк Ил, Калифорния (по Finlay et al., 2002)**



**Вклад продукции водорослей в мелководных прудах и перекатах в рацион жилой и проходной микижи (по Finlay et al., 2002)**

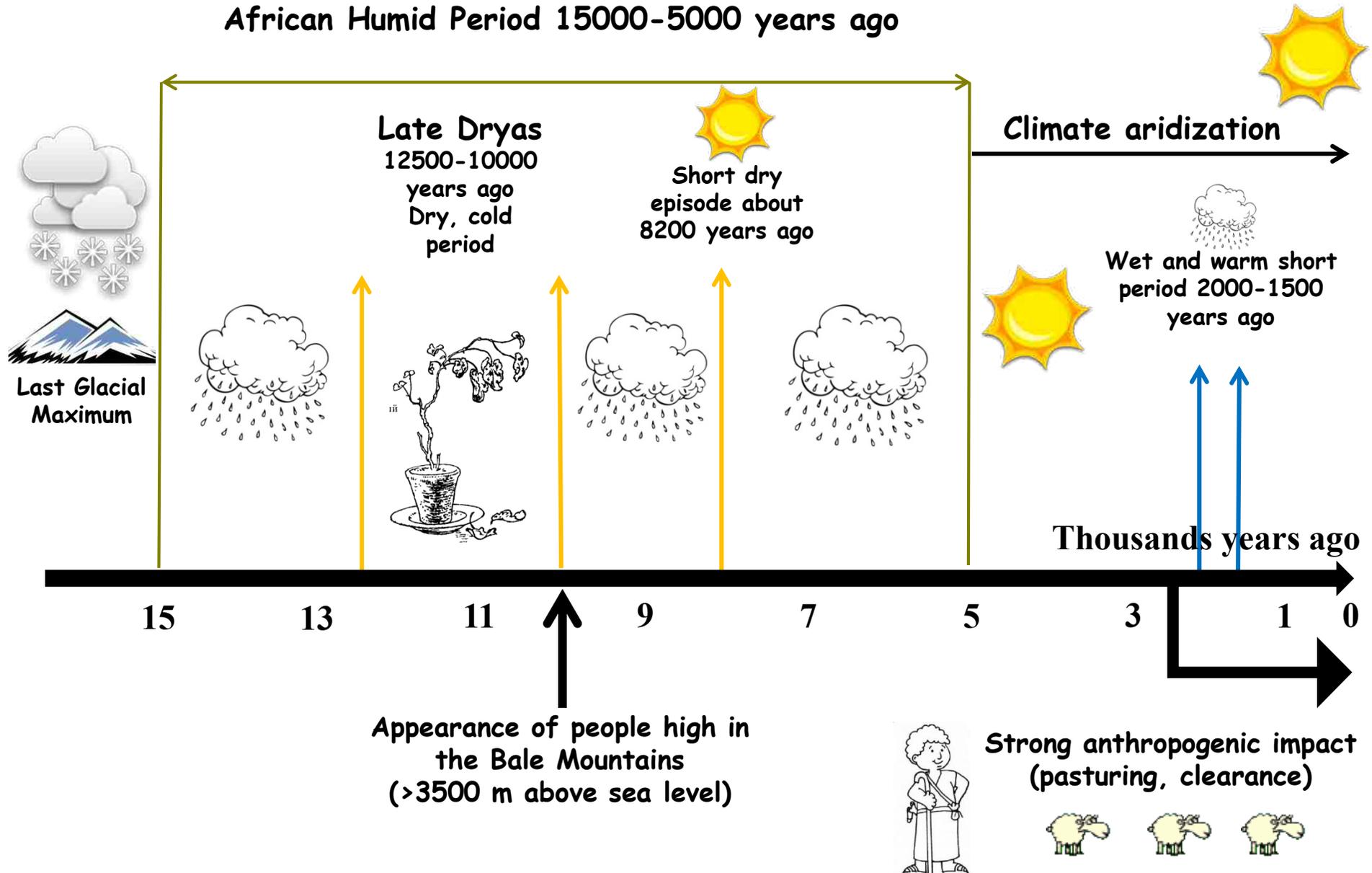
<b>Местообитание</b>	<b>Стандартная длина (cm)</b>	<b><i>n</i></b>	<b>% продукции прудовых водорослей (средняя ± 1 SE)</b>	<b>% продукции водорослей перекатов (средняя ± 1 SE)</b>
<b>Перекат</b>	<b>3.6-9.8</b>	<b>14</b>	<b>68.8 ± 9.2</b>	<b>31.2 ± 9.2</b>
<b>Перекат</b>	<b>11.2-19.9</b>	<b>22</b>	<b>73.7 ± 9.0</b>	<b>26.3 ± 9.0</b>
<b>Мелководный пруд</b>	<b>4.2-7.8</b>	<b>7</b>	<b>77.2 ± 9.3</b>	<b>22.8 ± 9.3</b>
<b>Мелководный пруд</b>	<b>11.7-19.9</b>	<b>16</b>	<b>93.8 ± 10.7</b>	<b>6.2 ± 10.7</b>
<b>Глубокий пруд</b>	<b>26-33</b>	<b>4</b>	<b>90.1 ± 13.7</b>	<b>9.9 ± 13.7</b>

# **АДАПТАЦИИ ВИДОВ К АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ (АУТОЭКОЛОГИЯ):**

- **температурным условиям**
- **освещенности**
- **влажности**
- **уровням солености**
- **минеральному составу**
- **почвам**
- **гидрологическому режиму**

# Реконструкция динамики климата и растительного покрова Абиссинского нагорья в позднем Плейстоцене-Голоцене (по Савинецкому и др. 2012)

African Humid Period 15000-5000 years ago



# **ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЖИВЫМИ ОРГАНИЗМАМИ (СИНЭКОЛОГИЯ)**

- **Конкуренция**
- **Детерминизм и нейтрализм**
- **Пищевые сети**
- **Взаимодействия хищник-жертва**
- **Симбиотические взаимодействия (паразит-хозяин, мутуализм)**
- **Непрямые взаимодействия**
- **Ключевые виды**
- **Каскадный эффект**
- **Устойчивость экосистем**
- **Взаимодействия экосистем**

# **ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЖИВЫМИ ОРГАНИЗМАМИ**

- **Конкуренция**
- **Детерминизм и нейтрализм**
- **Пищевые сети**
- **Взаимодействия хищник-жертва**
- **Взаимодействия паразит-хозяин**
- **Непрямые взаимодействия**
- **Ключевые виды**
- **Каскадный эффект**
- **Устойчивость экосистем**
- **Взаимодействия экосистем**

- **Конкуренция – соревновательные взаимодействия организмов за ресурсы**

# ТЕРМИНОЛОГИЯ

- Экологическая ниша — место, занимаемое видом (точнее — его популяцией) в сообществе (биоценозе), комплекс его биоценологических связей и требований к абиотическим факторам среды.

(Этот термин введен в 1927 году Чарльзом Элтоном)

- Экологическая ниша представляет собой сумму факторов существования данного вида, основным из которых является его место в пищевой сети
- Экологическая ниша – популяционные параметры вида при данных факторах среды и то влияние, которое вид оказывает (Chesson, Annu. Rev. Ecol. Syst. V. 31. 2000). Важны реальные различия в конкурентной способности видов

# ТЕРМИНОЛОГИЯ

- “Теория ниш” (правильнее: “концепция конкурентного сосуществования”) - детерминистская
- “Нейтральная теория” (“лотерея видов за жизненное пространство” по Sale, Env. Biol. Fish., 3. 1978) - стохастическая
- Согласно нейтральной теории сообщества формируются благодаря случайным процессам, движимым стохастическим потоком рекрутов конкурентно идентичных видов (Hubbell. The United Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography.2001)

## Как измерять конкуренцию?

- “Пороговая концентрация пищи ( $R^*$ )” как мера конкурентной способности – количество пищи при котором смертность равна рождаемости (Tilman. Ecology, V.62.1981).
- Чем меньше у вида  $R^*$ , тем более успешен он в сообществе (Tilman. Proc. Nat. Ac. Sci.U.S.A., 101.2004).

**“Нейтральная теория”**

**“Теория ниш”**

**Конкуренентоспособность**

**Виды идентичны**

**Виды различаются**

**Механизмы регулирующие состав сообщества**

**Стохастические**

**Детерминистские**

**Доминирующие виды**

**Эффект первенства**

**Виды с низкой  
пороговой  
концентрацией  
пищи**

**Виды, которые  
лучше распространяются**

**Сильные  
конкуренты**

**Окончательный видовой состав**

**Не детерминируется**

**Детерминируется**

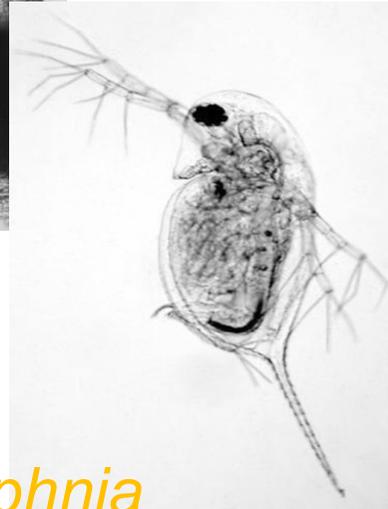
**Можно ли оценить относительные  
роли стохастических и  
детерминистических механизмов  
в регуляции состава сообществ?**



*Daphnia magna*



*Simocephalus vetulus*



*Daphnia longispina*

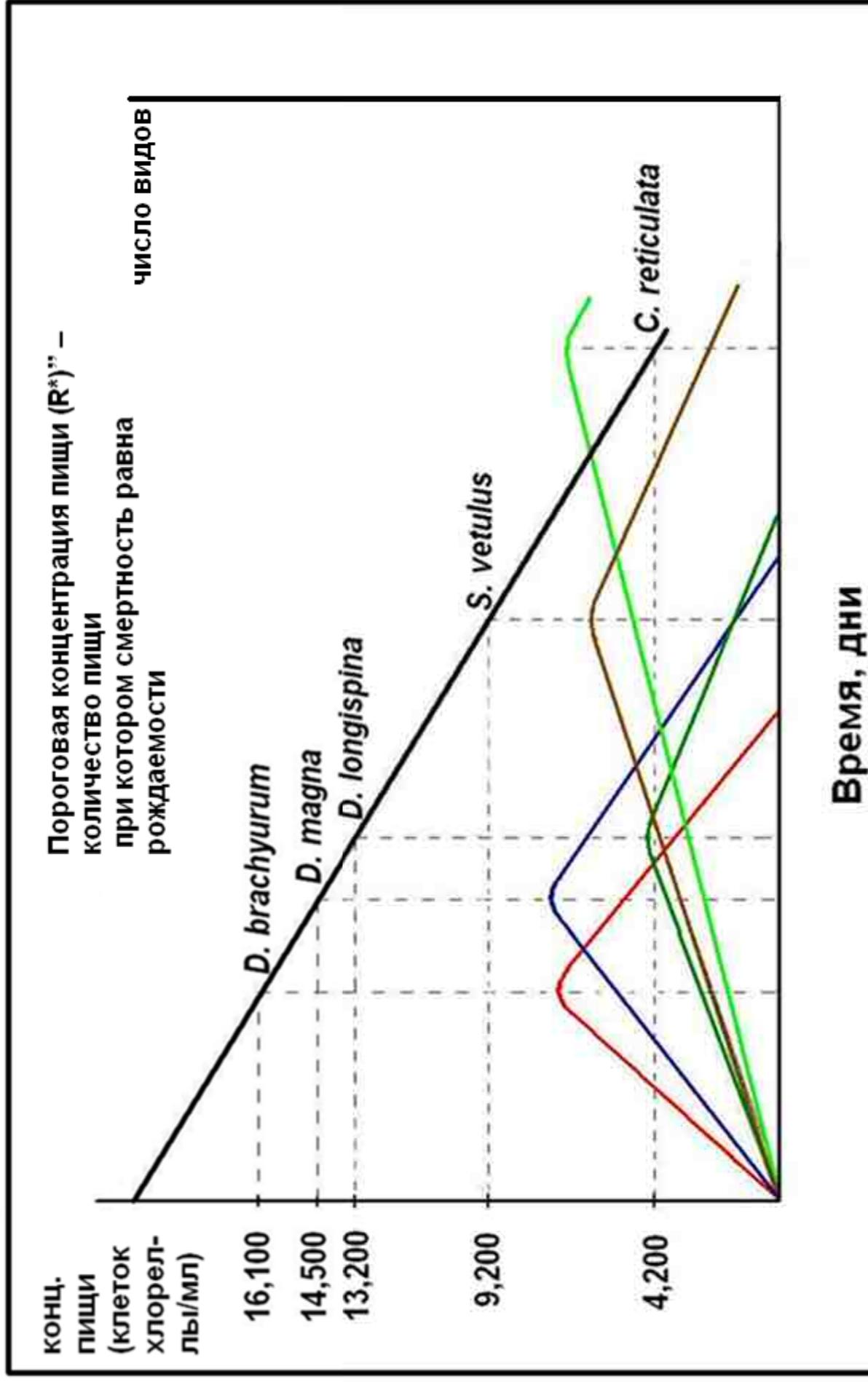


*Diaphanosoma brachyurum*



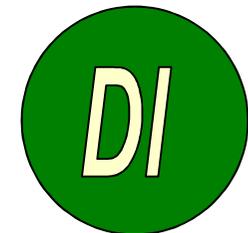
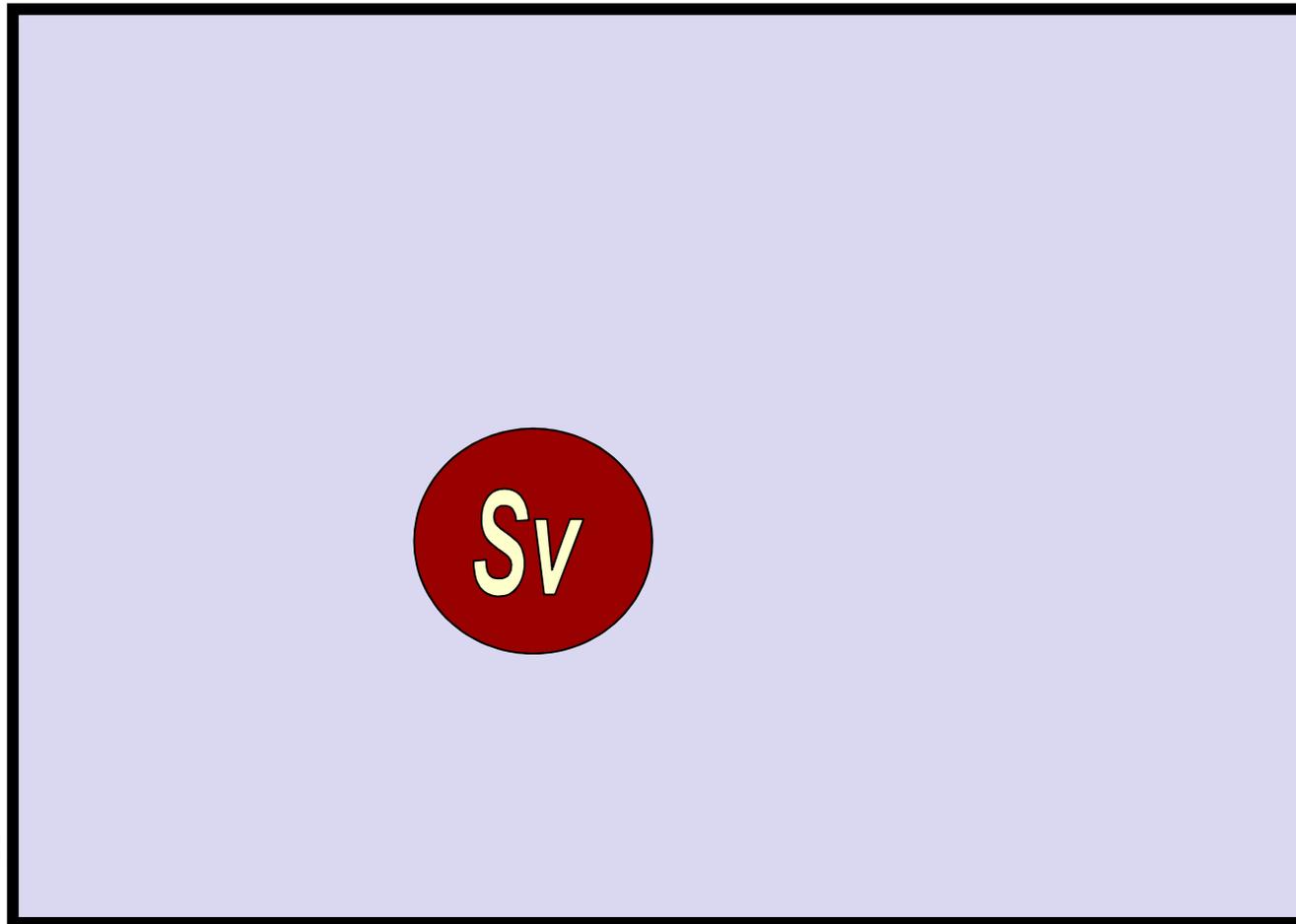
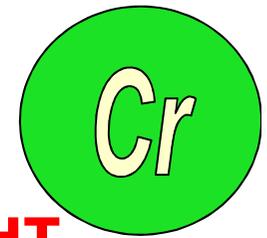
*Ceriodaphnia reticulata*

# Пороговая концентрация пищи





**«Теория ниш»  
моделирование  
*Simocerphalus vetulus* (Sv) - резидент**



**DI3**

**Нейтральная теория  
моделирование**

**DI4**

***Daphnia longispina* (DI1) - резидент**

**DI2**

**DI5**

**DI1**

# Можно заключить:

- предсказать структуру сообществ можно только в случаях жесткой конкуренции, когда важны различия в конкурентной способности видов
- при слабой конкуренции преобладают стохастические механизмы и может возникать множество альтернативных состояний структуры сообщества и большее значение может иметь эффект первенства
- соотношение процессов стохастичности и детерминизма следует иметь в виду при оценках риска инвазий чужеродных видов

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЖИВЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

- Конкуренция
- Детерминизм и нейтрализм
- Пищевые сети
- Взаимодействия хищник-жертва
- Взаимодействия паразит-хозяин
- Непрямые взаимодействия
- **Виды-эдификаторы (ключевые виды)**
- Каскадный эффект
- Устойчивость экосистем
- Взаимодействия экосистем

**Виды-эдификаторы (ключевые виды) - виды, присутствие которых является решающим в поддержании и функционировании сообществ и они имеют непропорционально большое (по сравнению с их обилием) влияние на существование других видов**

## ТЕРМИНОЛОГИЯ

- **Виды-эдификаторы (Сукачев, 1928)**
- **Ключевые виды (keystone species) (Paine, 1969)**
- **Экосистемные инженеры (ecosystem engineerings) (Jones et al. 1994)**
- **Виды ведущие «средообразующую деятельность» (в отечественной литературе)**

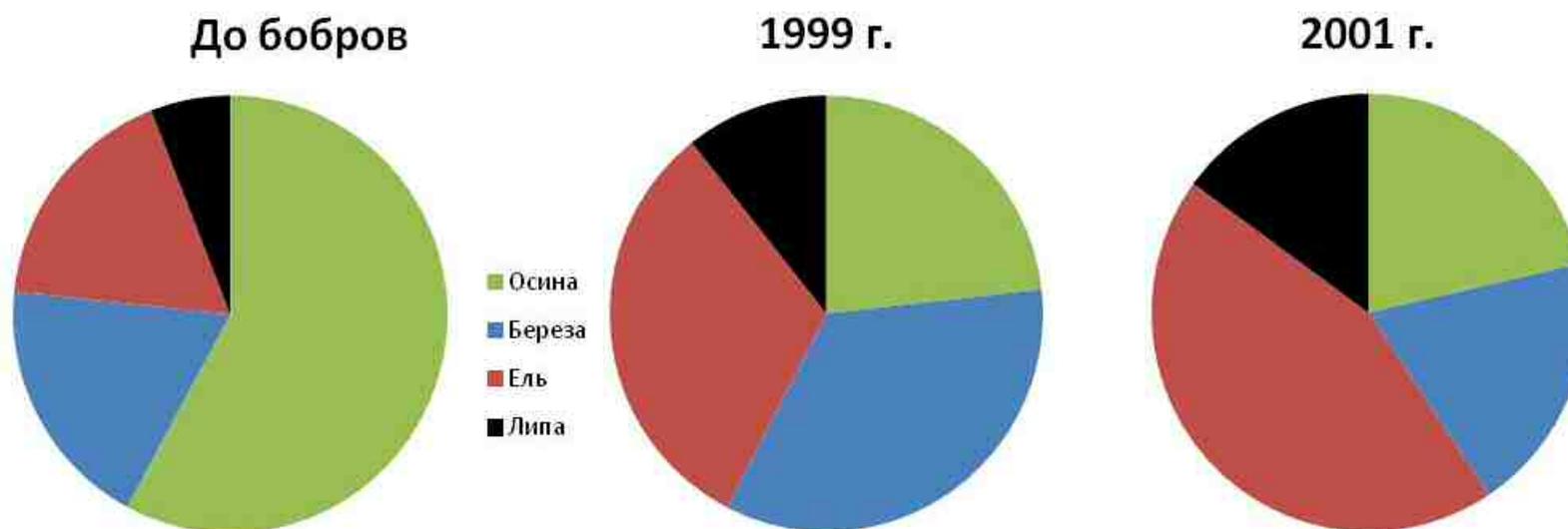
# Речной бобр (*Castor fiber*) как ключевой вид



# БОБРОВАЯ РЕКА ТАДЕНКА, ПРИОКСКО-ТЕРРАСНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК



## ВЛИЯНИЕ ТРОФИЧЕСКОЙ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОБРОВ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ (по Завьялов, 2014)



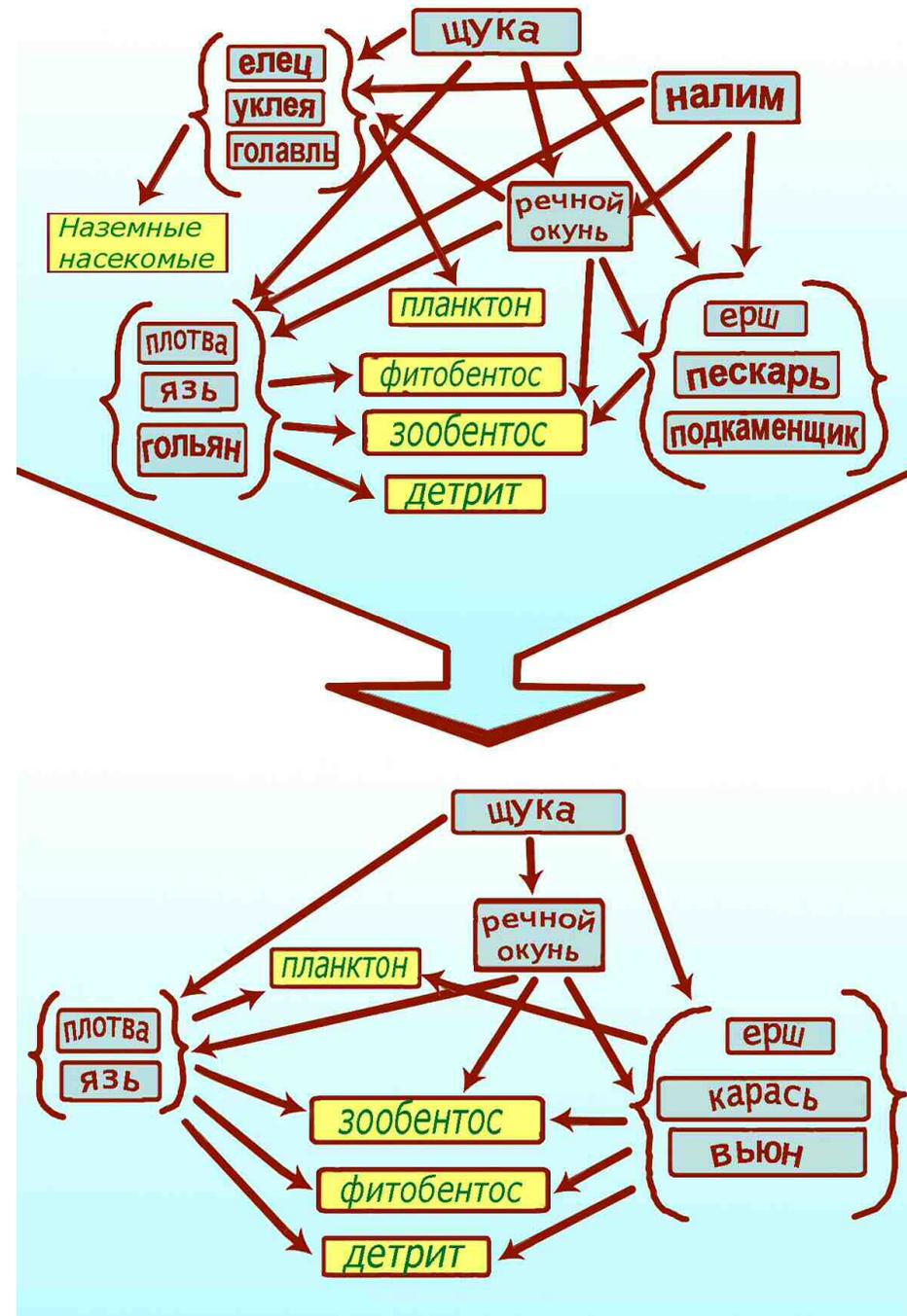
Изменение состава древостоя (в % от суммы площадей сечений живых деревьев) в осиннике липовом через 5 лет кормодобывания бобров, 1999 г. и через 2 года после ухода бобров, 2001 г.

Аналогичные процессы в схожих лесах Дарвинского заповедника не подверженных влиянию бобров происходят в среднем за 45-50 лет.

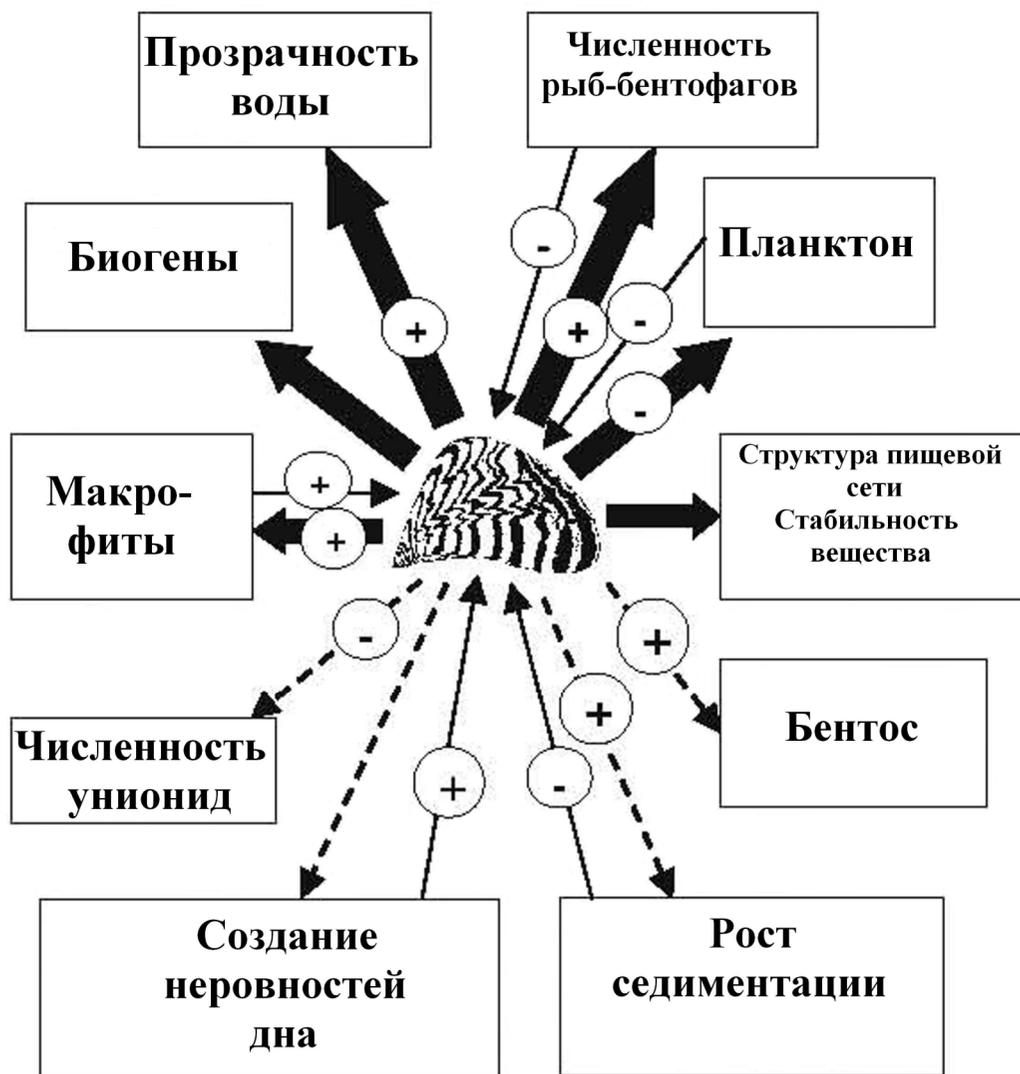
*Бобры инициируют быстрые сукцессии в прибрежных лесах. Они могут ускорить сукцессию, замедлить ее, или способствовать смене разных возрастных или размерных групп прежних видов.*



**ИЗМЕНЕНИЯ  
В ПИЩЕВЫХ  
СЕТЯХ  
МАЛЫХ РЕК  
БАССЕЙНА  
ВОЛГИ  
ПОСЛЕ  
ВСЕЛЕНИЯ  
БОБРОВ**



**Влияние дрейссены полиморфной на различные компоненты экосистемы (по Karatayev et al., 2007)**



- ← Системный эффект
- ←..... Локальный эффект
- Обратная связь
- ⊕ Положительный эффект
- ⊖ Отрицательный эффект

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЖИВЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

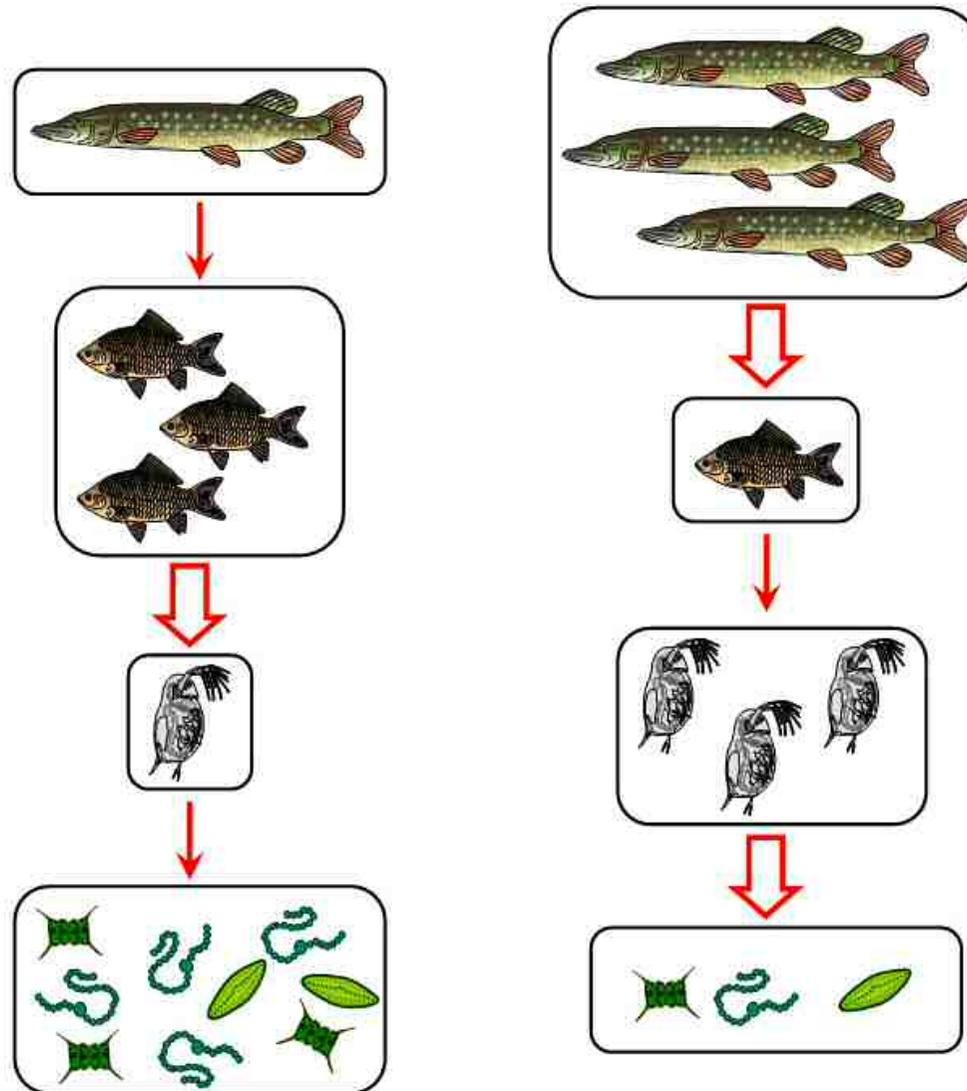
## СИНЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

- Конкуренция
- Детерминизм и нейтрализм
- Пищевые сети
- Взаимодействия хищник-жертва
- Взаимодействия паразит-хозяин
- Непрямые взаимодействия
- Ключевые виды
- **Каскадный эффект**
- Устойчивость экосистем
- Взаимодействия экосистем

- **КАСКАДНЫЙ ЭФФЕКТ  
(БИОМАНИПУЛЯЦИЯ) –**

**изменение пресса (численности и биомассы) организмов, входящих в верхние (воздействие сверху вниз – “top-down”) и нижние (воздействие снизу вверх – “bottom-up”) пищевой пирамиды приводят к изменению потока биогенных элементов и структуры и функции всего сообщества**

# КАСКАДНЫЙ ЭФФЕКТ (БИОМАНИПУЛЯЦИЯ, “top-down”)



## **ПРОЦЕССЫ ДЕМПФИРУЮЩИЕ КАСКАДНЫЙ ЭФФЕКТ**

- **Компенсаторные реакции жертв (планктона) - избегание**
- **Ограничения в качестве пищи зоопланктона (C:P>200:1 в кормовом фитопланктоне, полиненасыщенные жирные кислоты)**
- **Хищный зоопланктон**

# ПРОЦЕССЫ ДЕМПФИРУЮЩИЕ КАСКАДНЫЙ ЭФФЕКТ





# ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЖИВЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

## СИНЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

- Конкуренция
- Детерминизм и нейтрализм
- Пищевые сети
- Взаимодействия хищник-жертва
- Взаимодействия паразит-хозяин
- Непрямые взаимодействия
- Ключевые виды
- Каскадный эффект
- Устойчивость экосистем
- **Взаимодействия экосистем**

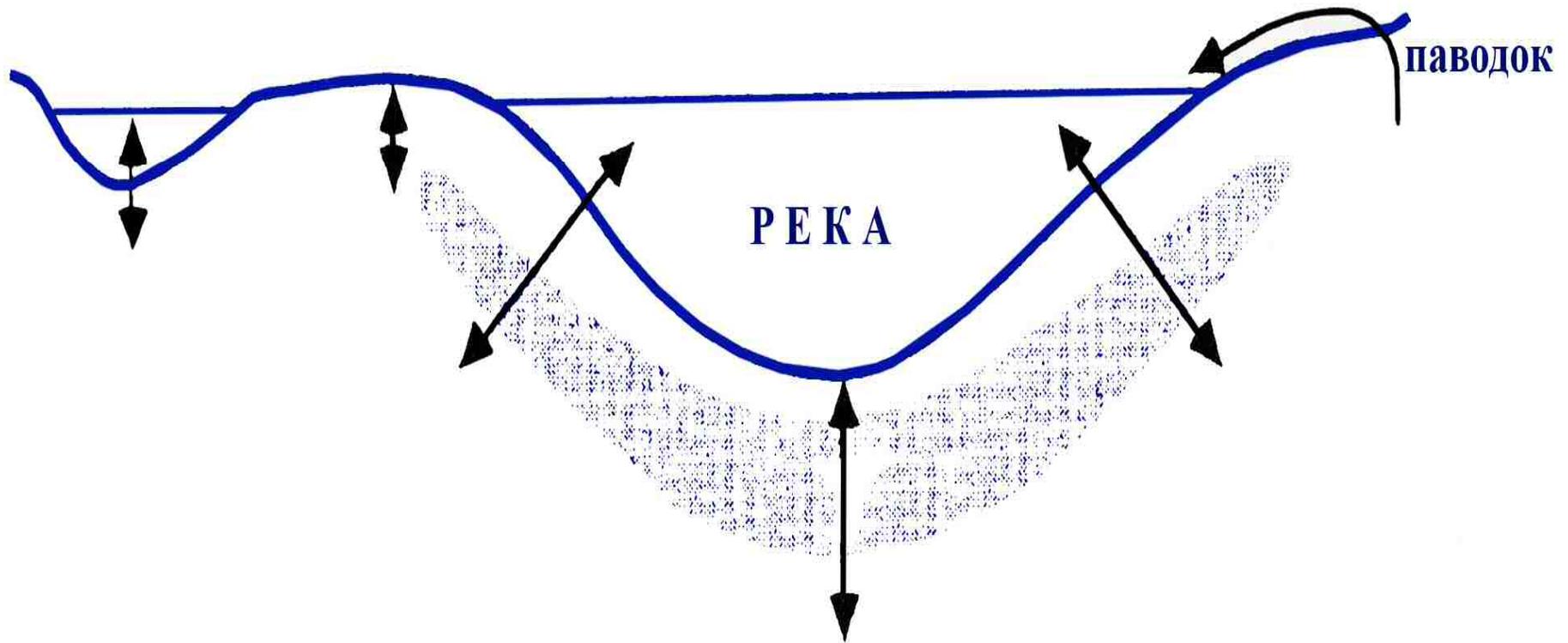
# ЭКОТОНЫ

# **Рабочее определение ЭКОТОНОВ**

- **Экотоны это транзитные зоны между смежными экосистемами, имеющие набор характеристик уникально определенных пространственным и временным масштабами и силой взаимодействий смежных экосистем**

# ЭКОТОНЫ

## ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ



# ЭКОТОНЫ

## ЛАТЕРАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

$P/R < 1$

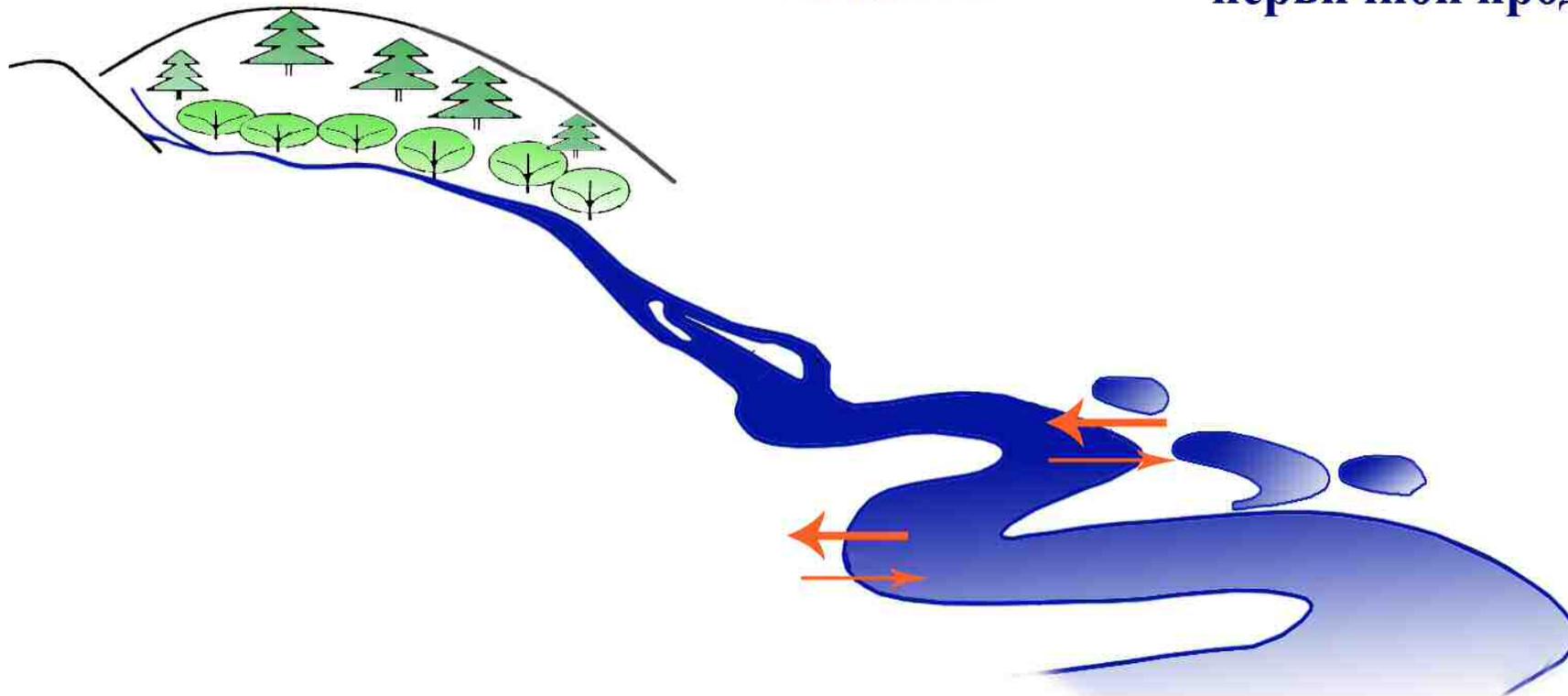
аллохтонное  
органическое  
вещество

$P/R > 1$

автохтонное  
органическое  
вещество

$P/R < 1$

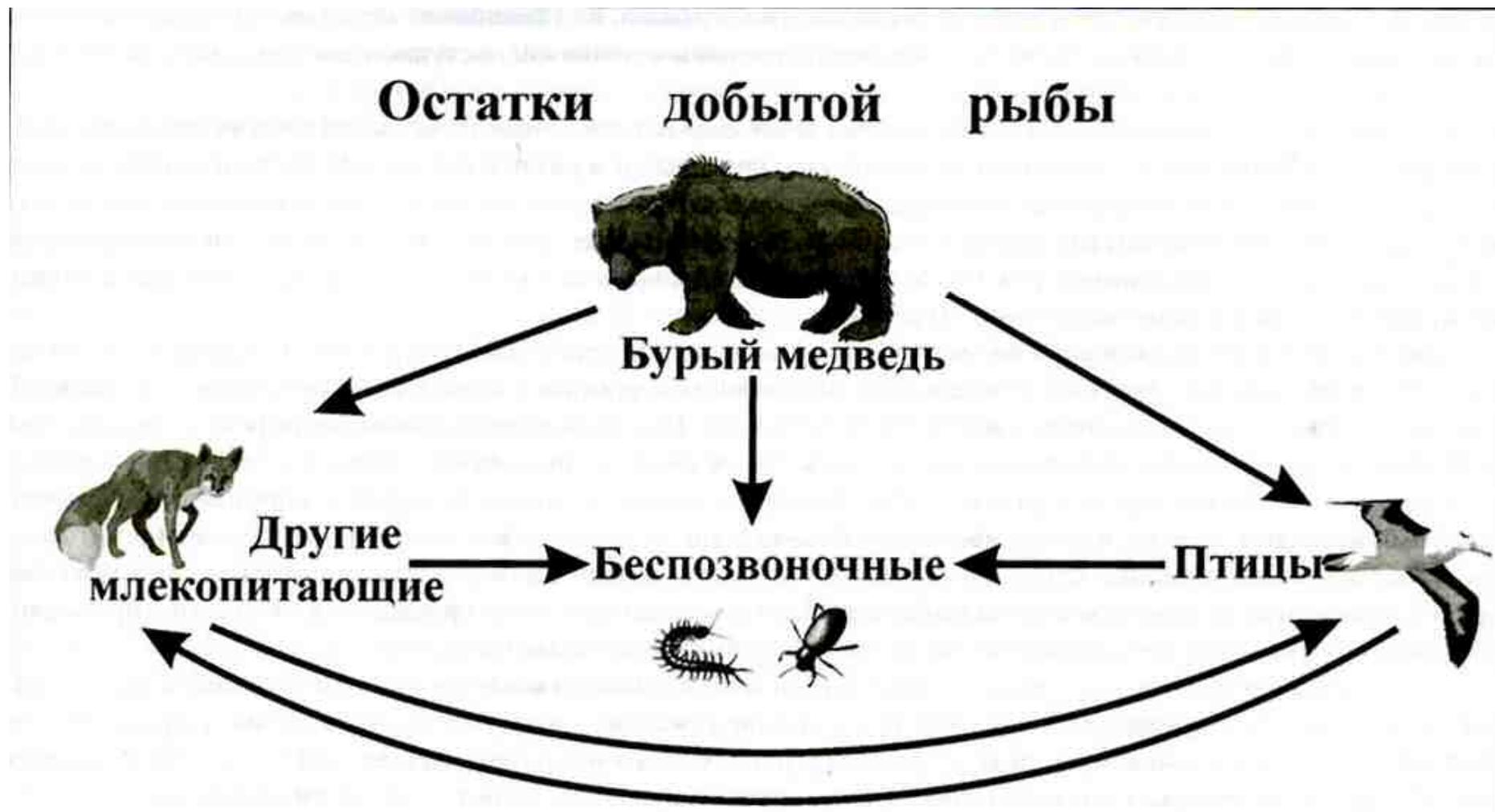
органическое вещество  
из почв - стимуляция  
первичной продукции



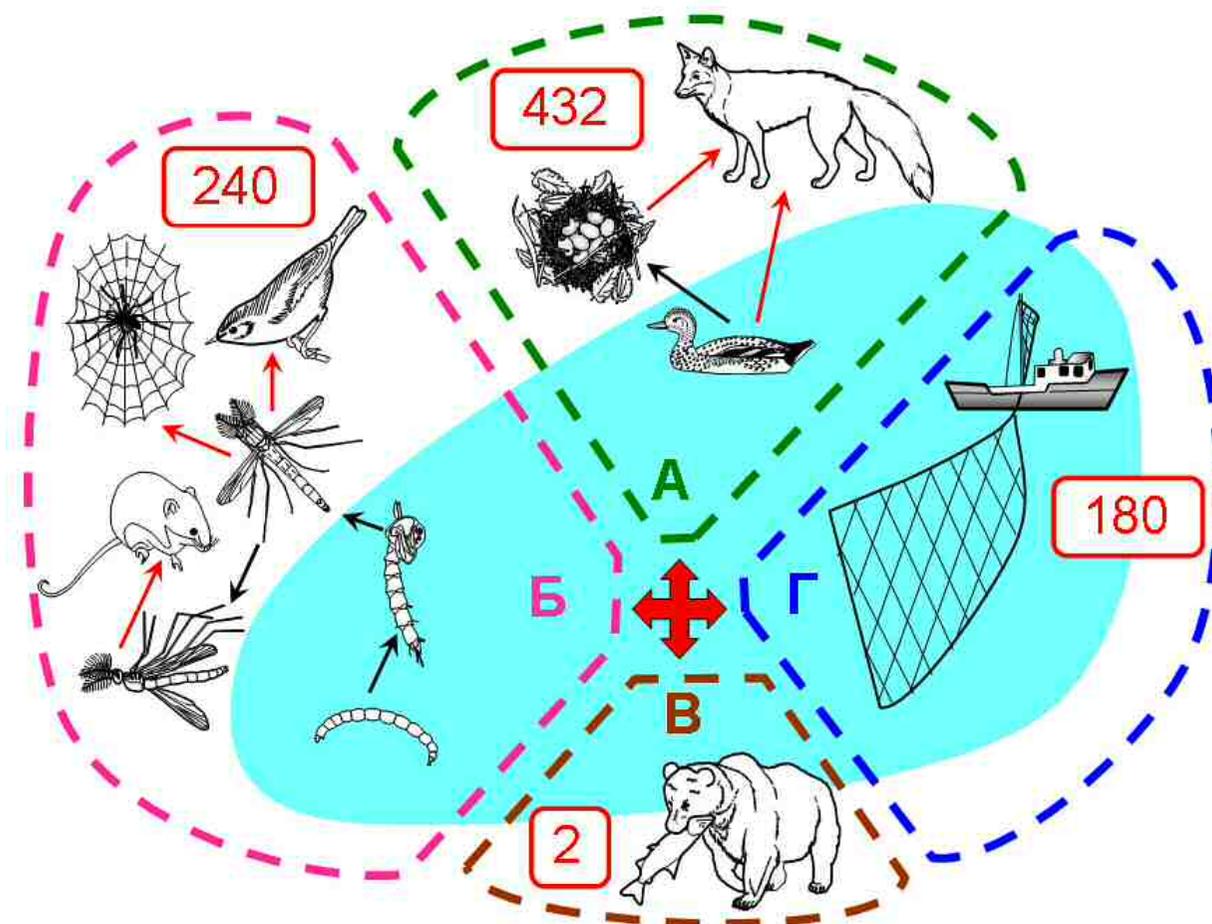
# СХЕМА ПЕРЕНОСА БИОГЕНОВ РЕКА-СУША



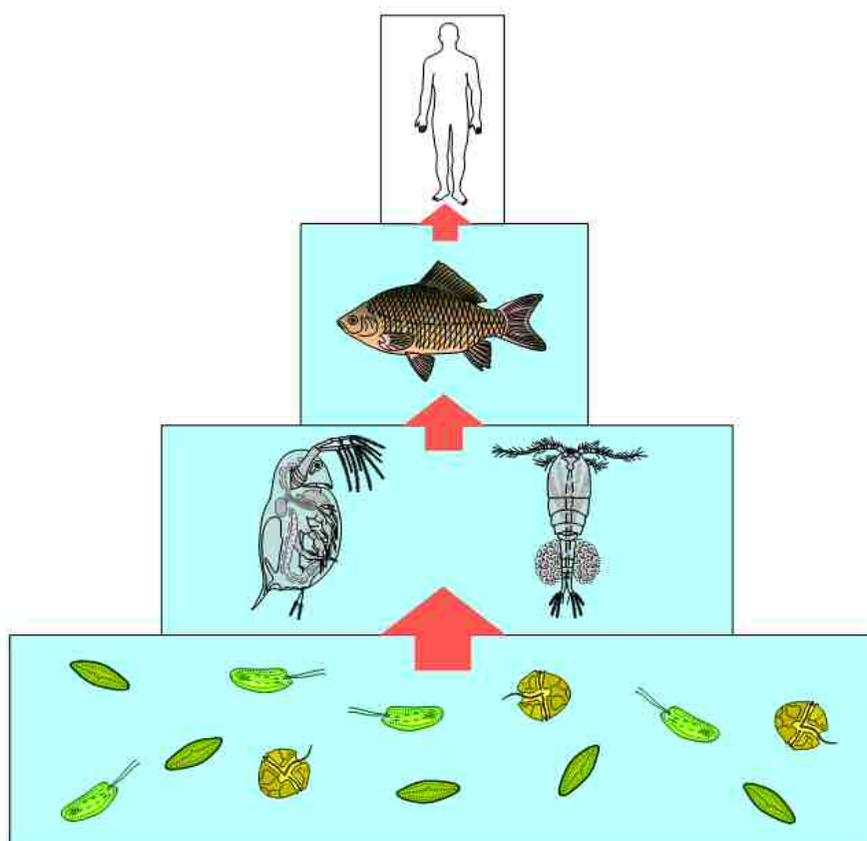
# Трофическая сеть в районе лососевых рек Камчатки



**Потоки ПНЖК из воды на сушу: А – за счёт водных птиц (432 тыс. т в год); Б – за счёт вылета амфибионтных насекомых (240 тыс. т в год); В – за счёт питания наземных хищников (2 тыс. т в год); Г – вылов человеком (180 тыс. т в год) (по Гладышеву, 2013)**



**Пищевая цепь, по которой человеку передаются  
длинноцепочечные омега-3 ПНЖК, синтезированные  
диатомовыми, криптофитовыми и перидиниевыми  
микроводорослями**



- **ИНВАЗИИ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ**

**ТЕРМИН «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНВАЗИЯ» ПОНИМАЕТСЯ  
КАК СОЗДАНИЕ САМОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЙСЯ  
ПОПУЛЯЦИИ ЧУЖЕРОДНЫМ ВИДОМ ЖИВЫХ  
ОРГАНИЗМОВ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЕГО ЕСТЕСТВЕННОГО  
АРЕАЛА В РЕЗУЛЬТАТЕ:**

- Преднамеренной интродукции или реинтродукции ценных в хозяйственном отношении («полезных») организмов (растений, насекомых, рыб, птиц, млекопитающих);
- Естественных перемещений, связанных с флюктуациями численности и климатическими изменениями;
- Случайной интродукции с балластными водами, импортной сельскохозяйственной продукцией, «полезными» вселенцами, багажом, при разведении декоративных растений и животных и т.д.

# **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНВАЗИЙ НА АБОРИГЕННЫЕ ВИДЫ**

- **1. Виды-вселенцы могут существенно изменять местообитания аборигенных видов (особенно когда виды-вселенцы являются «ключевыми видами» сообщества).**
  - **2. Виды-вселенцы могут становиться конкурентами аборигенных видов и вытеснять их.**
  - **3. Виды-вселенцы могут стать хищниками по отношению к аборигенным видам и также вытеснять их.**
  - **4. Виды-вселенцы могут переносить или сами вызывать болезни или быть паразитами аборигенных видов.**
- ПОСЛЕДСТВИЯ:**

**ИЗМЕНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, СТРУКТУРЫ  
И ФУНКЦИЙ ЭКОСИСТЕМ**

# Вселилось на территорию Европы

- Грибы – 84 вида
- Мхи и лишайники – 58 видов
- Сосудистые растения – 3749 видов
- Наземные беспозвоночные животные – 1522 вида (из них насекомые – 1306 видов)
- Пресноводные беспозвоночные животные – 357 видов
- Рыбы – 75 видов
- Амфибии – 35 видов
- Рептилии – 72 вида
- Птицы – 193 вида
- Млекопитающие – 88 видов

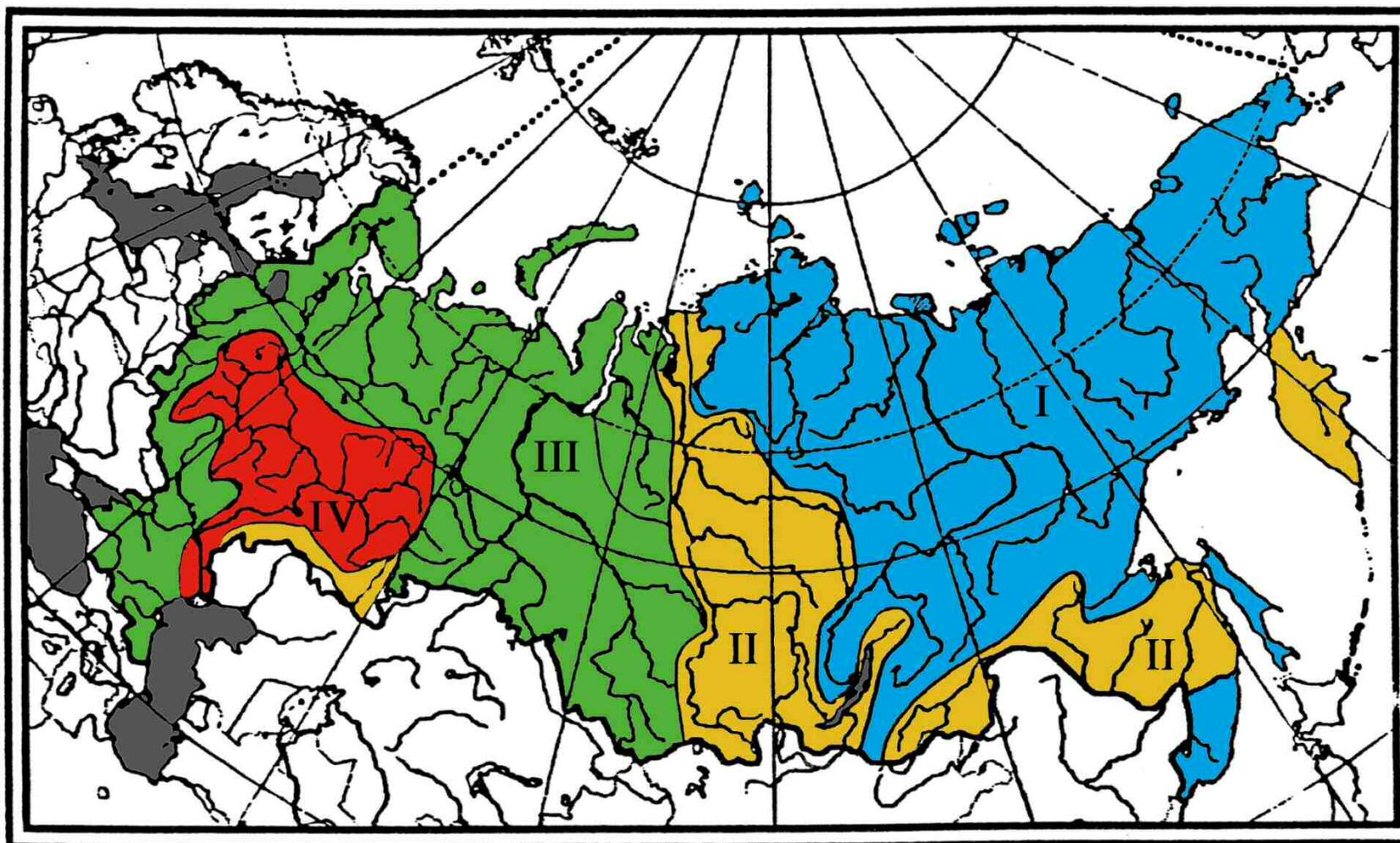
# Вселилось на территорию Европейской части России

- Сосудистые растения – **1150** видов
- Растительноядные насекомые – **191** вид
- Рыбы – **59** видов
- Млекопитающие – **62** вида

# Число видов-вселенцев млекопитающих в разных регионах России к концу XX века (без реинтродуцированных) (по Хляп, 2013)

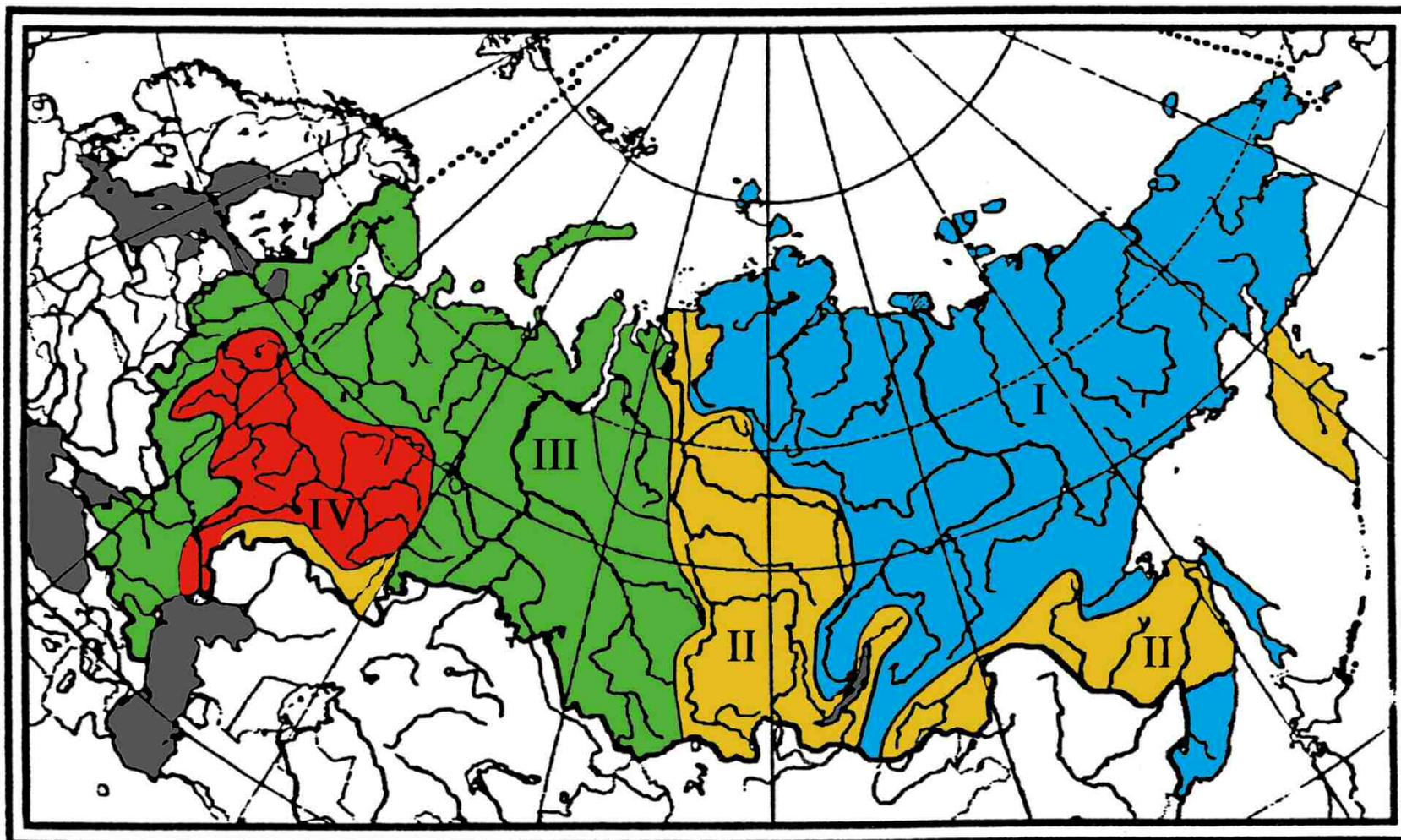


**Распределение чужеродных видов рыб по  
бассейнам рек России  
(% к общему числу видов, 2003 г.)**



**I – до 1,0%; II – до 2,3%; III – до 6,2%; IV – > 20%**

# Распределение чужеродных видов рыб по бассейнам рек России (% к общему числу видов, 2013 г.)

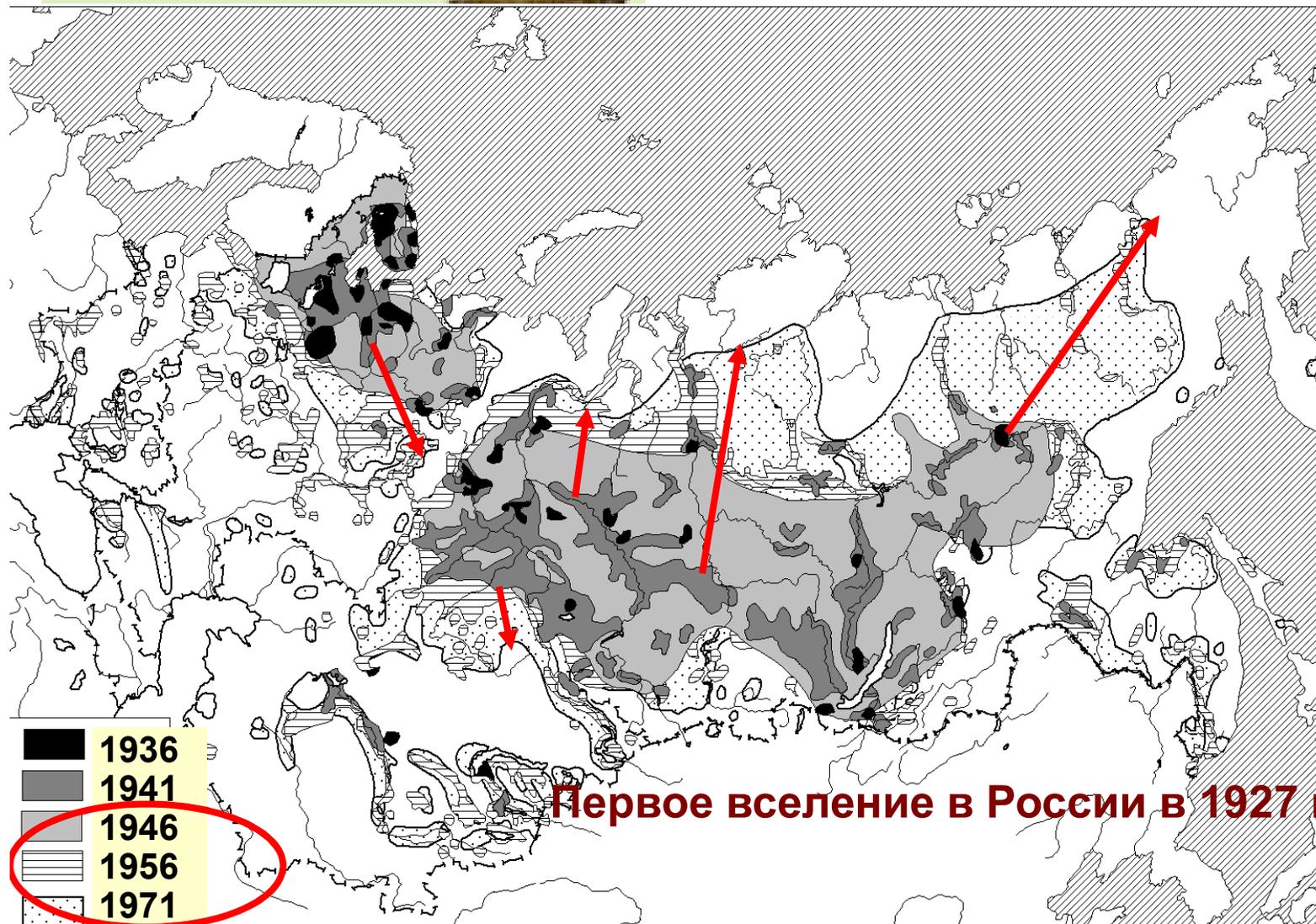


I – до 5%; II – до 15-20%; III – до 20-30%; IV – > 30%



# Изменение ареала ондатры

(по Бобров и др., 2008)



Перемещение границы ареала во второй половине XX века

©Miloš Anděra



## Изменение ареала серой крысы в XX веке (по Кучеруку, 1990)

Ареал к середине XX века



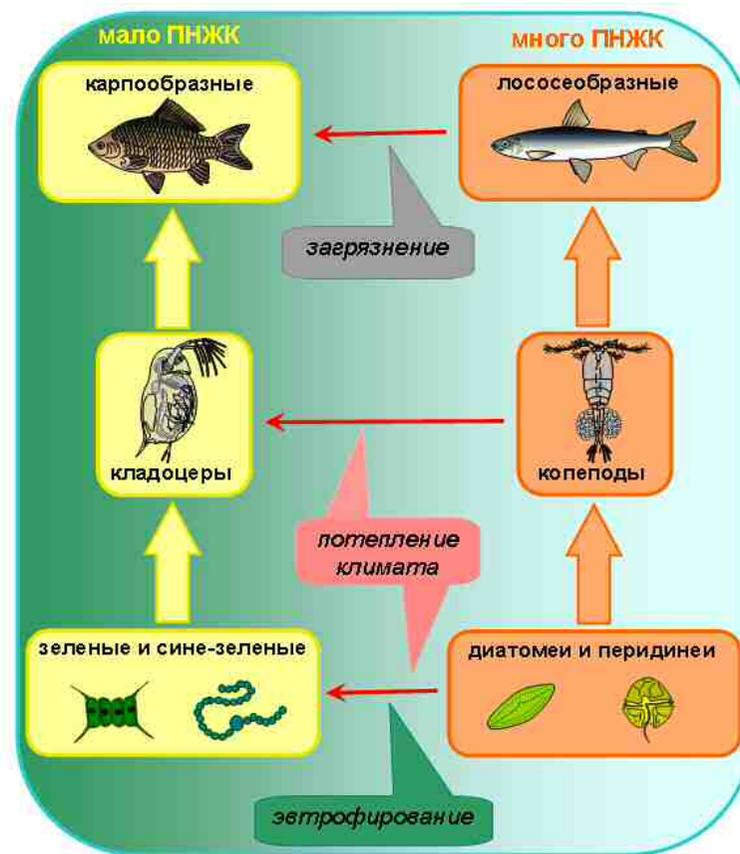
Увеличение ареала к концу XX века

**ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

# **АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

- **деградация местообитаний**
- **эвтрофирование**
- **химическое, радиоактивное и тепловое загрязнение**
- **переексплуатация биоресурсов**
- **инвазии чужеродных видов**

# Влияние антропогенных факторов на продукцию ПНЖК в водных экосистемах.



# **Компетенции специалиста в области охраны окружающей среды**

- **Специалист в области охраны окружающей среды**
- **Подготовлен**
- **к деятельности по исследованию, мониторингу, оценке состояния и охране природной среды**
- **к организации экологической экспертизы территорий и акваторий, полных циклов технологических производств и проектов, мероприятий по охране, рациональному использованию и восстановлению биоресурсов.**
- **Знает**
- **фундаментальные экологические закономерности и принципы устойчивого функционирования экосистем**
- **особенности взаимодействия живых организмов друг с другом и с абиотическими факторами среды;**
- **особенности реакции живых систем на природные и антропогенные воздействия; принципы экологической безопасности**
- **принципы организации системы сохранения биологического разнообразия**
- **принципы организации и работы особо охраняемых природных территорий (заповедников, заказников, национальных парков, биосферных резерватов и др.)**
- **законодательство РФ и международные соглашения в области охраны природы и обеспечения устойчивого развития.**

# **Компетенции специалиста в области охраны окружающей среды**

- **Умеет**
- использовать современные физико-химические и экологические методы для контроля окружающей среды
- планировать мероприятия по мониторингу, оценке состояния и охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия
- применять современные методы биотехнологии в целях охраны природы и рационального использования биологических ресурсов.
  
- **Владеет**
- навыками анализа физико-химических факторов окружающей среды и состояния живых систем
- навыками прогноза развития экологической ситуации в целях планирования мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию биоресурсов
- способностью применять полученные знания для оценки экологического риска и организации экологической экспертизы
- навыками использования современных биотехнологических методов для ремедиации территорий и акваторий, восстановления и рационального использования биоресурсов
- навыками анализа эффективности выполнения требований природоохранного законодательства.

# ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРИТОРИИ (ООПТ) РОССИИ

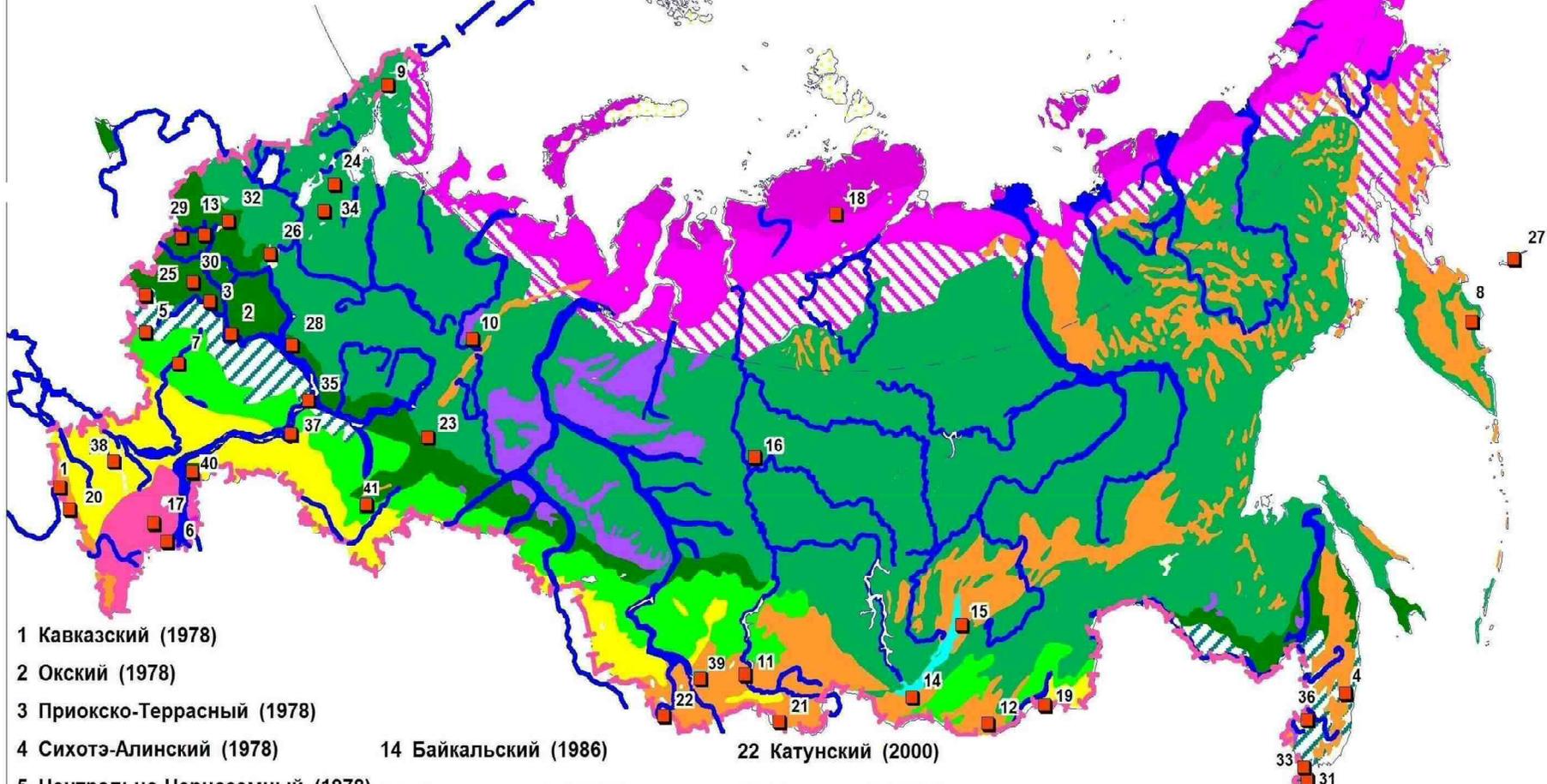
- Государственные природные заповедники - **102**
- Национальные парки – **43**
- Из них **41** – биосферные резерваты
- Государственные природные заказники  
федерального значения - **71**

# Идеальная схема зонирования биосферного резервата и его функции



*В 2009 г. ЮНЕСКО обобщила опыт различных стран (кроме России) по обеспечению законодательной поддержки для выполнения всех функций биосферных резерватов и разослала во все 114 стран – членов Всемирной сети, создавших 580 биосферных резерватов, «модельный закон» для его возможного использования в национальных законодательствах*

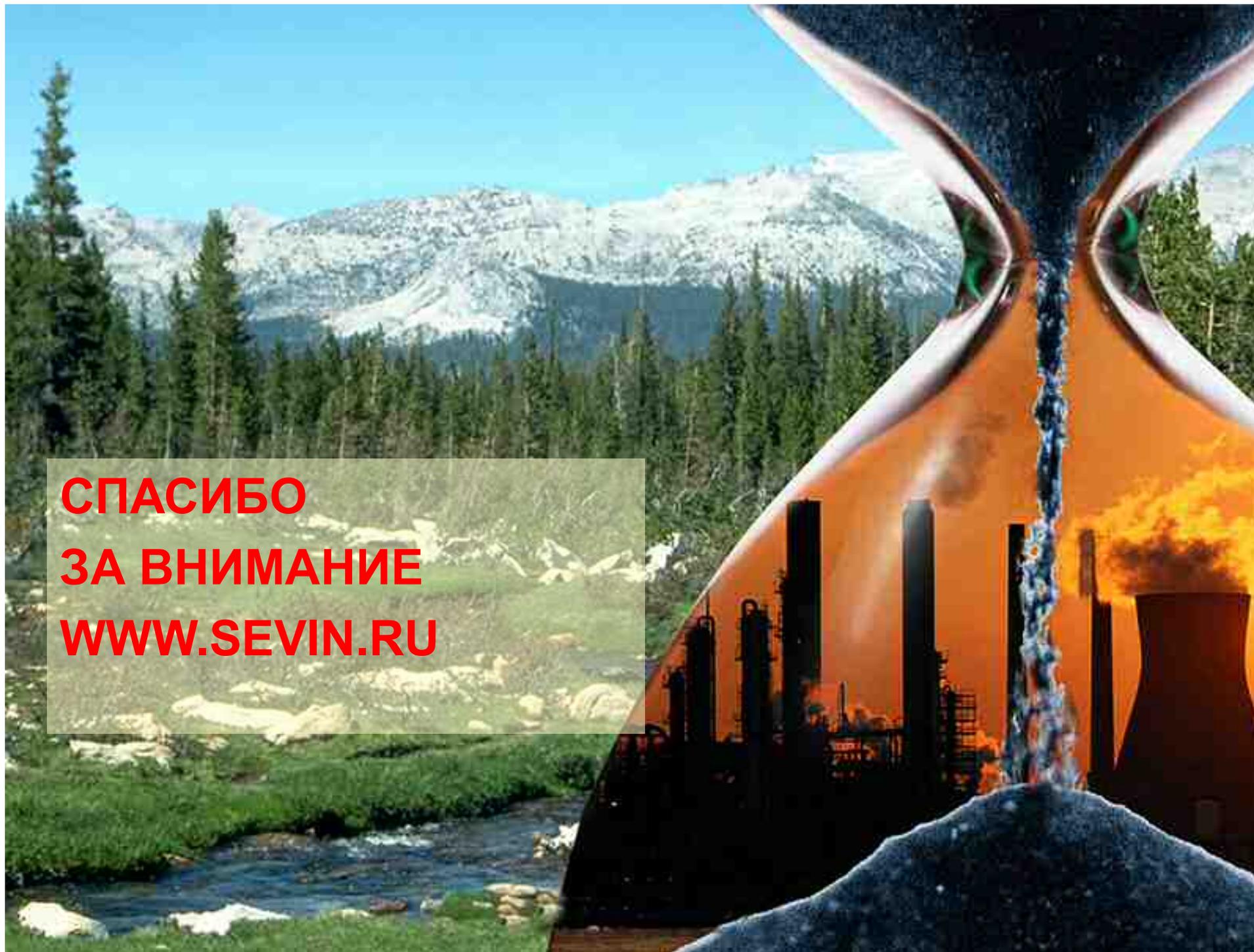
# Сеть биосферных резерватов в Российской Федерации



- |                                      |  |  |                                       |
|--------------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| 1 Кавказский (1978)                  |  |  |                                       |
| 2 Окский (1978)                      |  |  |                                       |
| 3 Приокско-Террасный (1978)          |  |  |                                       |
| 4 Сихотэ-Алинский (1978)             |  |  |                                       |
| 5 Центрально-Черноземный (1978)      |  |  |                                       |
| 6 Астраханский (1984)                |  |  |                                       |
| 7 Воронежский (1984)                 |  |  |                                       |
| 8 Кроноцкий (1984)                   |  |  |                                       |
| 9 Лапландский (1984)                 |  |  |                                       |
| 10 Печоро-Илычский (1984)            |  |  |                                       |
| 11 Саяно-Шушенский (1984)            |  |  |                                       |
| 12 Сохондинский (1984)               |  |  |                                       |
| 13 Центрально-Лесной (1985)          |  |  |                                       |
| 14 Байкальский (1986)                |  |  |                                       |
| 15 Баргузинский (1986)               |  |  |                                       |
| 16 Центрально-Сибирский (1986)       |  |  |                                       |
| 17 Черные земли (1993)               |  |  |                                       |
| 18 Таймырский (1993)                 |  |  |                                       |
| 19 Даурский (1997)                   |  |  |                                       |
| 20 Тебердинский (1997)               |  |  |                                       |
| 21 Убсунурская котловина (1997)      |  |  |                                       |
| 22 Катунский (2000)                  |  |  |                                       |
| 23 Висимский (2001)                  |  |  |                                       |
| 24 Водлозерский (2001)               |  |  |                                       |
| 25 Неруссо-Деснянское полесье (2001) |  |  |                                       |
| 26 Дарвинский (2002)                 |  |  |                                       |
| 27 Командорский (2002)               |  |  |                                       |
| 28 Нижегородское Заволжье (2002)     |  |  |                                       |
| 29 Смоленское Поозерье (2002)        |  |  |                                       |
| 30 Угра (2002)                       |  |  |                                       |
|                                      |  |  | 31 Дальневосточный морской (2003)     |
|                                      |  |  | 32 Валдайский (2004)                  |
|                                      |  |  | 33 Кедровая падь (2004)               |
|                                      |  |  | 34 Кенозерский (2004)                 |
|                                      |  |  | 35 Большой Волжско-Камский (2005)     |
|                                      |  |  | 36 Ханкайский (2005)                  |
|                                      |  |  | 37 Средне-Волжский комплексный (2006) |
|                                      |  |  | 38 Ростовский (2008)                  |
|                                      |  |  | 39 Алтайский (2009)                   |
|                                      |  |  | 40 Волго-Ахтубинская пойма (2011)     |

## **В каких организациях работают специалисты-экологи ?**

- **НИИ Российской академии наук**
- **ВУЗы**
- **Отраслевые НИИ Минприроды РФ, Минсельхоза РФ**
- **В организациях сельского, лесного, рыбного и охотничьего хозяйства**
- **В экологических подразделениях компаний, занимающихся добычей минерального сырья, энергетикой, строительством дорог и др.**
- **В неправительственных природоохранных организациях**



**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ  
WWW.SEVIN.RU**