



Научные основы устойчивого  
управления лесами



Оценка экосистемных  
услуг как компонент  
устойчивого управления лесами

***Д.Г. Замолодчиков***

*ЦЭПЛ РАН, МГУ имени М.В. Ломоносова*

Москва, 25 октября 2016 г.

Экосистемные услуги – это разнообразные выгоды, получаемые человеком от экосистем.



В основополагающей работе Р. Констанцы с соавторами (1997) экосистемные услуги биосферы оценены в  $33 \times 10^{12}$  долларов в год

**articles**

# The value of the world's ecosystem services and natural capital

Robert Costanza<sup>\*,†</sup>, Ralph d'Arge<sup>‡</sup>, Rudolf de Groot<sup>§</sup>, Stephen Farber<sup>||</sup>, Monica Grasso<sup>†</sup>, Bruce Hannon<sup>¶</sup>, Karin Limburg<sup>#,\*</sup>, Shahid Naeem<sup>\*\*</sup>, Robert V. O'Neill<sup>††</sup>, Jose Paruelo<sup>‡‡</sup>, Robert G. Raskin<sup>§§</sup>, Paul Sutton<sup>||||</sup> & Marjan van den Belt<sup>¶¶</sup>

The services of ecological systems and the natural capital stocks that produce them are critical to the functioning of the Earth's life-support system. They contribute to human welfare, both directly and indirectly, and therefore represent part of the total economic value of the planet. We have estimated the current economic value of 17 ecosystem services for 16 biomes, based on published studies and a few original calculations. For the entire biosphere, the value (most of which is outside the market) is estimated to be in the range of US\$16–54 trillion ( $10^{12}$ ) per year, with an average of US\$33 trillion per year. Because of the nature of the uncertainties, this must be considered a minimum estimate. Global gross national product total is around US\$18 trillion per year.

# Экосистемные услуги России

Том 1

## Услуги наземных экосистем

Прототип Национального доклада





**Редакторы-составители:**

Е.Н. Букварева  
Д.Г. Замолодчиков

**Авторы:**

С.Н. Бобылев,  
Е.Н. Букварева,  
В.И. Грабовский,  
А.А. Данилкин,  
Ю.Ю. Дгебуадзе,  
А.В. Дроздов,  
Д.Г. Замолодчиков

Г.Н. Краев,  
А.Н. Нарыков,  
Р.А. Перелет,  
Б.Р. Стриганова,  
А.А. Тишков,  
О.Ф. Филенко,  
А.В. Хорошев

**Внешние эксперты:**

К. Груневальд,  
О. Бастиан

**Составление карт:**

А.Н. Нарыков



# Классификация экосистемных услуг наземных экосистем

- 1) Продукционные
- 2) Средообразующие
- 3) Информационные
- 4) Рекреационные

# Продукционные услуги наземных экосистем России

<i>Категория</i>	<i>Определение</i>	<i>Услуги</i>
<b>1. Продукционные</b>	Производство природными системами биомассы, которая изымается человеком из природы и используется для различных нужд	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Продукция древесины</li><li>2. Недревесная продукция леса и других наземных экосистем (грибы, ягоды, орехи, кора, лыко, лекарственные, косметические, декоративные растения и т.п.)</li><li>3. Производство корма для скота на природных пастбищах и сенокосах</li><li>4. Продукция пресноводных экосистем, в том числе рыбы</li><li>5. Охотничья продукция</li><li>6. Производство меда на природных лугах</li></ol>

# Средообразующие услуги наземных экосистем России

<i>Категория</i>	<i>Определение</i>	<i>Услуги</i>
<b>2. Средообразующие</b>	Формирование и поддержание условий среды, благоприятных для жизни человека и развития экономики	<p><b>1. Услуги по регулированию климата и атмосферы</b></p> <p>1.1. Биогеохимическая регуляция климата</p> <p>1.1.1. Хранение запасов углерода</p> <p>1.1.2. Регуляция потоков парниковых газов</p> <p>1.2. Биогеофизическая регуляция климата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регуляция потоков энергии между поверхностью Земли и атмосферой (альbedo, тепловые потоки, скорость ветра); снижение силы ветра и ущерба от ураганов и штормов растительностью;</li> <li>- регуляция потоков влаги между поверхностью и атмосферой (формирование облаков, влияние на количество осадков).</li> </ul> <p>1.3. Очистка воздуха растительностью (поглощение загрязнений и пылеосаждение)</p> <p><b>2. Услуги по регулированию гидросферы</b></p> <p>2.1. Водоохранные и водорегулирующие услуги:</p> <p>2.1.1. Обеспечение объема стока воды</p> <p>2.1.1. Регуляция вариабельности (стабилизация) стока воды, снижение интенсивности и ущерба от наводнений.</p> <p>2.2. Обеспечение качества воды наземными экосистемами (в т.ч. «биогеохимические барьеры» растительности и почв на пути водной миграции поллютантов)</p> <p>2.3. Очищение воды в природных водоемах (самоочищение воды и разбавление).</p>



# Средообразующие услуги наземных экосистем России


<i>Категория</i>	<i>Определение</i>	<i>Услуги</i>
<b>2. Средообразующие</b>	Формирование и поддержание условий среды, благоприятных для жизни человека и развития экономики	<p><b>3. Услуги по формированию и защите почв</b></p> <p>3.1. Защита почв от эрозии</p> <p>3.1.1. Защита почв от водной эрозии</p> <p>3.1.2. Защита почв от ветровой эрозии, предотвращение пыльных бурь</p> <p>3.1.3. Предотвращение ущерба от сноса грунта в водоемы</p> <p>3.1.4. Предотвращение ущерба от оползней и селей</p> <p>3.2. Формирование биопродуктивности почв</p> <p>3.3. Самоочищение почв от загрязнений</p> <p>3.4. Регулирование криогенных процессов.</p> <p><b>4. Услуги по регулированию биологических процессов, важных для экономики и безопасности</b></p> <p>4.1. Контроль численности отдельных видов, имеющих важное хозяйственное значение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вредителей сельского хозяйства;</li> <li>- вредителей леса;</li> <li>- опылителей;</li> <li>- инвазийных и синантропных видов.</li> </ul> <p>4.2. Контроль численности отдельных видов, имеющих важное медицинское и медико-биологическое значение (компоненты природных очагов заболеваний), включая мигрирующие виды</p>

# Информационные и рекреационные услуги наземных экосистем России

<i>Категория</i>	<i>Определение</i>	<i>Услуги</i>
<b>3. Информационные</b>	Полезная для человека информация и другие нематериальные блага	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Генетические и биохимические ресурсы природных видов и популяций</li><li>2. Информация о структуре и функционировании природных систем, которая может быть использована человеком</li><li>3. Эстетическое и познавательное значение природных систем.</li><li>4. Этическое, духовное, религиозное значение природных систем.</li></ol>
<b>4. Рекреационные</b>	Формирование природных условий для отдыха людей, совмещающее в себе компоненты из трех первых групп	Формирование природных условий для следующих видов отдыха: <ol style="list-style-type: none"><li>1. для ежедневного отдыха рядом с домом;</li><li>2. для воскресного отдыха и пикников, дачной рекреации, любительской рыбалки, сбора грибов и ягод (не включая профессиональные заготовки недревесной продукции);</li><li>3. для познавательного туризма на природе;</li><li>4. для активного туризма на природе, спортивной рыбалки и охоты;</li><li>5. для оздоровительного отдыха на курортах (кроме морского побережья).</li></ol>

# Использованные методы оценки экосистемных услуг

- Прямая количественная оценка объемов услуг, непосредственно по имеющимся количественным данным.
- Косвенная количественная оценка объемов услуг на основе преобразования и комбинации имеющихся количественных данных.
- Оценка в баллах (по 10-балльной шкале), если факторы, влияющие на объемы услуги, могли быть охарактеризованы лишь на качественном уровне.



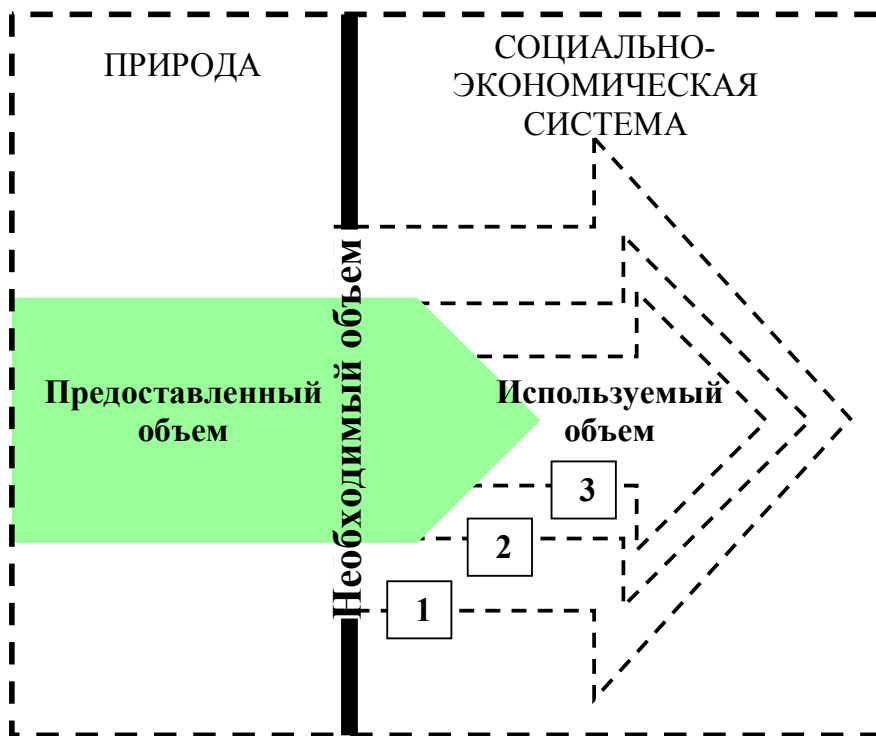
# Специфика оценки экосистемных услуг в Прототипе

Оценка ведется в натуральных (не денежных) единицах либо в баллах.

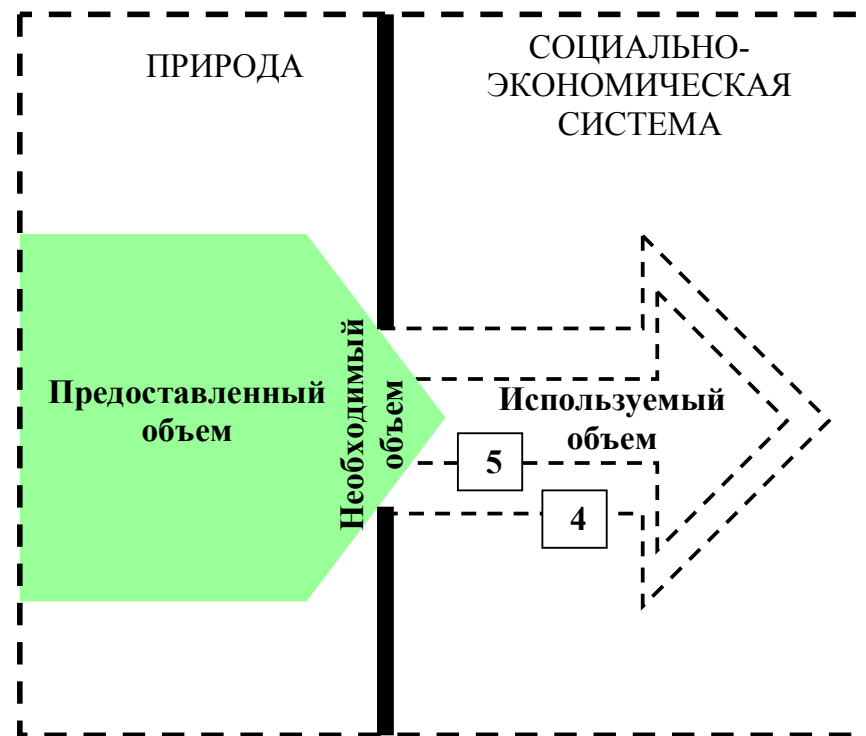
Оценка каждой экосистемной услуги ведется по трем показателям:  
предоставленному, используемому и необходимому объемам.

# Варианты соотношений между предоставленным, необходимым и используемым объемами экосистемных услуг

## Недостаток экосистемных услуг



## Избыток экосистемных услуг



## 1.1. Продукция древесины

- Метод: Прямая количественная оценка предоставленного, используемого и необходимого объемов услуг, непосредственно по имеющимся количественным данным

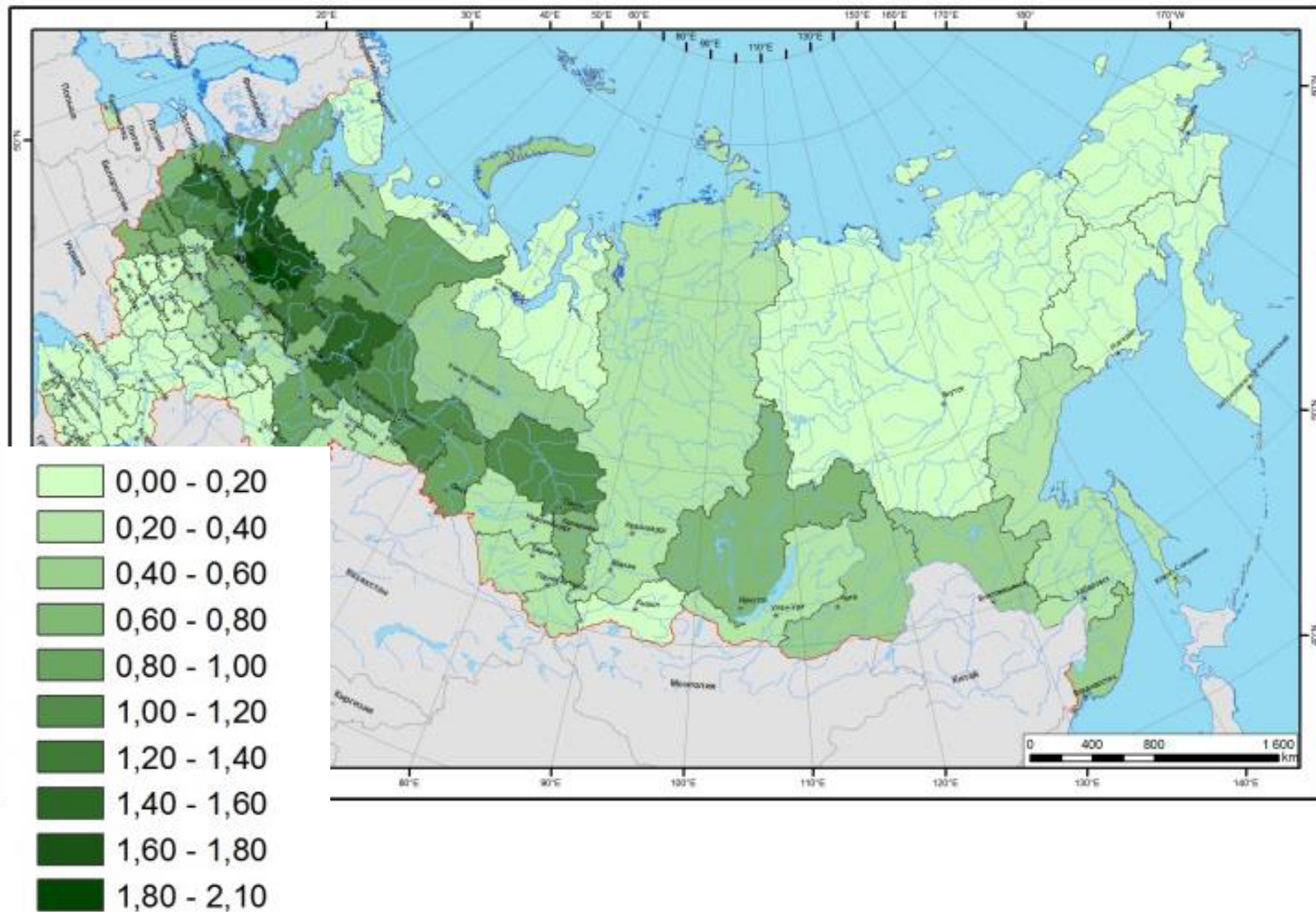
- Источники:

Регионы России, 2014

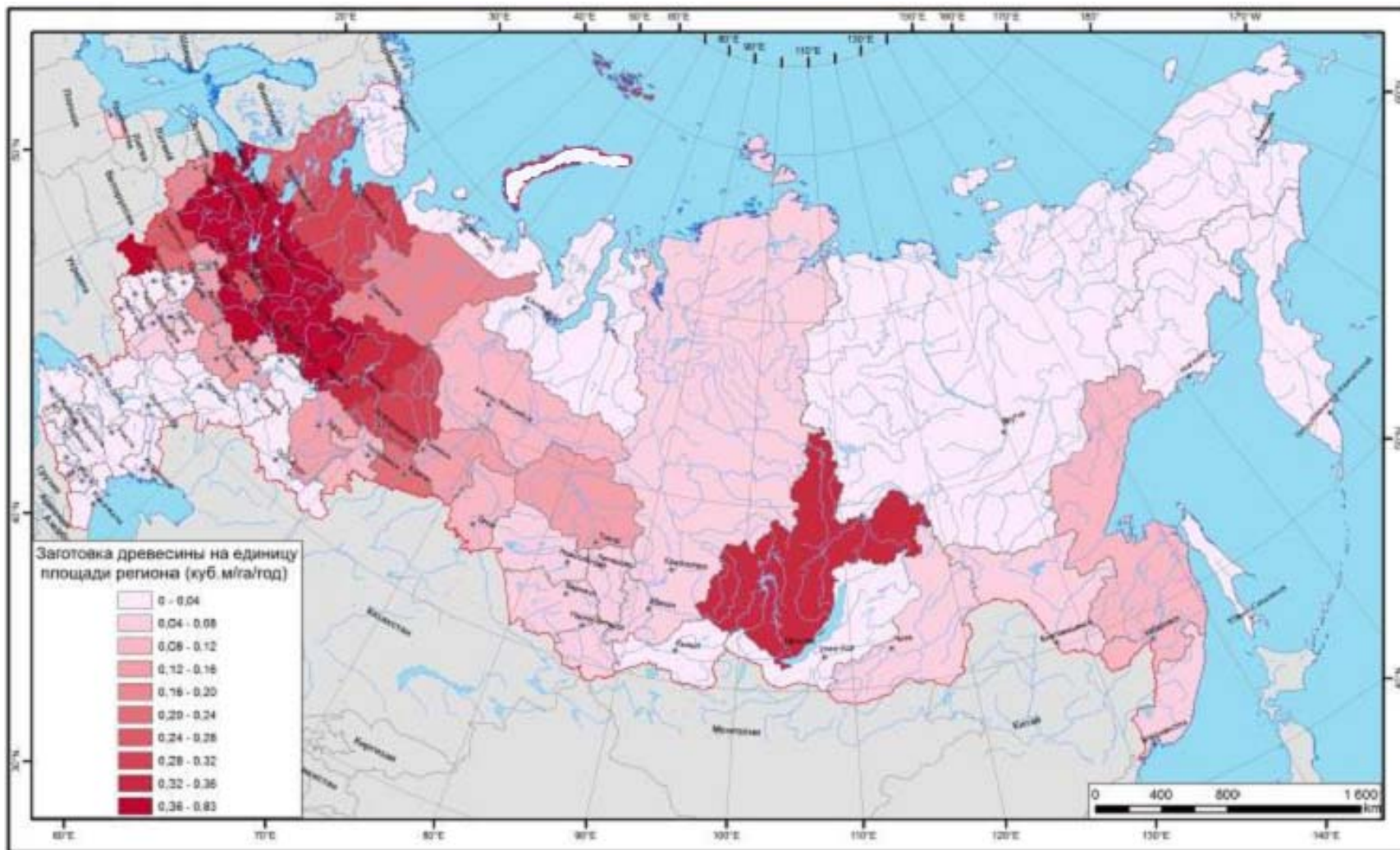
Форма 12-ОИР "Сведения об отводе лесосек и рубках лесных насаждений"



# Предоставленный объем ЭУ - расчетная лесосека. м<sup>3</sup>/га/год

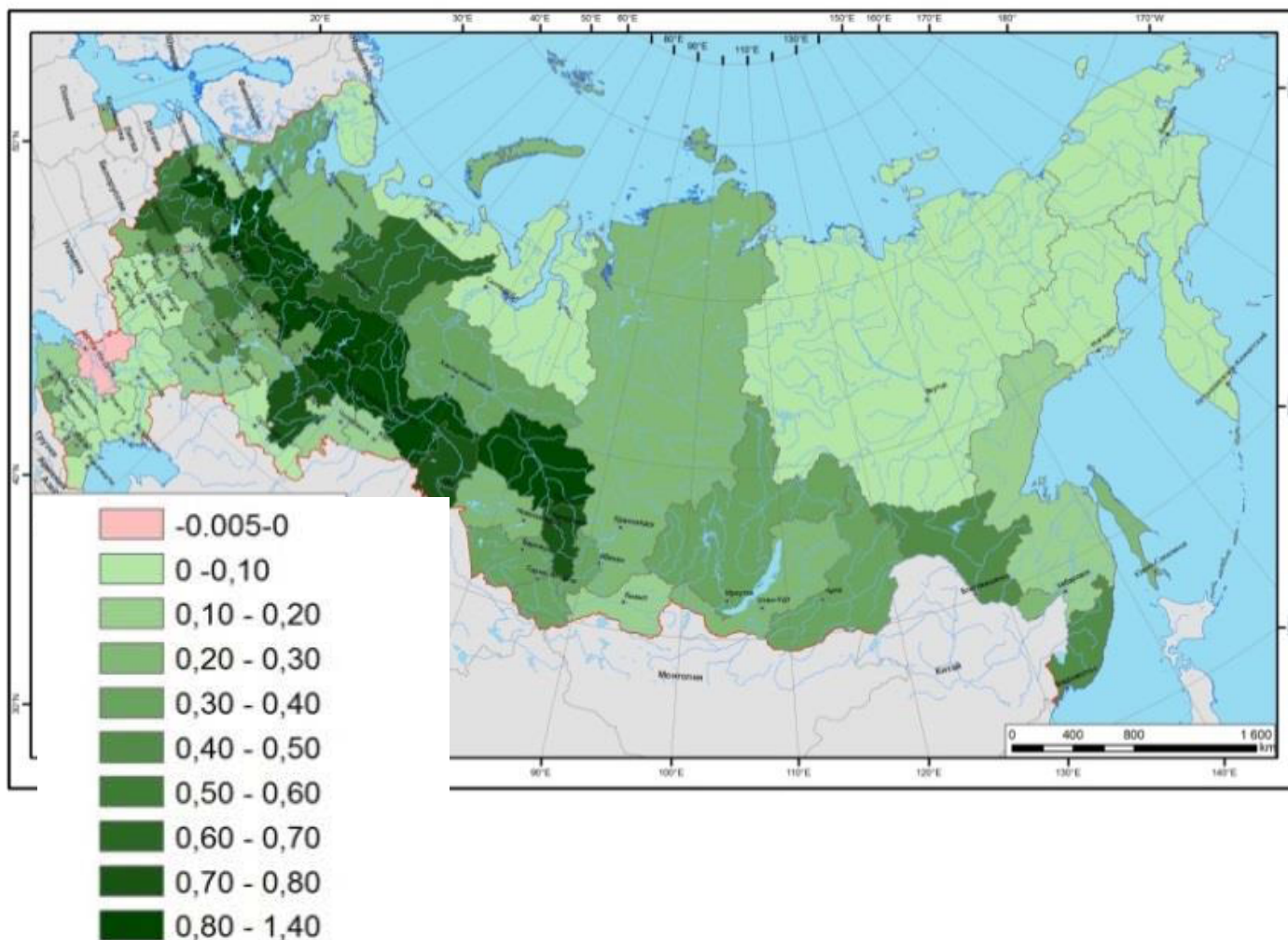


# Использованный объем ЭУ - заготовка древесины (2012 г.), м<sup>3</sup>/га/год





# Объем неиспользованной лесосеки (2012 г.), м<sup>3</sup>/га/год



## 1.5. Охотничья продукция

- Метод: Прямая количественная оценка предоставленного, используемого и необходимого объемов услуг, непосредственно по имеющимся количественным данным
- Источники:  
«Состояние охотничьих ресурсов в Российской Федерации в 2008-2010 гг.»



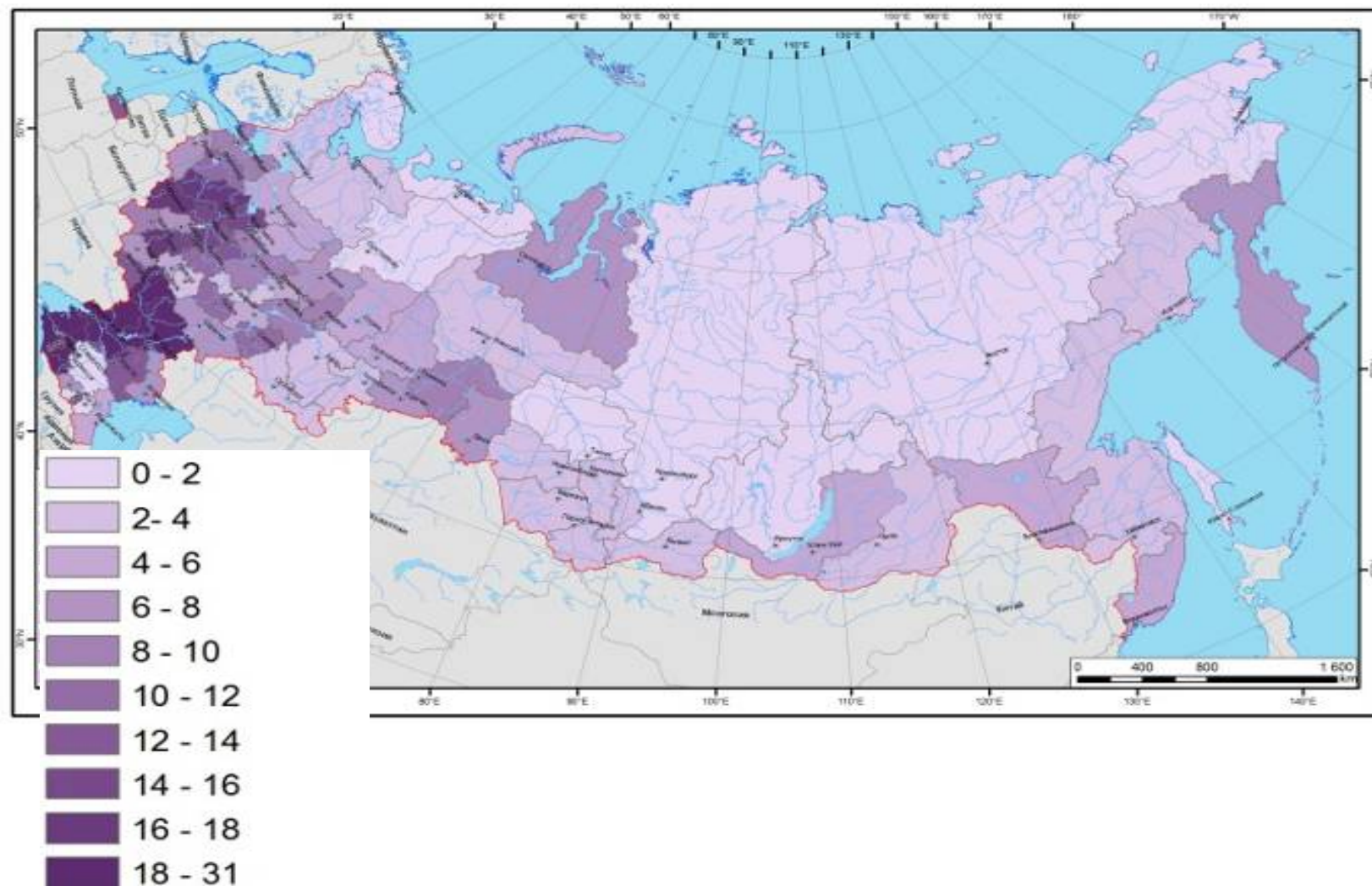
# Предоставленная ЭУ – плотность копытных (ос/га)



# Использованная ЭУ – добыча копытных (ос/га/год)



# Доля добытого поголовья 4-х ВИДОВ КОПЫТНЫХ (%)



## 2.1.1. Хранение запасов углерода

- Метод: Прямая количественная оценка предоставленного, используемого и необходимого объемов услуг, непосредственно по имеющимся количественным данным
- Источники:  
Земельные ресурсы России, 2002  
Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов ... парниковых газов, 2014



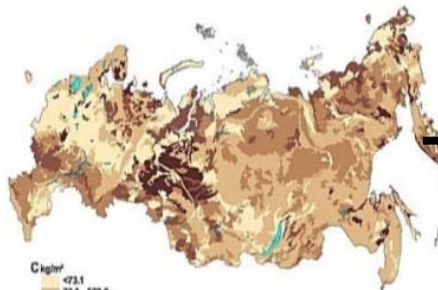
# Предоставленный объем услуги по хранению углерода: содержание углерода в фитомассе и почве (тС/га)



Содержание углерода в фитомассе («Земельные ресурсы России»)



Среднее содержание углерода в фитомассе по регионам, тС/га



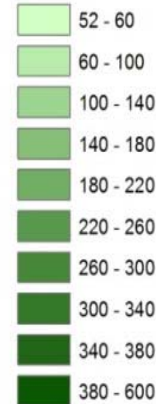
Содержание углерода в почве до 1м глубины («Земельные ресурсы России»)



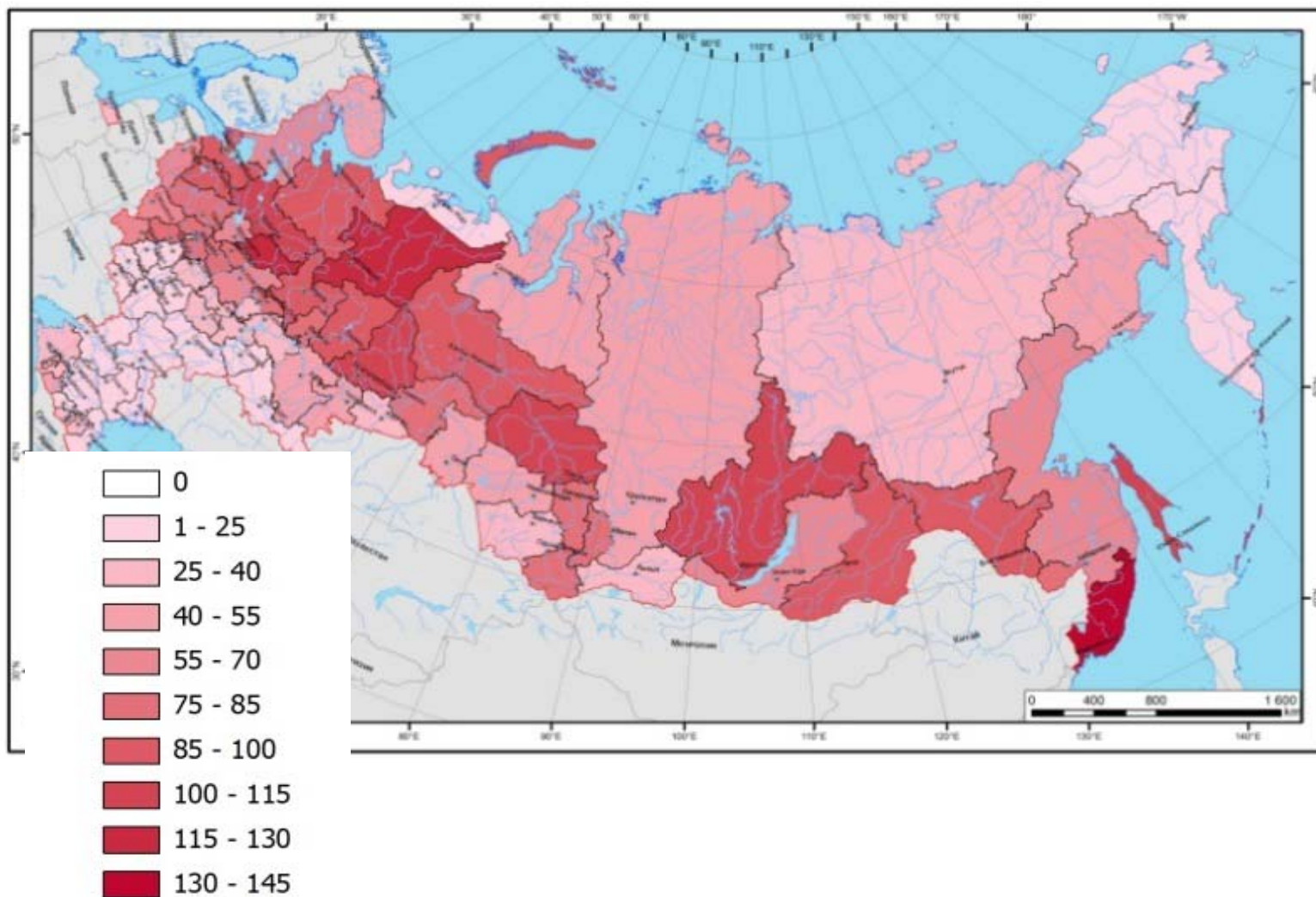
Среднее содержание углерода в почве до 1м глубины по регионам, тС/га



Содержание углерода в фитомассе и почве, тС/га

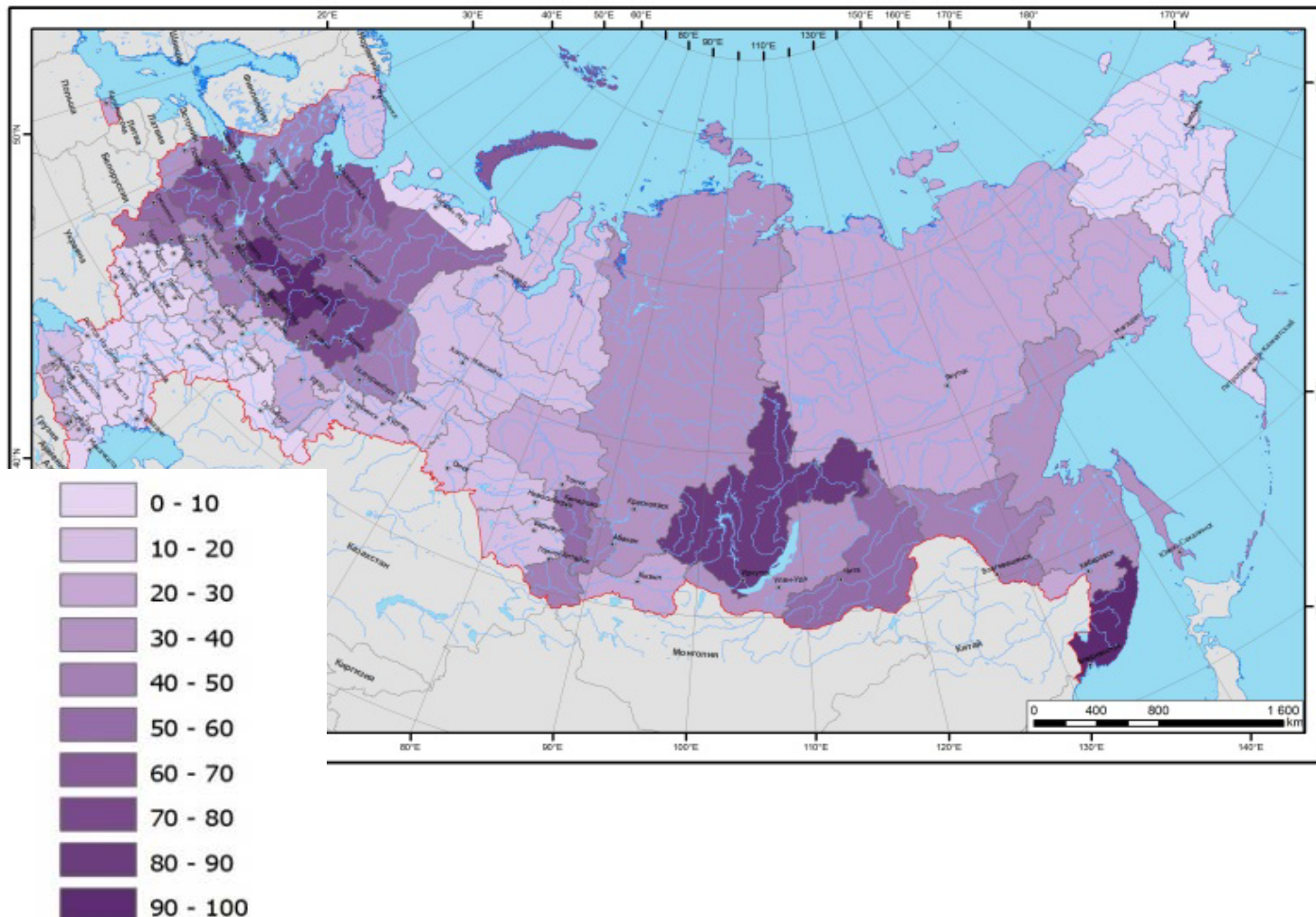


Используемый объем услуги по хранению запасов углерода: запасы углерода в управляемых лесах (тС/га).





# Степень использования экосистемной услуги по хранению запасов углерода: доля регионального запаса углерода, учтенная в управляемых лесах (%)



## 2.2.3. Обеспечение качества воды наземными экосистемами

- Метод: Косвенная количественная оценка объемов услуг на основе преобразования и комбинации имеющихся количественных данных

- Источники:

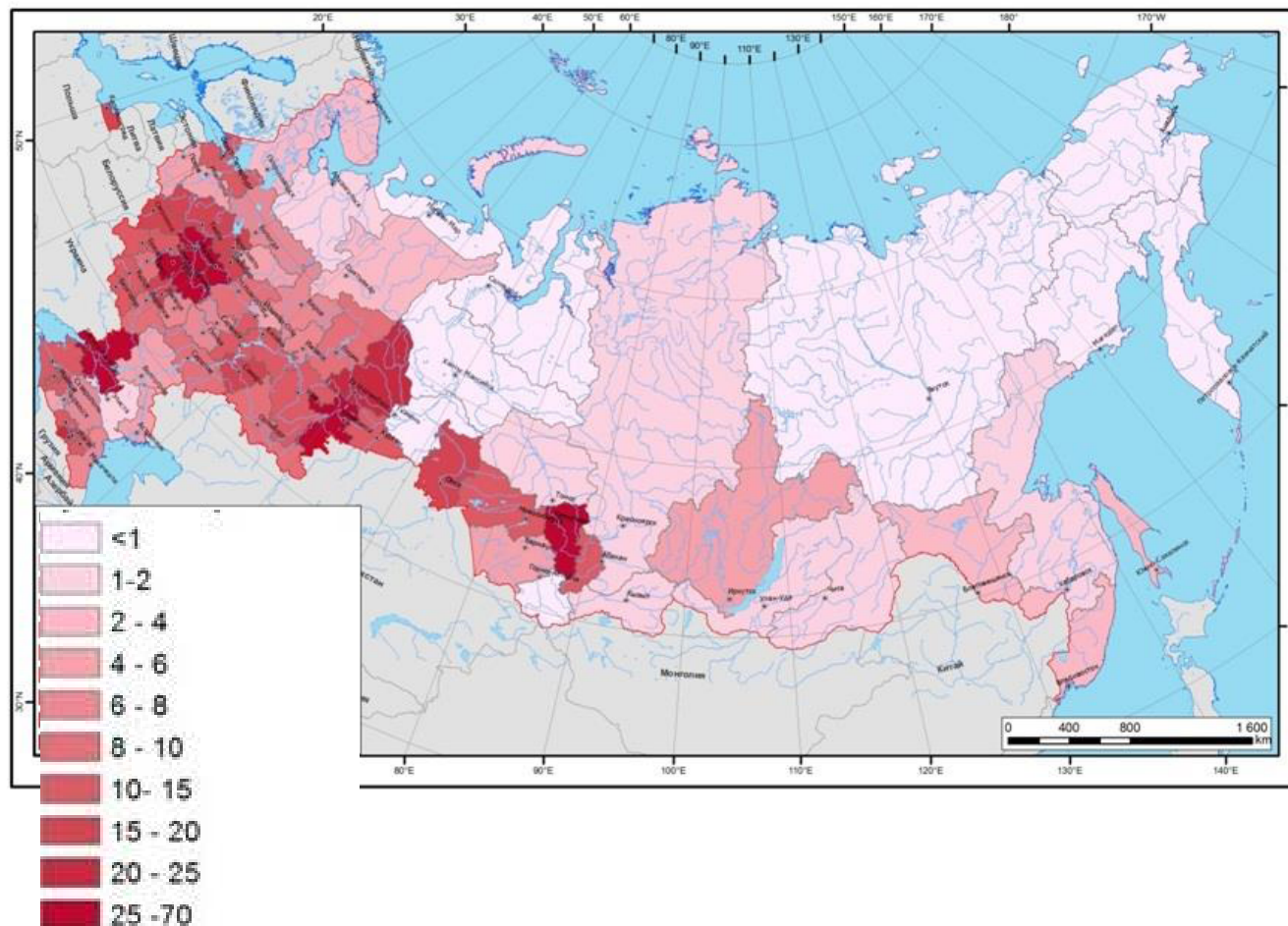
Земельные ресурсы России, 2002

Прокачева В.Г., Усачев В.Ф. Загрязненные земли в регионах России. Гидрографический аспект. – СПб.: Недра, 2004. – 106 с.

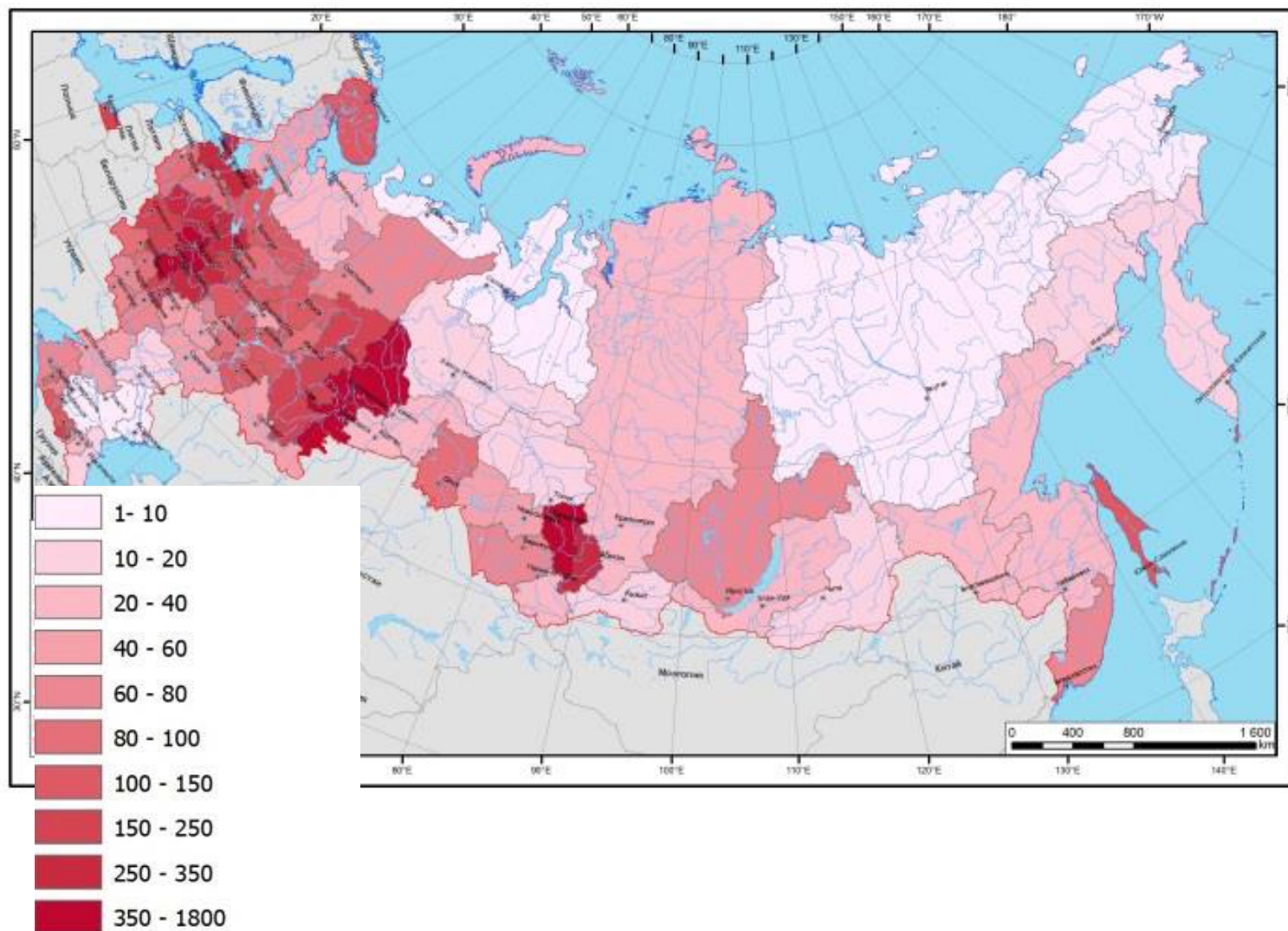
Барталев С.А., Белвард А.С, Ершов Д.В., Исаев А.С. Карта наземных экосистем Северной Евразии. Институт космических исследований РАН, 2004.

Балакай Н.И. Методология снижения поверхностного стока и массы загрязняющих веществ от применения природоохранных мероприятий // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 1 (21). С. 89-97.

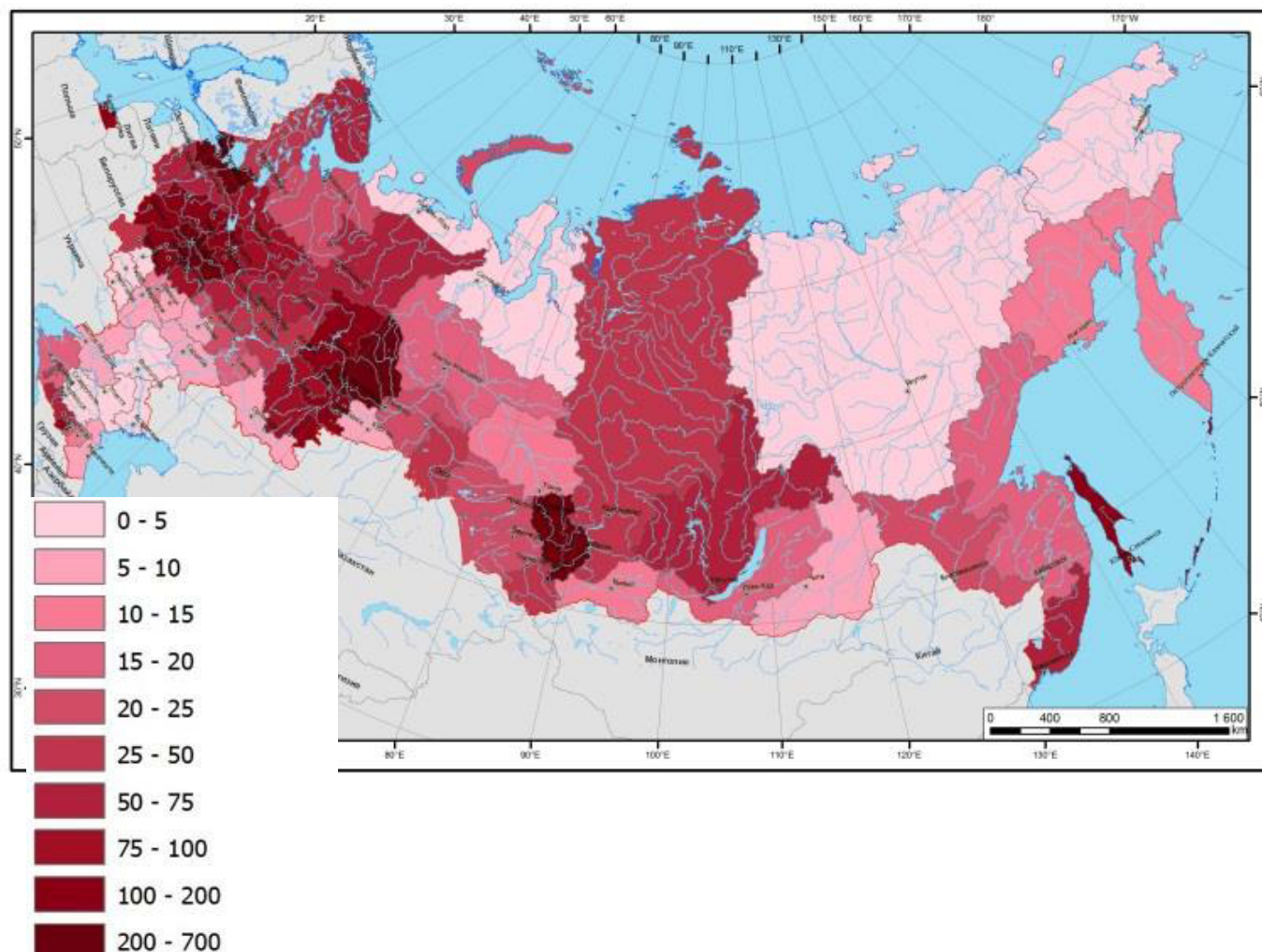
# Доля загрязненных территорий, %



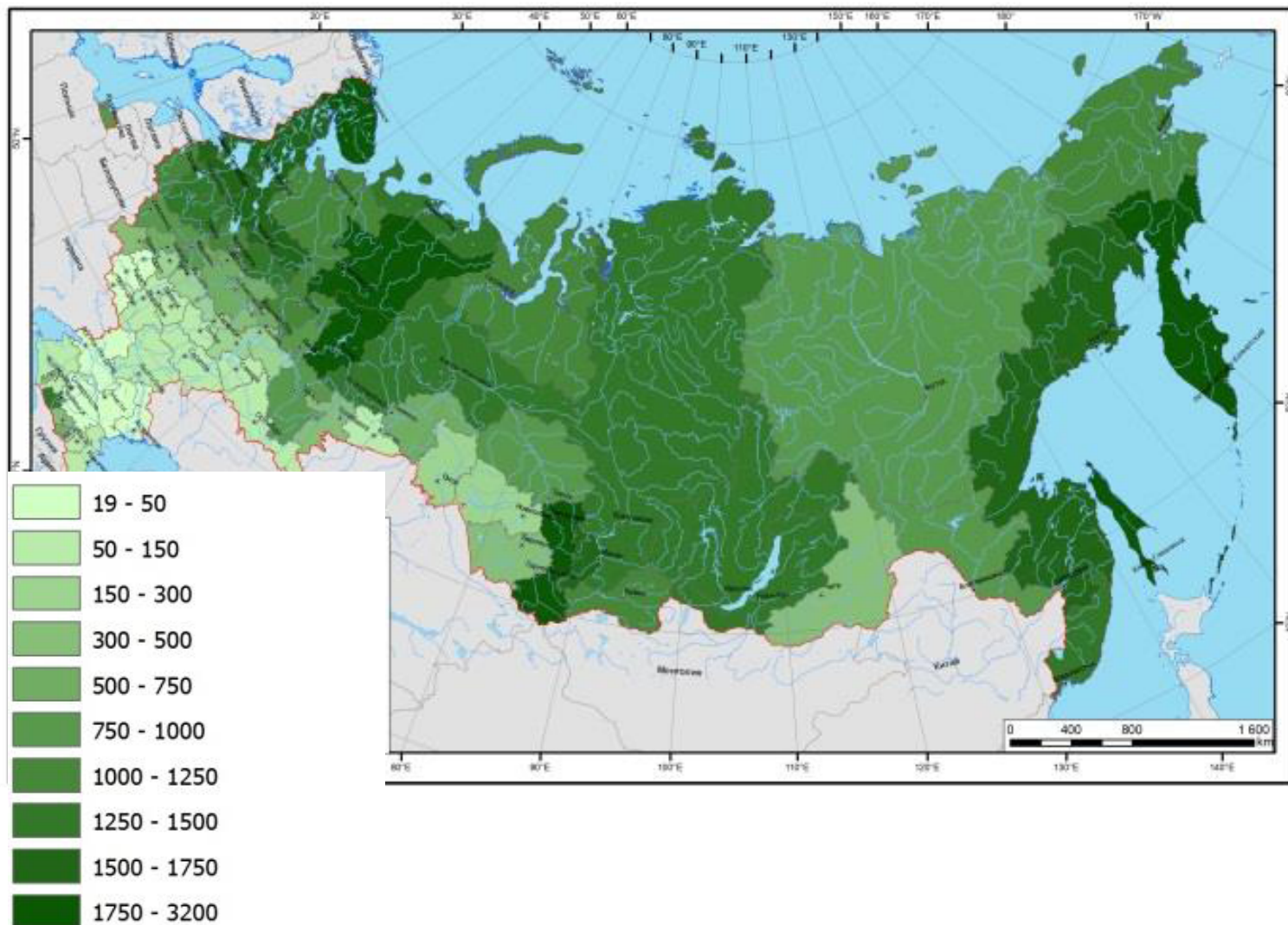
# Необходимый объем услуги – величина загрязненного стока, м<sup>3</sup>/га/год



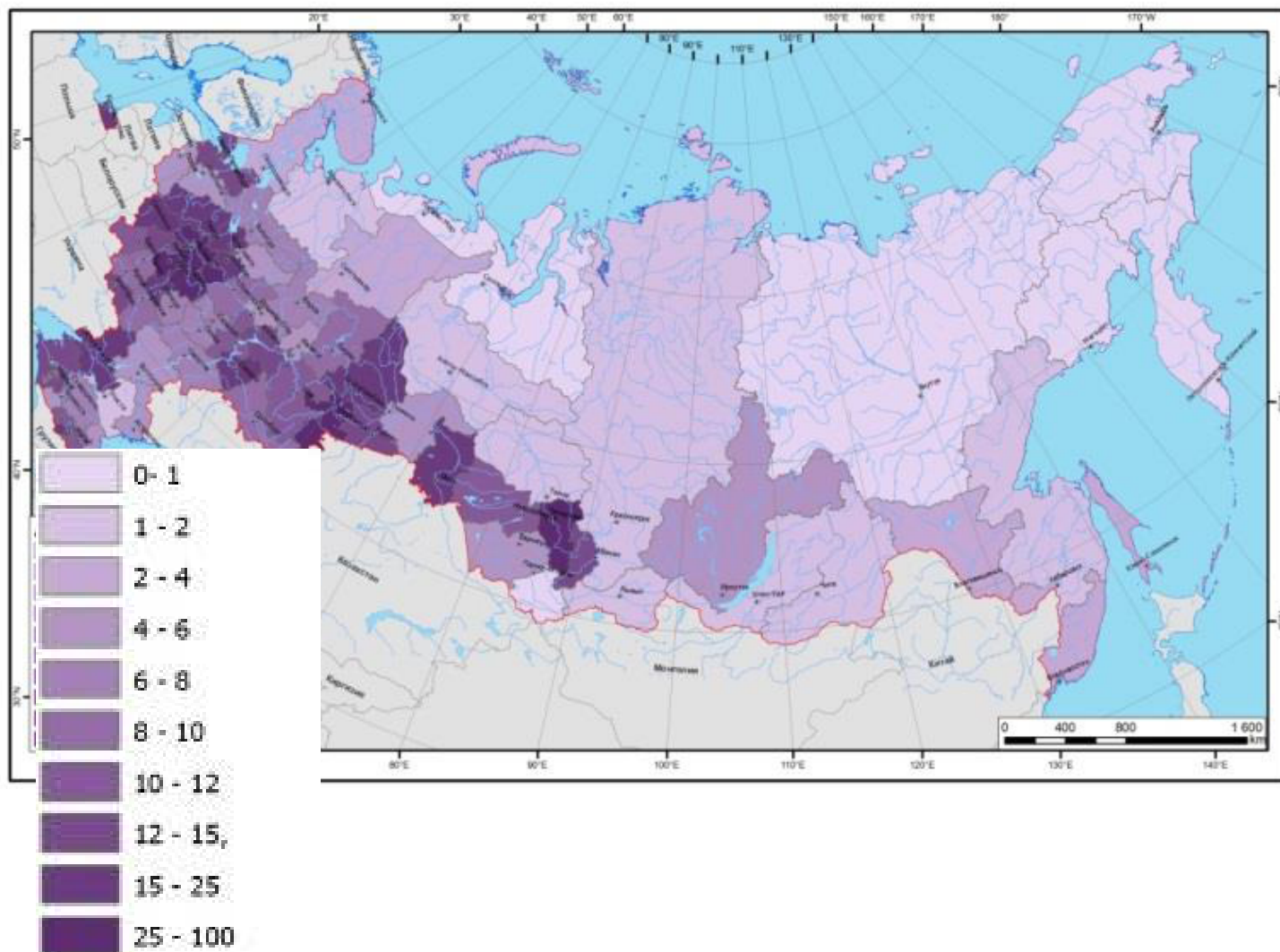
# Использованный объем услуги – величина очищенного стока, м<sup>3</sup>/га/год



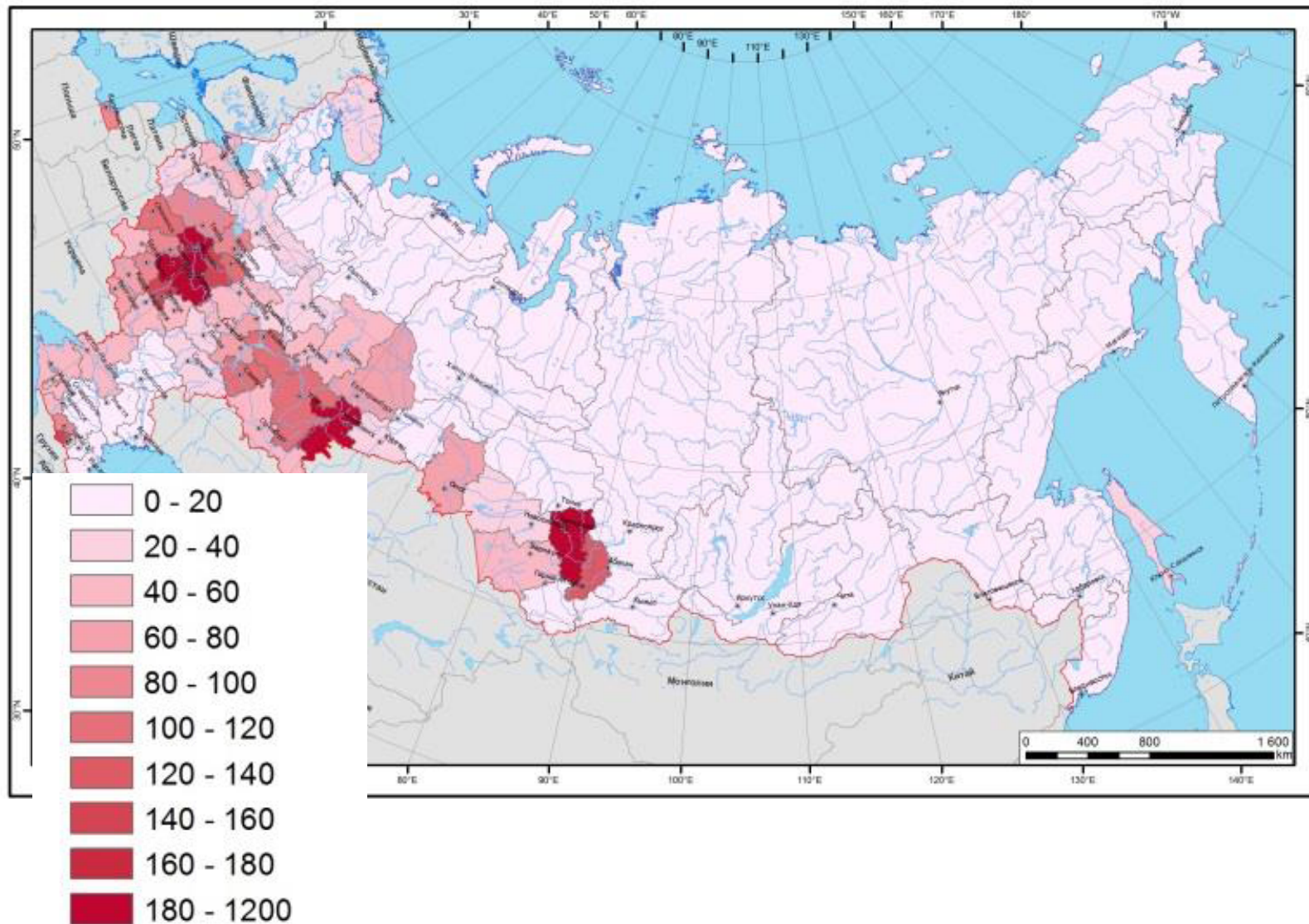
# Предоставленный объем услуги – величина потенциально очищаемого стока, м<sup>3</sup>/га/год



# Доля реально очищенного стока от потенциально очищаемого



# Оставшийся неочищенным сток, м<sup>3</sup>/га/год





## 4.1. Формирование природных условий для ежедневного отдыха рядом с домом

- Метод: Оценка в баллах (по 10-балльной шкале), если факторы, влияющие на объемы услуги, могли быть охарактеризованы лишь на качественном уровне

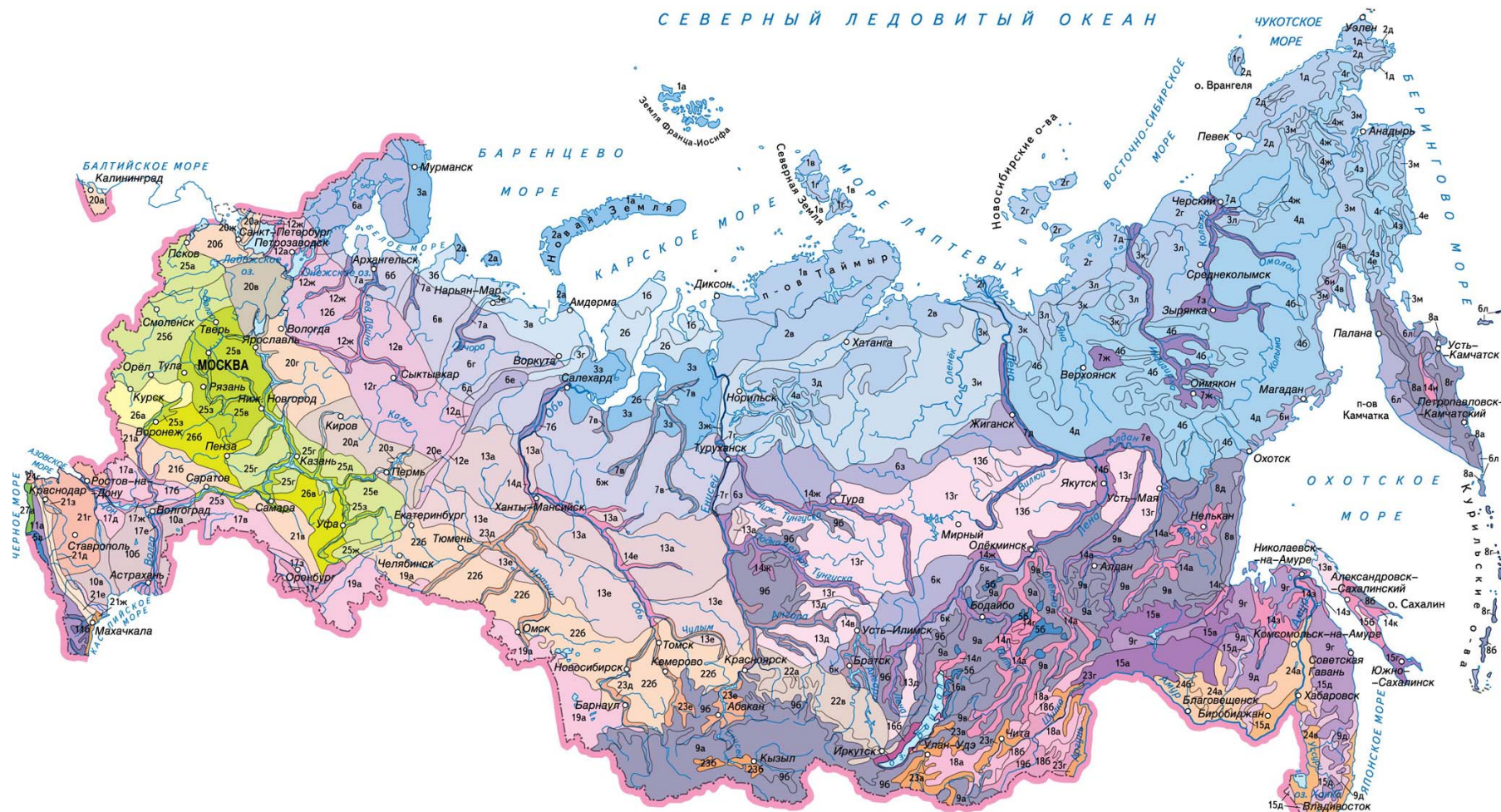
- Источники:

Национальный атлас России, Том 2

Регионы России, 2014



# Карта санитарно-экологической оценки территории России (Национальный атлас России)

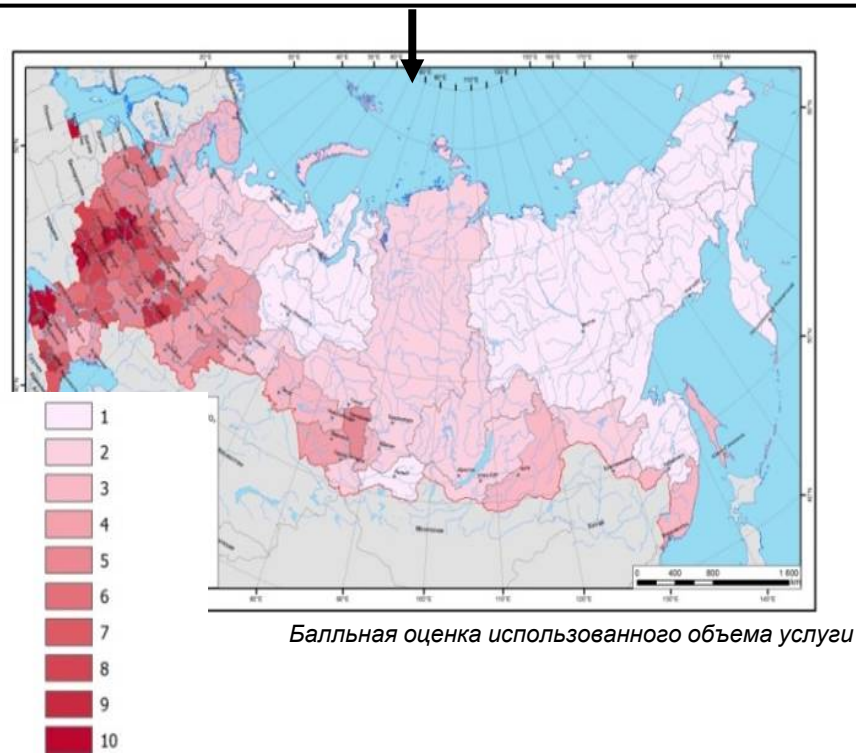


Масштаб 1:30 000 000

# Балльная оценка предоставленного объема услуг по формированию природных условий для ежедневного отдыха



# Балльная оценка использованного объема услуги по формированию условий для ежедневного отдыха



# Разница балльных оценок предоставленного и используемого объемов услуги по формированию природных условий для ежедневного отдыха



# Общероссийские оценки рассмотренных экосистемных услуг


Экосистемная услуга	Единицы	Предоставленный объем	Использованный объем	Использованный/предоставленный
Производство древесины	Млн м <sup>3</sup> /год	633	169	27%
Хранение углерода	Гт С	410	56	23%
Обеспечение качества воды	млрд м <sup>3</sup> /год	2056	96	5%



# Заключение

- Оценка всего комплекса экосистемных услуг – это получение адекватной информации о пользе, получаемой населением от того или иного природного объекта.
- Выделение категорий лесов (водозащитные, охотничье-промысловые, рекреационные, эксплуатационные) следует проводить на основе оценки полного комплекса экосистемных услуг.





***Спасибо за  
внимание!***

**E-mail [dzamolod@mail.ru](mailto:dzamolod@mail.ru)**