

**Karsten Grunewald, Olaf Bastian  
und Alexander Drozdov (Hrsg.)**

# **TEEB-Prozesse und Ökosystem-Assessment in Deutschland, Russland und weiteren Staaten des nördlichen Eurasiens**



**Карстен Груневальд, Олаф Бастиан  
и Александр Дроздов  
(Составление)**

# **TEEB процессы и экосистемные оценки в Германии, России и в некоторых других странах Северной Евразии**

# **TEEB-Prozesse und Ökosystem-Assessment in Deutschland, Russland und weiteren Staaten des nördlichen Eurasiens**

**TEEB процессы и экосистемные оценки  
в Германии, России и в некоторых других  
странах Северной Евразии**

**Herausgeber  
Karsten Grunewald  
Olaf Bastian  
Alexander Drozdov**

**Составление  
Карстен Груневальд  
Олаф Бастиан  
Александр Дроздов**



**Titelbild:** Altai-Gebirge – Plan zur touristischen Inwertsetzung (K. Grunewald, IÖR)

**Adressen der Herausgeber:**

Karsten Grunewald                    Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)  
Olaf Bastian                            Weberplatz 1, 01217 Dresden, Germany  
E-Mail: k.grunewald@ioer.de / o.bastian@ioer.de

Alexander Drozdov                    Institute of Geography, Russian Academy of Sciences  
29 Staromonetny pereulok, 119017 Moscow, Russia  
E-Mail: drozdov2009@gmail.com

**Satz:**

Natalja Leutert                        Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)  
Weberplatz 1, 01217 Dresden, Germany

**Fachbetreuer im BfN:**

Heinrich Schmauder                    Fachgebiet I.2.4 „Geschäftsstelle MAB, Zusammenarbeit mit Staaten Mittel-  
und Osteuropas, IPBES“

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ ([www.dnl-online.de](http://www.dnl-online.de)).

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter <http://www.bfn.de> heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber:    Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstr. 110  
53179 Bonn  
URL: [www.bfn.de](http://www.bfn.de)

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des institutionellen Herausgebers unzulässig und strafbar.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-107-8

Bonn - Bad Godesberg 2014

### 3.5.2 Analyse des gegenwärtigen Wissensstandes über Ökosysteme und Ökosystemdienstleistungen in Russland. Ein Status-quo Report

SERGEY N. BOBYLEV, ELENA N. BUKVAREVA, VASILY I. GRABOVSKY, ALEXEY A. DANILKIN, YURY Y. DGEBUADZE, ALEXANDER V. DROZDOV, DMITRI G. ZAMOLODCHIKOV, HLEB N. KRAEV, ARKADY A. TISHKOV, OLEG F. FILENKO, ALEXANDER V. KHOROSHEV

#### Vorläufige Klassifikation der Ökosystemdienstleistungen (ÖSD)

Trotz der zahlreichen Arbeiten auf dem Gebiet der ÖSD liegt bisher keine konsistente Klassifizierung dieser vor. Deshalb wird im Rahmen dieses Status-quo-Berichts eine vorläufige Klassifizierung verwendet, die auf den drei Hauptgruppen produktive ÖSD, regulative/Habitat-bildende ÖSD und informative ÖSD basiert. Dies korrespondiert mit der Einteilung in der Nationalen Biodiversitätsstrategie Russlands (2001): 1) produktive; 2) regulative/Habitat-bildende; 3) informative und spirituell-ästhetische Funktionen. Neben diesen drei Hauptgruppen gibt es komplexe ÖSD-Gruppen, die sich aus ÖSD dreier Hauptgruppen zusammensetzen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Vorläufige, in dieser Abhandlung verwendete ÖSD-Klassifikation

ÖSD-Gruppe	Charakteristik	Leistungen
1 Produktive	Bereitstellung natürlicher Biomasse, die von Menschen aus der Natur entnommen und für verschiedene Bedürfnisse genutzt wird	1.1 – Bereitstellung von Holz 1.2 – Bereitstellung von Nichtholz-Produkten aus terrestrischen Ökosystemen (Pilze, Beeren, Nüsse, Rinde, Borke, Arzneimittel- und Kosmetikgrundstoffe, Zierpflanzen etc.) 1.3 – Bereitstellung von Viehfutter auf Weiden und Wiesen 1.4 – Bereitstellung von Produkten aus Süßwasser-Ökosystemen, vor allem Fisch 1.5 – Bereitstellung von Jagdprodukten (Wildbret) 1.6 – Bereitstellung von Meeresfrüchten*
2 Regulative/ Habitat- bildende	Generierung und Erhaltung von Umweltbedingungen, die günstig für das menschliche Leben und die wirtschaftliche Entwicklung sind	2.1 – Biogeochemische Klimaregulierung (Regulierung des Kohlenstoffkreislaufs und der Treibhausgasflüsse) 2.2 – Biogeophysikalischen Klimaregulierung: – Regelung des Energieflusses zwischen Erdoberfläche und Atmosphäre (Albedo, Wärmestrom, Windgeschwindigkeit); Verringerung der Windstärke und der Schäden durch Hurrikane und Unwetter durch Vegetation – Regelung des Wasserkreislaufs zwischen der Erdoberfläche und der Atmosphäre (Wolkenbildung, Auswirkungen auf die Niederschlagsmenge) 2.3 – Regulation des Wasserhaushalts von Gebieten, Regulierung des Wasserabflusses, Wasserreinigung in terrestrischen Ökosystemen, Verringerung der Intensität von Hochwasserschäden 2.4 – Biologische Reinigung von Wasser in natürlichen Gewässern 2.5 – Gewährleistung der Bioproduktivität der Böden, des biologischen Reinigungsvermögens der Böden gegenüber Verunreinigungen, Erosionsschutz und Verminderung der Wind- und Wassererosion, einschließlich Staubstürme und Erdbeben, Regulierung kryogener Prozesse 2.6 – Steuerung der Zahl einzelner Arten, die eine große wirtschaftliche und medizinische Bedeutung haben (Schädlinge, Überträger von Krankheiten) 2.7 – Bestäubung von Nutzpflanzen auf natürliche Weise  Dienstleistungen, die die Intensität von extremen Wetterereignissen verringern und die durch sie verursachten Schäden reduzieren, befinden sich in den ersten 5 Untergruppen

### 3.5.2 Анализ текущего состояния знаний об экосистемах и экосистемных услугах в России. Отчет статус-кво

СЕРГЕЙ Н. БОБЫЛЕВ, ЕЛЕНА Н. БУКВАРЕВА, ВАСИЛИЙ И. ГРАБОВСКИЙ, АЛЕКСЕЙ А. ДАНИЛКИН, ЮРИЙ Ю. ДГЕБУАДЗЕ, АЛЕКСАНДР В. ДРОЗДОВ, ДМИТРИЙ Г. ЗАМОЛОДЧИКОВ, ГЛЕБ Н. КРАЕВ, АРКАДИЙ А. ТИШКОВ, ОЛЕГ Ф. ФИЛЕНКО, АЛЕКСАНДР В. ХОРОШЕВ

#### Предварительная классификация экосистемных услуг

Несмотря на значительное количество работ в области экосистемных услуг, в настоящее время их единая классификация не выработана. В данном отчете предварительно используется классификация, основанная на выделении трех *основных* групп экосистемных услуг – производционных, средообразующих и информационных, в соответствии с принятой в Национальной Стратегии сохранения биоразнообразия России (2001 г.) классификацией жизнеобеспечивающих функций биоразнообразия, включающей: 1) производционные; 2) средообразующие, 3) информационные и духовно-эстетические функции. Кроме этих трех основных групп также имеется группа *рекреационных услуг*, объединяющих услуги из 3-х основных групп (Таблица 1).

Таблица 1: Предварительная классификация экосистемных услуг, использованная в данном отчете

Группа услуг	Характеристика	Услуги
1 Производционные	Производство природными системами биомассы, которая <b>изымается</b> человеком из природы и используется для различных нужд	1.1 – Производство деловой древесины и дров 1.2 – Производство недревесной продукции леса и других наземных экосистем (грибы, ягоды, орехи, кора, лыко, лекарственные, косметические, декоративные растения и т. п.) 1.3 – Производство корма для скота на природных пастбищах и сенокосах 1.4 – Производство продукции пресноводных экосистем, прежде всего, рыбы 1.5 – Производство охотничьей продукции 1.6 – Производство морепродуктов*
2 Средообразующие	Формирование и поддержание условий среды, благоприятных для жизни человека и развития экономики	2.1 – Регуляция климата биогеохимическая (регуляция цикла углерода и потоков парниковых газов) 2.2 – Регуляция климата биогеофизическая: – Регуляция потоков энергии между поверхностью Земли и атмосферой (альbedo, тепловые потоки, скорость ветра); снижение силы ветра и ущерба от ураганов и штормов растительностью; – Регуляция потоков влаги между поверхностью и атмосферой (формирование облаков, влияние на количество осадков) 2.3 – Регуляция гидрологического режима территорий, регуляция стока воды, очистка воды наземными экосистемами; снижение интенсивности и ущерба от наводнений 2.4 – Биологическая очистка вод в природных водоемах 2.5 – Формирование биопродуктивности почв, биологическая очистка почв от загрязнений, защита их от эрозии; предотвращение ветровой и водной эрозии, в том числе пыльных бурь и оползней; регулирование криогенных процессов 2.6 – Контроль численности отдельных видов, имеющих важное хозяйственное и медицинское значение (вредители, переносчики заболеваний) 2.7 – Опыление сельскохозяйственных культур природными видами опылителей Услуги по уменьшению интенсивности экстремальных природных явлений и сокращению ущерба от них распределены между первыми 5-ю группами

ÖSD-Gruppe	Charakteristik	Leistungen
3 Informative	Nützliche Informationen für Menschen sowie andere immaterielle Leistungen	3.1 – Genetische Ressourcen der einheimischen Arten und Populationen 3.2 – Informationen über die Struktur und Funktionsweise natürlicher Systeme, die verwendet werden können, um Analoga zu erstellen 3.3 – Ästhetische Bedeutung und Erkenntniswert natürlicher Systeme 3.4 – Ethische, spirituelle und religiöse Bedeutung natürlicher Systeme
4 Re- kreati- ons- ÖSD	Dienstleistungen, die sich aus 2 oder 3 Komponenten der anderen Gruppen zusammensetzen	4. Rekreations-ÖSD – setzen sich zu unterschiedlichen Anteilen zusammen aus regulativen/Habitat-bildenden ÖSD (saubere Luft, Wasser), produktive ÖSD (Jagdsport, Angeln), informative ÖSD (Schönheit der Landschaft, Vielfalt der Natur, Tierbeobachtung)

\* ÖSD mariner Ökosysteme werden im Projekt nicht betrachtet

Diese vorläufige Klassifikation wird unter Experten des Projekts weiter diskutiert, um eine Entscheidung über die Einstufung von ÖSD zu treffen, die am besten für die Bedingungen von Russland geeignet sind. Dies soll nach dem Plan des Projektes „TEEB-Russ“ im Jahr 2014 umgesetzt werden (Kapitel 3.5.1).

### Kurzcharakteristik der grundlegenden ÖSD in Russland

#### 1. Produktive ÖSD

##### *Holzprodukte*

In Tabelle 2 ist die Dynamik der Waldflächen und –bestände Russlands von 1988 bis 2008 charakterisiert. Es zeigt sich eine Tendenz der Zunahme, sowohl der Waldflächen als auch der Holzvorräte.

Tabelle 2: Dynamik der Flächen und Holzreserven der Waldgebiete der Russischen Föderation

Kategorie	Charakteristik	Rechnungsjahr				
		1988	1993	1998	2003	2008
Waldbestände	Fläche, Tsd. ha	758 715,7	750 953,1	763 826,0	767 473,6	787 147,8
	Bestand, Mio. m <sup>3</sup>	81 123,1	79 504,3	80 797,9	81 153,0	82 378,2
Wirtschaftswald	Fläche, Tsd. ha	388 453,0	351 095,9	331 461,0	329 788,9	345 449,3
	Bestand, Mio. m <sup>3</sup>	47 595,2	43 466,8	40 279,4	39 629,6	40 813,6

Allerdings stehen nicht alle Wälder zur Nutzung zur Verfügung. Zu den Kategorien, in denen Holzeinschlag verboten ist, gehören Wälder in Naturschutzgebieten sowie Schutzwälder. Wenn für die nächsten 20 Jahre keine Holznutzung geplant ist, werden die Wälder als Reserve-Wälder gezählt. Im Jahr 2008 betrug der Produktionsanteil der Wälder 43,9 % der Fläche und 49,5 % des Holzbestandes. Zu beachten ist die Reduzierung der Flächen und Holzbestände im Wirtschaftswald im Zeitraum 1988-2003. Dieser Trend hängt mit der Ausweisung von Wäldern zu Schutzgebieten in größerem Maßstab zusammen. Nach 2006 kehrte sich die Tendenz um, Reserve-Wälder wurden in Wirtschaftswälder umgewandelt.

Die Holzvorräte in den Wäldern sind ein wichtiges Merkmal, aber die Festlegung akzeptabler Waldwirtschaftsgrößen sollte auf der Holzproduktivität der Wälder basieren. Nach den

Группа услуг	Характеристика	Услуги
3 Информационные	Полезная для человека информация и другие нематериальные блага	3.1 – Генетические ресурсы природных видов и популяций 3.2 – Информация о структуре и функционировании природных систем, которая может быть использована для создания их аналогов 3.3 – Эстетическое и познавательное значение природных систем. 3.4 – Этическое, духовное, религиозное значение природных систем.
4 Рекреационные	Услуги, совмещающие в себе компоненты из 2 или 3 первых групп	4. Рекреационные услуги – в разных пропорциях совмещают средообразующие (чистый воздух, вода), продукционные (спортивная охота, рыбалка), информационные (красивые пейзажи, разнообразная природа, наблюдение за животными) услуги

\* Услуги морских экосистем в данном проекте не рассматриваются

Обсуждение этого вопроса с экспертами проекта и принятие решения о классификации экосистемных услуг, наиболее подходящей к условиям России, будет осуществлено в 2014 году, в соответствии с планом работ по проекту „ТЕЕВ-Russ“ (глава 3.5.1).

### Краткая характеристика основных экосистемных услуг в России

#### 1. Продукционные услуги

##### *Продукция древесины*

Таблица 2 характеризует динамику площадей и запасов древесины в лесах России с 1988 по 2008 г. Можно отметить тенденцию к увеличению как площадей лесов, так и запасов древесины в них.

Таблица 2: Динамика площадей и запасов древесины покрытых лесом земель Российской Федерации

Категория	Характеристика	Год учета				
		1988	1993	1998	2003	2008
Покрытые лесом земли	Площадь, тыс. га	758 715,7	750 953,1	763 826,0	767 473,6	787 147,8
	Запас, млн. м <sup>3</sup>	81 123,1	79 504,3	80 797,9	81 153,0	82 378,2
Эксплуатационные леса	Площадь, тыс. га	388 453,0	351 095,9	331 461,0	329 788,9	345 449,3
	Запас, млн. м <sup>3</sup>	47 595,2	43 466,8	40 279,4	39 629,6	40 813,6

Однако далеко не все леса доступны для эксплуатации. К категориям, в которых запрещены рубки главного пользования, относятся леса охраняемых природных территориях и защитные леса. Резервными леса являются в том случае, если их эксплуатация не планируется в течение ближайших 20 лет. Доля эксплуатационных лесов составляла в 2008 г. 43,9 % по площади и 49,5 % по запасу древесины. Обратим внимание на уменьшение площадей и запасов древесины эксплуатационных лесов в 1988-2003 гг. Эта тенденция связана с масштабным переводом лесов в состав ООПТ и защитных категорий. После 2006 г. тенденция сменилась на обратную в связи с ускорившимся переводом резервных лесов в эксплуатационные.

Запасы древесины в лесах являются важной характеристикой, однако при установлении допустимых размеров лесопользования следует исходить из продукционных свойств

Kriterien der nachhaltigen Waldbewirtschaftung muss die Holzentnahme durch Wachstum in den übrigen Wäldern kompensiert werden. Daher werden den territorialen Forstbetrieben Beschränkungen für Waldnutzungskategorien auferlegt, d. h. es werden Höchstgrenzen für die jährlichen Hiebssätze festgelegt. Im Jahr 1995 belief sich die zulässige Entnahmemenge für Russland auf 545,6 Mio. m<sup>3</sup>, im Jahr 2004 waren es 495,3 Mio. m<sup>3</sup>. Die Abnahme entspricht der Reduzierung der jährlichen Ernte der Holzressourcen in den Wirtschaftswäldern im Zeitraum 1993-2003 (Tabelle 2).

Die Holzbestände in den Wäldern charakterisieren die potenziell zur Verfügung stehenden ÖSD. Die Inanspruchnahme der Leistung Holzproduktion wird über die tatsächliche Holzentnahme quantifiziert. Die Menge des gesetzlichen Holzeinschlages wird bei „Rossleschosom“ bzw. Rosstatom“ statistisch registriert. Archivdaten zum Umfang der Holzproduktion wurden für die Jahre 1946-1995 veröffentlicht (Лесопользование ... 1996). In den 1960-1980er Jahren betrug die Summe der Holzproduktion in Russland ungefähr 350-370 Mio. m<sup>3</sup> (Abbildung 1). Während der sozioökonomischen Reformen (1990-1998) sank sie auf 130-160 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr und in den 2000er Jahren variierte sie zwischen 160 und 180 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr. Jahresernten von rund 350 Mio. m<sup>3</sup> Holz von Mitte der 1950er bis Ende der 1980er Jahre trugen zu einer nachhaltigen Waldaltersstruktur bei, denn die jährliche Entnahme von Holz entsprach der jährlichen Wachstumsrate. Mit der Reduzierung des Holzeinschlages nahmen die Waldflächen und -bestände zu (Tabelle 2).

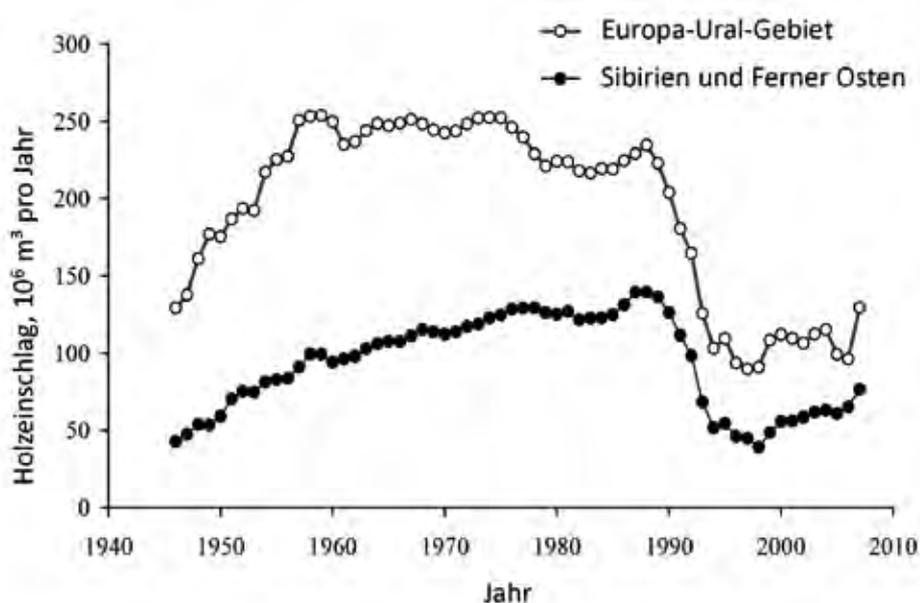


Abbildung 1: Dynamik des Holzeinschlages im Europa-Ural-Gebiet und im asiatischen Teil Russlands (Замолодчиков 2012)

Die in Abbildung 1 dargestellten Werte charakterisieren die legalen Holzentnahmen aus russischen Wäldern. Nach verschiedenen Schätzungen betragen die illegal geschlagenen Mengen 10-25 % des Gesamtholzvolumens (Птичников & Курицын 2011). Die überwiegende Mehrheit der kleinen illegalen Holzeinschläge wird von der lokalen Bevölkerung hauptsächlich durch selektive Entnahme getätigt (Морозов 2000), was nicht zu destruktiven Verletzungen der Waldbestockung führt.

лесов. Согласно критериям устойчивого лесопользования, потери древесины в результате заготовок должны компенсироваться приростом в остающихся лесах. Поэтому, с учетом ограничений по категориям использования лесов, для территориальных единиц управления лесами (ныне это лесничества) устанавливаются расчетные лесосеки, то есть годовые лимиты заготовки древесины. В 1995 г. суммарная для России расчетная лесосека равнялась 545,6 млн. м<sup>3</sup>, в 2004 – 495,3 млн. м<sup>3</sup>. Уменьшение расчетной лесосеки соответствует сокращению запасов древесины в эксплуатационных лесах от 1993 к 2003 г. (таблица 2).

Запасы древесины в лесах характеризуют потенциальный объем данной экосистемной услуги. Реализация услуги лесов по продукции древесины характеризуется объемами заготовленной древесины. Объемы легально заготовленной древесины фиксируются в статистической отчетности, формируемой Рослесхозом и Росстатом. Архивные сведения по объемам заготовок древесины за 1946-1995 гг. опубликованы (Лесопользование ... 1996). В 1960-1980-х годах суммарные объемы лесозаготовок в России составляли около 350-370 млн. м<sup>3</sup> в год (рисунок 1). В период социально-экономических реформ (1990-1998 гг.) они снизились до 130-160 млн. м<sup>3</sup> в год, а в 2000-е варьировали в пределах 160-180 млн. м<sup>3</sup> в год. Ежегодная заготовка около 350 млн. м<sup>3</sup> древесины с середины 1950-х до конца 1980-х годов способствовала формированию устойчивой возрастной структуры лесов, когда ежегодное изъятие древесины при лесозаготовках компенсировалось ее ежегодным приростом. При сокращении лесопользования прирост стал превышать изъятие, что привело к росту площадей и запасов древесины в лесах (таблица 2).

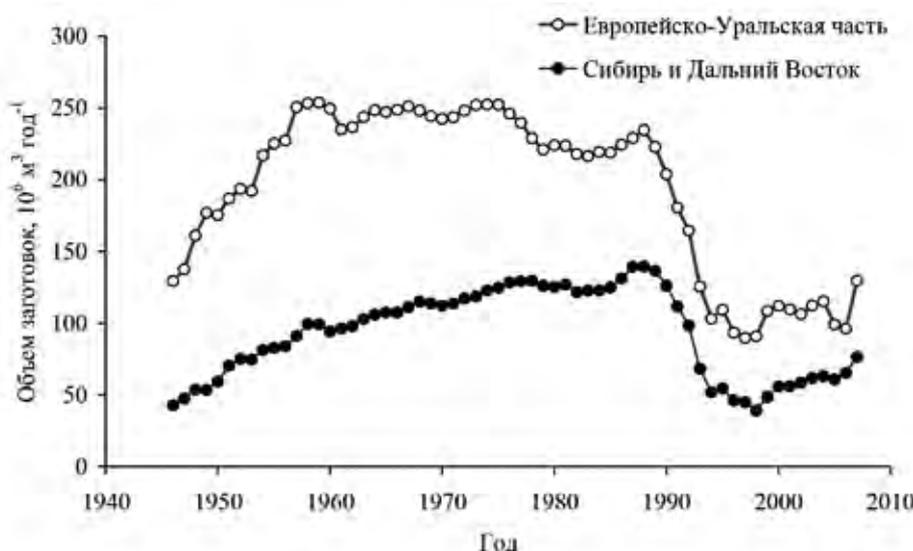


Рисунок 1: Динамика объемов лесозаготовок в Европейско-Уральской и Азиатской частях России (Замолодчиков 2012)

Величины, приведенные на рисунке 1, характеризуют легально осуществляемые заготовки в лесах России. По различным оценкам, нелегально заготавливается 10-25 % от общего объема древесины (Птичников & Курицын 2011). Подавляющая часть нелегальных заготовок представлена маломасштабными, преимущественно выборочными рубками, осуществляемыми местным населением (Морозов 2000), то есть, не может быть отнесена к деструктивным нарушениям лесного покрова.

### *Bereitstellung von Nicht-Holz-Produkten aus terrestrischen Ökosystemen*

Die Nicht-Holz-Ressourcen der Wälder sind sehr vielfältig in ihrer Zusammensetzung und Verwendung. Dazu gehören Wurzeln, Rinde und Borke von Bäumen und Sträuchern, Zweige, Tannen-, Kiefern- und Fichtennadeln, Weihnachtsbäume und weitere Waldressourcen, aber auch essbare Waldprodukte, Medikamente, Honig, technische und andere wirtschaftlich relevante Gruppen von Pflanzen, Beeren, essbare Arten von Pilzen, Waldweiden und -wiesen.

Nicht-Holz-Ressourcen stellen erhebliche Werte für die Gesellschaft bereit. Aufgrund der Verfügbarkeit von öffentlichen Wäldern nutzt die Bevölkerung diese Funktionen kostenlos. Wenn Ressourcen nicht am Marktprozess beteiligt sind, stellt sich nicht das Problem ihrer Bewertung – so sieht es die traditionelle Ökonomie. Dieser Faktor ist ein Hindernis für eine angemessene wirtschaftliche Bewertung der Produktionsfunktion der terrestrischen Ökosysteme in Form von Nicht-Holz-Produkten. Die Marktwirtschaft vereint in einem einzigen System von Angebot und Nachfrage alle Komponenten des Forstsektors, die direkt mit der Produktion von Waren im Zusammenhang stehen, so dass ökologische und soziale Ziele ohne Berücksichtigung bleiben.

Die Relevanz der wirtschaftlichen Bewertung von Nicht-Holz-Ressourcen ergibt sich auch daraus, dass sie eigentlich gar nicht als separate Ressource isoliert werden können und in der Regel Nebenprodukte des Waldes darstellen. Aber wie Erfahrungen anderer Länder zeigen, haben diese Ressourcen einen echten Geldwert und verdienen eine genauere Betrachtung, da sie Teil des nationalen Reichtums sind. In bestimmten Kategorien von Wäldern kann der Preis für diese Ressourcen die Kosten für Holz übersteigen. Doch bis vor kurzem gab es keine Angaben über Bestände und territoriale Verteilung der meisten Arten von Wild-Pflanzen und Pilzen, da die Waldinventur sie in die Kategorie der so genannten „Nebennutzung“ stellte und keine detaillierten Angaben vorlagen.

Die effektive Nutzung der verfügbaren Ressourcen an Nicht-Holzrohstoffen ist nur möglich, wenn Informationen über deren Bestände und territoriale Verteilung in den einzelnen Verwaltungseinheiten (Forstwirtschaftseinheiten, Oblaste, Kraje) vorliegen. Die Erlangung dieser Informationen ist über detaillierte Erhebungen in den Waldflächen möglich.

Die Bewertung der Nicht-Holz-Ressourcen obliegt der Forstwirtschaft. In den Forstwirtschaftsbetrieben wäre es möglich, die potenziellen und tatsächlichen Jahresvolumen an Nicht-Holz-, essbaren Waldressourcen und Heilpflanzen faktisch zu erfassen (im Rahmen der regionalen Waldinventur) und in den Forstplan der Föderationssubjekte der Russischen Föderation sowie in die Regelungen der regionalen Forstwirtschaftsbetriebe aufzunehmen. Verlässliche Informationen über den Wert der Nicht-Holz-Ressourcen und die Bereitstellung von pflanzlichem Material sind derzeit jedoch nur für wenige Bereiche der Waldzonen des Landes verfügbar. Sie könnten verbessert werden, wenn die vertraglichen Arbeiten mit Forschungseinrichtungen realisiert würden, vor allem mit dem All-Russischen Forschungsinstitut für Waldbau und Mechanisierung der Forstwirtschaft (VNIILM) und seiner Tochter – dem Zentrum für Strategische Planung und Prognosen. Als Schwerpunkte der Forschung sind zu benennen: Entwicklung von Methoden zur Erfassung und Bewertung der Nahrungs- und Heilpflanzen der Wälder, Ernteprognoseverfahren und Zeitpunkte der Sammlung von Lebensmittelrohstoffen, Bewertung der Auswirkungen der Wirtschaftstätigkeiten in den Wäldern auf diese Ressourcen.

Im Zusammenhang mit dem Übergang der Forstwirtschaft des Landes zu marktwirtschaftlichen Bedingungen ist es notwendig, alle Leistungen der Wälder genau zu erfassen,

### *Производство недревесной продукции леса и других наземных экосистем*

Недревесные ресурсы леса очень разнообразны по своему составу и характеру применения. Они включают заготовку пней, бересты, коры деревьев и кустарников, хвороста, веточного корма, пихтовых, сосновых и еловых лап, новогодних ёлок и других лесных материалов, а также пищевые лесные ресурсы, лекарственные, медоносные, технические и другие хозяйственные группы растений, ягоды, съедобные виды грибов, лесные пастбища и сенокосные угодья.

Ценность для общества недревесных ресурсов леса существенна. Однако в силу общественной доступности лесов население пользуется данными функциями бесплатно. В традиционной экономике, если ресурсы не вовлечены в рыночный процесс, то не возникает проблема их оценки. Этот фактор является препятствием на пути адекватной экономической оценки продукционной функции наземных экосистем в части недревесной продукции. Рыночная экономика объединяет в единую систему спроса и предложения все составляющие лесного сектора экономики, непосредственно связанные с товарным производством, оставляя экологические и социальные цели вне своего влияния.

Актуальность проблемы экономической оценки недревесных ресурсов леса в том, что их фактически не выделяют как отдельный ресурс, а чаще всего относят к продуктам побочного пользования лесом, но как показывает опыт зарубежных стран, эти ресурсы имеют реальное денежное выражение и заслуживают более детального рассмотрения, так как являются частью национального богатства страны. Стоимость этих ресурсов в отдельных категориях лесов превышает стоимость древесины. Однако до последнего времени отсутствовали сведения о запасах и территориальном размещении большинства видов сырьевых растений и грибов, поскольку при таксации леса они относятся к разряду так называемых „побочных пользований“ и детальному учету не подлежат.

Эффективное использование имеющихся ресурсов недревесного сырья возможно лишь при наличии сведений о его запасах и территориальном размещении в каждой конкретной административно-хозяйственной единице (лесничестве, лесхозе, области, крае). Получение таких сведений возможно при детальном обследовании участков леса.

Оценка объема недревесных ресурсов возложена на лесоустройство. При лесоустройстве определяются возможный и фактический ежегодный объем заготовки недревесных, пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений (по нормативам регионального лесотаксационного справочника) и отражаются в лесном плане субъекта Российской Федерации и лесохозяйственных регламентах отдельных лесничеств. Однако в настоящее время достоверные сведения о величине ресурсов и размещении недревесного растительного сырья, имеются лишь для немногих областей лесной зоны страны. Они получены при выполнении хоздоговорных работ исследовательскими учреждениями, прежде всего, Всероссийским НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ) и его подразделением – Центром стратегического планирования и прогнозирования. Приоритетными направлениями исследований являлись: разработка методов учета и оценки пищевых и лекарственных ресурсов леса, методов прогнозирования урожая и сроков сбора пищевого сырья, оценка влияния хозяйственной деятельности в лесах на эти ресурсы.

В связи с переходом лесного хозяйства страны на рыночные отношения возникла необходимость точного учета всех полезностей леса, в том числе и недревесных ресурсов,

einschließlich der Nicht-Holz-Ressourcen, um die Kosten für Pachten der Waldfonds zu rechtfertigen. Angesichts der Aktualität dieser Frage hat VNIILM zusammen mit dem Kostromsker Organ „LOS“ im Jahr 1997 eine „Methodik zur Bewertung der Nicht-Holz-Ressourcen auf typologischer Basis zur Bestimmung der Waldpacht“ erstellt. Nach diesem Verfahren wird der Mindestsatz der Waldsteuern und -pachten des Waldfonds für Zwecke der Nicht-Holz-Ressourcennutzung anhand von Marktpreisen der Rohstoffe, den Gestehungskosten der Beschaffung und der normativen Rentabilität der Beschaffung der Rohstoffe bestimmt. Das Verfahren macht es möglich, schnell und ausreichend genau die Vorräte der in der Waldzone am weitesten verbreiteten Arten an Beeren, Heilpflanzen und Speisepilzen zu bewerten.

Folglich stehen die Methoden zur Bewertung dieser ÖSD durchaus zur Verfügung, aber sie werden derzeit nur in einigen Waldgebieten angewandt.

#### *Bereitstellung von Viehfutter auf Weiden und Wiesen*

Diese ÖSD ist vor allem auf lokaler und regionaler Verwaltungsebenen wichtig, da die Futtermittelversorgung auf Wiesen und Weiden der Gemeinden erfolgt, einschließlich auch der indigenen Bevölkerung im Norden. Die Produktivität der natürlichen Weiden und Wiesen beeinflusst das regionale Entwicklungspotential der landwirtschaftlichen Produktion in zwei Hauptrichtungen:

- traditionelle Wirtschaftsformen der lokalen Bevölkerung, einschließlich indigener Völker;
- Entwicklung einer umweltverträglichen „Bio“-Landwirtschaft.

Daten zur Produktivität der Wiesen und Weiden sind im statistischen Jahrbuch von „Rosstat“ zu „Regionen Russlands“ verfügbar, welches thematisch die Themen „Landwirtschaft der Russischen Föderation“ sowie eine Reihe von speziellen Studien und Datenbanken beinhaltet (siehe Tabelle 5).

#### *Bereitstellung von Produkten aus Süßwasser-Ökosystemen, vor allem Fisch*

Süßwasser-Ökosysteme sind sehr vielfältig in Russland. In Russland gibt es mehr als 2,5 Millionen Flüsse, darunter große Ströme wie Wolga, Ob, Jenissei, Lena und Amur. Die Gesamtlänge der Flüsse beträgt mehr als 8 Millionen km, von denen 615 000 km von der Binnenfischerei genutzt werden. Für die Fischzucht und als Aufwuchsgebiete werden ca. 200 000 km der Flüsse verwendet. In Russland befinden sich mehr als 2 Millionen Seen, die insgesamt eine Fläche von mehr als 350 000 km<sup>2</sup> einnehmen (ohne Kaspi-See). Allerdings sind die meisten russischen Süßwasser schwer zugänglich und daher sind nur 40 % von ihnen fischwirtschaftlich nutzbar.

Die Mehrzahl der Gewässer wurde durch anthropogene Einflüsse verändert. Die Ökosysteme der meisten Flüsse sind durch verschiedene hydrotechnische Anlagen geprägt. So ist die Wolga durch den Bau von Kanälen in den letzten 200 Jahren heute mit dem Schwarzen Meer, dem Kaspischen Meer, dem Weißen Meer und der Ostsee verbunden. Infolge des Baus der Dämme in der Wolga sind neun große Stauseen entstanden. Diese Eingriffe haben die Vielfalt, Qualität und Menge der Fischressourcen radikal verändert. Viele Fischarten (z. B. der Stör) verloren den Zugang zu ihren Laichplätzen. Gleichzeitig hat der Bau von Kanälen zwischen den Einzugsgebieten Invasionen fremder Fischarten und anderer Wasserorganismen ausgelöst. Der Bau von Stauanlagen hat zu einem Anstieg in der Primärproduktion und in der Fischproduktion sowie in der Laichzahl von kommerziellen Arten geführt. Andererseits rufen

чтобы обосновать стоимость арендной платы за пользование участками лесного фонда. Учитывая актуальность этого вопроса, ВНИИЛМом совместно с Костромской ЛОС в 1997 г. разработана „Методика оценки недревесных растительных ресурсов на типологической основе при сдаче леса в аренду“. Согласно этой Методике, размер минимальной ставки лесных податей и арендной платы за пользование участками лесного фонда с целью осуществления заготовок недревесного сырья определяется рыночной ценой единицы учета сырья, себестоимостью его заготовки и нормативной рентабельностью заготовки сырья. Методика дает возможность быстро и достаточно точно оценить запасы наиболее широко представленных в лесной зоне плодово-ягодных, лекарственных растений и основных видов съедобных грибов.

Таким образом, в настоящее время имеются методики для оценки данной услуги, но она проведена лишь в отдельных лесничествах.

#### *Производство корма для скота на природных пастбищах и сенокосах*

Данная экосистемная услуга важна, прежде всего, на локальном и региональном уровнях управления, так как обеспечивает кормовыми ресурсами сенокосов и пастбищ локальные сообщества, в том числе коренное оленеводческое население Севера. Продуктивность природных пастбищ и сенокосов влияет на региональный потенциал развития аграрного производства в двух основных направлениях его развития:

- традиционные формы хозяйства местного населения, в том числе коренных и малочисленных народов;
- развитие экологически безопасного „органического“ сельского хозяйства.

Данные о продуктивности сенокосов и пастбищ имеются в ежегодниках Росстата „Регионы России“, тематических выпусках „Сельское хозяйство России“, а также в ряде частных исследований и баз данных (см. таблицу 5).

#### *Производство продукции пресноводных экосистем, прежде всего, рыбы*

Пресноводные экосистемы России весьма разнообразны. В РФ более 2,5 млн. рек, включающих такие крупнейшие реки, как Волга, Обь, Енисей, Лена и Амур. Общая длина рек более 8 млн. км, из них 615 000 используются рыболовством. 200 000 км рек используются рыбами для размножения и нагула молоди. В России более 2 млн. озер площадью более 350 000 км<sup>2</sup> (без Каспийского моря). Однако большая часть российских пресноводных водоемов труднодоступны и в связи с этим только 40 % из них освоены рыбным промыслом.

Большая часть водоемов испытывает разнообразное антропогенное воздействие. Экосистемы большинства крупных рек изменены различными гидротехническими сооружениями. Так, р. Волга в результате строительства каналов в последние 200 лет сегодня связана с Черным, Каспийским, Белым и Балтийским морями. В результате строительства плотин на Волге образовалось 9 крупных водохранилищ. Эти трансформации радикально изменили разнообразие, качество и объемы рыбных ресурсов. Многие виды рыб (например, осетровые) потеряли доступ к своим нерестилищам. В то же время строительство каналов между бассейнами способствовало инвазиям чужеродных видов рыб и других гидробионтов. Создание водохранилищ привело к росту первичной продукции и продукции рыб, а также расширению нерестилищ ряда промысловых

die Pegelschwankungen, die typisch für die Reservoirs sind, instabile Bedingungen für die Reproduktion der Fische (vor allem während der Laichzeit) hervor. Eine ähnliche Situation, aber in geringerem Maße, ist für die Einzugsgebiete des Ob, des Jenissei und des Amur charakteristisch.

Die Sowjetunion war weltweit führend in Bezug auf die Süßwasserfischerei mit einer Gesamtfangmenge von 11,5 Millionen Tonnen. Allerdings hatte die Fischproduktion in der Periode der Perestroika und vor allem nach 1991 zwei große Abschwünge. Der erste (1991-1994) war verbunden mit den ökonomischen Problemen nach dem Zerfall der Sowjetunion. Der zweite (1997-2004) war auf verringerte Bestände und ein ineffektives Fischereirecht zurückzuführen. In letzter Zeit hat sich aufgrund der Verbesserung der Gesetzgebung und der Kontrolle der Gesamtfangmengen der Russischen Föderation, einschließlich der Fänge im Süßwasser, die Produktion wieder leicht erhöht (178 000 Tonnen im Jahr 2011). Die Höchstfangmengen wurden in Flüssen (55 %) realisiert, gefolgt von Fängen in den Seen (29 %) und Talsperren/Stauseen (16 %). Die Zusammensetzung des Fischfangs hat sich in den letzten 20 Jahren deutlich verändert. Kommerziell wertvolle Arten wie alle Stör-Arten, Barsch, Brasse, Wels, Aal, Hecht und Döbel haben stark abgenommen. Derzeit gehört der größte Teil der russischen Fänge im Süßwasser zu den anadromen Arten.

Eines der Hauptprobleme der Reduktion der Ressourcenbestände von Süßwasserfischen liegt in der Überfischung aufgrund von illegaler, nicht gemeldeter und unregulierter Fischerei (sog. NNN-Fischerei) verursacht. Die NNN-Fischerei des Störs in der Wolga ist zum Beispiel um ein Vielfaches höher als die offizielle. Die NNN-Fischerei der anderen Fischarten macht 20 bis 100 % der offiziellen Fangmenge aus. Ein wesentlicher Teil der NNN-Fischerei ist der Freizeitfischerei zuzuschreiben. Die lokale Fischereiverordnung in vielen russischen Regionen ermöglicht es Anglern, jegliches Fanggerät zu verwenden, einschließlich Netze und Fallen. An dieser Art Fischfang sind mehr als 15 Mio. Menschen beteiligt. Viele Menschen in den Regionen sind wegen der aktuellen wirtschaftlichen Probleme (Arbeitslosigkeit, niedrige Löhne) auf Fisch als Hauptnahrungsquelle angewiesen.

#### *Bereitstellung von Jagdprodukten (Wildbret)*

Jagdprodukte (Pelz, Fleisch, Trophäen, Felle, Federn, Daunen etc.) haben für die Menschen große Bedeutung. Diese Produkte erhält man als Ergebnis der Fischerei, der Sport- und Trophäenjagd, der Tierfänge durch kleine und indigene Völker, durch Wildhege usw., das heißt als Resultat des Managements der Jagdwirtschaft. Jagd und Jagdwirtschaft sind für Russland wichtige ökologische und sozio-ökonomische Sphären und erfüllen folgende grundlegende Funktionen:

- Traditionelle Wirtschaftstätigkeiten spielten eine wichtige Rolle in der Entwicklung des Staates und nahmen lange Zeit einen prominenten Platz in der Wirtschaft des Landes ein.
- Es werden ständig erneuerbare biologische Ressourcen genutzt.
- Die Jagd ist eine Quelle der wirtschaftlichen, sozialen und ästhetischen Werte für die Bürger und den Staat als Ganzes.
- Sie stellt einen bedeutenden Beschäftigungsfaktor und Garant der sozialen Wohlfahrt für einen bedeutenden Teil der Bevölkerung dar, vor allem in der russischen Provinz.
- Bei rationaler und nachhaltiger Tätigkeit können wirksame Beiträge zum Erhalt und zur Regulation natürlicher Ökosysteme und Biosphärenprozesse bzw. zur Wiederherstellung anthropogen gestörter Systeme geleistet werden.

видов. С другой стороны характерные для водохранилищ колебания уровня (особенно в нерестовый период) создали нестабильные условия воспроизводства рыб. Сходная ситуация, но в меньшей степени характерна для бассейнов Оби, Енисея и Амура.

СССР был одним из мировых лидеров по объемам уловов с общим уловом в 11,5 млн. тонн. Однако рыбный промысел за период перестройки и после 1991 г. имел два крупных спада. Первый (1991-1994 гг.) был связан с экономическими проблемами и распадом СССР. Второй (1997-2004 гг.) был обусловлен снижением запасов и неэффективным рыболовным законодательством. В последнее время благодаря улучшению законодательства и управления общие уловы РФ, в том числе, уловы в пресных водах немного возросли (178 000 тонн в 2011 г.). Максимальные уловы наблюдались в реках (55 %), затем следовали уловы в озерах (29 %) и водохранилищах (16 %). Состав уловов рыб в последние 20 лет существенно изменился. Сильно снизились запасы ценных промысловых видов, таких как все виды осетровых, судак, лещ, сом, налим, щука, жерех. В настоящее время большую часть российских уловов в пресных водах составляют анадромные виды.

Одна из главных проблем сокращение запасов ресурсов пресноводных рыб является их перелов, обусловленный нелегальным неучтенным и нерегулируемым промыслом (ННН-промысел). Например, ННН-промысел волго-каспийских осетровых во много раз превышает официальный. ННН-промысел других видов рыб обычно составляет от 20 % до 100 % от официальных уловов. Значительную часть ННН-промысла составляет любительское рыболовство. Местные правила рыболовства во многих регионах России разрешают рыбакам-любителям использовать любые орудия лова, включая сети и ловушки. В этот промысел вовлечено более 15 млн. человек. Многие люди в регионах используют рыбу как основной ресурс питания из-за современных экономических проблем (безработицы, низкого уровня заработной платы).

### *Производство охотпродукции*

Значение для человека охотничьей продукции (пушнина, мясо, трофеи, шкуры, перо, пух и др.) велико. Эта продукция получается в результате промысловой, спортивной и трофейной охоты, добычи животных малыми и коренными народами, дичеразведения и пр., т. е. в результате ведения охотничьего хозяйства. Охота и охотничье хозяйство для России являются важной природоохранной и социально-экономической сферой и выполняют следующие основные функции:

- традиционный вид деятельности, сыгравший яркую роль в становлении и развитии государства и длительное время занимавший видное место в экономике страны и ее промысловых регионов;
- использование постоянно возобновляемых биологических ресурсов;
- источник экономических, социальных и эстетических ценностей для граждан и государства в целом;
- мощный фактор трудовой занятости и гарантия социального благополучия значительной части населения, особенно в российской глубинке;
- действенный механизм регуляции и восстановления нарушенных человеком естественных экосистемных и биосферных процессов, при условии рационального и неистощительного ведения;

- Die Jagd bildet einen integralen Bestandteil der traditionellen öffentlichen und wachsenden privaten Systeme komplexer Naturnutzung.

Die russischen Jagdgründe sind die größten der Welt (ungefähr 1,5 Milliarden ha). Jagdtiere (228 Arten) sind ein integraler Bestandteil der natürlichen Umwelt und der biologischen Vielfalt. Jagd, Sport- und Freizeitfischerei oder Öko-Tourismus sind wichtige Bestandteile der kulturellen, naturnahen Rekreation und Wirtschaft. In einigen Ländern sind die Erträge aus der Jagd mit dem Erlös aus bestimmten Wirtschaftsbranchen vergleichbar. In Russland sind Dutzende von Millionen von Menschen in der einen oder anderen Weise am Jagd- und Fischereigewerbe beteiligt. Für Hunderttausende von Bürgerinnen und Bürger, vor allem der kleinen Völker des Nordens, ist die Jagd- und Fischereiwirtschaft auf traditionelle Art und Weise die Lebensgrundlage. Im Bereich der Jagd sind mehr als 80 000 Menschen dauerhaft oder temporär beschäftigt. Die Bestandsbewertung der russischen Jagdtiere wird auf mehr als 87 Milliarden Rubel beziffert und die pro Jahr in diesem Bereich generierten Produkte und Dienstleistungen betragen über 16 Milliarden Rubel. Nach Einschätzungen von Experten weist der Marktwert von Wildtieren, einschließlich ihres Anteils am gesamten Naturkapital im Land, mehr als 400 Milliarden Rubel auf. Der Gesamtjahresumsatz in Russland im Jagdwesen wird mit 80-100 Milliarden Rubel angegeben.

Durch eine sinnvolle Reform im Bereich der Einnahmen aus der Jagdwirtschaft und der damit verbundenen Gewerbe sowie des Erholungs- und Öko-Tourismus könnten diese einen erheblichen Teil des russischen BIP ausmachen. Nach unserer Expertenbewertung könnte das perspektivische (ökonomische) Ressourcenpotenzial aller Arten von Wildtieren und Vögeln eine Billion Rubel übersteigen.

## 2. Regulative/Habitat-bildende ÖSD

### *Biogeochemische Mechanismen der Klimaregulierung*

Die biogeochemischen Mechanismen der belebten Natur zur Regulation des Klimas können in zwei große Gruppen unterteilt werden: 1) Regulierung von Treibhausgasflüssen zwischen der Oberfläche und der Atmosphäre der Erde und 2) Speicherung von Kohlenstoffvorräten, die sich in natürlichen Ökosystemen akkumulieren.

Die Inventarisierung der *Treibhausgasflüsse* und der Kohlenstoffbilanzen in den verschiedenen Ökosystemtypen und deren territoriale Ausprägung stellen in Russland und in der Welt populäre Forschungsschwerpunkte dar. Gleichwohl sind die Unsicherheiten und Unstimmigkeiten in den bestehenden Erhebungen immer noch hoch. In Russland gibt es keine offizielle und vollständige Kohlenstoffbilanz für terrestrische Ökosysteme. Die Wälder stellen eine Ausnahme dar, für die „Roshydromet“ die Berichterstattung übernimmt und die Daten beim UNFCCC (Sekretariat des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen zu Klimaänderungen) einreicht. Treibhausgassenken in bewirtschafteten Wäldern werden in den nationalen Budgets im Rahmen der UNFCCC und des Kyoto-Protokolls anerkannt. Die Russische Föderation liefert jährlich die entsprechenden Berichte an die Organe der UNFCCC. Wirtschaftswälder nehmen in Russland eine Fläche von rund 700 Millionen Hektar ein (etwa 73 % der Waldfläche Russlands).

Bewertungen zur Größe der Kohlenstoffsinken in den Wäldern Russlands sind von verschiedenen Autoren durchgeführt worden. Sie bewegen sich im Bereich von 100-800 Mt C/Jahr (u. a. МОИСЕЕВ & ФИЛИПЧУК 2009; DOLMAN ET AL. 2012; ЗАМОЛОДЧИКОВ И ДР. 2012, 2013). Die

- неотъемлемая часть традиционной государственной и крепнущей частной системы комплексного природопользования.

Охотничьи угодья России – наибольшие в мире (около 1,5 млрд. га). Охотничьи животные (228 видов) являются неотъемлемым элементом природной среды и биологического разнообразия.

Охота, любительское рыболовство, охотничье-рыболовный и познавательный экологический туризм – важнейшие составляющие культуры, природной рекреации и экономики. В некоторых странах доходы от охоты сопоставимы с доходами от некоторых отраслей промышленности. В России в занятие любительской охотой и рыболовством в той или иной мере вовлечены десятки миллионов жителей. Для сотен тысяч граждан, особенно малых народностей Севера, охотничье-рыболовный промысел – основа жизнеобеспечения и традиционного уклада. В сфере охотничьего хозяйства постоянно или временно занято более 80 000 человек. Стоимостная оценка российских охотничьих животных – более 87 млрд. руб., а стоимость ежегодно получаемой продукции охоты и услуг в данной сфере – более 16 млрд. руб. По экспертным оценкам рыночная стоимость охотничьих животных, включая их долю в общем природном капитале страны, превышает 400 млрд. руб. Суммарный годовой торговый оборот в сфере охотничьего хозяйства Российской Федерации оценивается в 80-100 млрд. руб.

При разумном реформировании отрасли доходы от охотничьего хозяйства, сопутствующих производств и охотничьего и экологического туризма могли бы составлять значительную часть ВВП России. Перспективный ресурсный (экономический) потенциал всех видов охотничьих зверей и птиц, по нашей экспертной оценке, может превышать 1 триллион рублей.

## 2. Средообразующие услуги

### *Биогеохимические механизмы регуляции климата*

Биогеохимические механизмы регуляции климата живой природой можно разбить на две большие группы: 1) регуляция потоков парниковых газов между поверхностью Земли и атмосферой; 2) хранение запасов углерода, накопленных природными экосистемами.

Инвентаризация потоков парниковых газов и баланса углерода в различных типах экосистем и их территориальных совокупностях является популярным направлением научных исследований как в России, так и в мире. Тем не менее, неопределенности и разночтения имеющихся оценок до сих пор высоки. В России отсутствует официальный полномасштабный учет баланса углерода в наземных экосистемах, исключение представляют леса, отчетность по которым формируется Росгидрометом и представляется в органы РКИК ООН. Стоки парниковых газов в управляемые леса учитываются в национальных бюджетах парниковых газов в рамках РКИК ООН и Киотского протокола. Российская Федерация ежегодно представляет соответствующую отчетность в органы РКИК ООН. Управляемые леса в России имеют площадь около 700 млн. га (около 73 % от территории всех лесов России).

Оценки величины стока углерода в леса России, проведенные разными авторами варьируют в пределах 100-800 Мт С/год (Замолодчиков и др. 2012, 2013; Моисеев & Филипчук 2009; DOLMAN ET AL. 2012 и др.). Оценки годового стока углерода в управляемые леса после 2000-го года колеблются от 160 до 190 Мт С/год (Национальный доклад ... 2013).

Werte der jährlichen Kohlenstoffsенке in bewirtschafteten Wäldern schwankten seit Beginn der Erhebungen im Jahr 2000 zwischen 160 und 190 Mt C/Jahr (Национальный доклад ... 2013).

Die repräsentativen Beiträge verschiedener Arten von Ökosystemen bei der Abscheidung von Kohlenstoff aus der Atmosphäre sind in Tabelle 3 aufgeführt. Diese wurden auf der Grundlage der Entwicklungen des wissenschaftlichen Teams der IASA (Dolman et al. 2012) bestimmt.

Tabelle 3: Beitrag der verschiedenen Ökosysteme an der Kohlendioxid-Sequestrierung (nach DOLMAN ET AL. 2012, vereinfacht). Positive Werte entsprechen der Bindung von Kohlenstoff aus der Atmosphäre, negative entsprechen einer Quellfunktion

Ökosystemtyp	Fläche [Mio. ha]	Kohlenstoffhaushalt [Mt C a <sup>-1</sup> ]
Wald	820,9	691,9
Moor	144,6	53,4
Ackerbrache	29,9	46,1
Grünland	24,0	28,5
Acker und Weide	145,8	25,0
Torf	19,0	4,2
sonstige Flächen, einschl. Gewässer	101,1	-11,8
Gras- und Strauchvegetation	315,7	-15,0
Brandflächen	23,7	-20,8
seltene Waldformen	85,1	-40,3
Alle Ökosysteme Russlands	1709,8	761,2

Den größten Beitrag zur Kohlenstoffbindung leisten die Wälder, nicht nur aufgrund ihrer Flächendominanz, sondern auch wegen des aktuellen Zustands. Die gegenwärtig in Russland ausgebildeten Wälder setzen sich im bedeutenden Umfang aus Sekundärwäldern verschiedener Altersstadien zusammen, was dazu führt, dass sie eine hohe Aktivität der Kohlenstoffbindung entwickeln. An zweiter Stelle hinsichtlich der Fläche stehen Gras- und Strauch-Ökosysteme (vor allem in der zonalen und Berg-Tundra ausgebildet), die nur eine geringe Quelle für die Freisetzung von Kohlenstoff in die Atmosphäre darstellen, da sie sich nur gering erwärmen.

Nach anderen Erhebungen (ЗАМОЛОДЧИКОВ И ДР. 2013) betrug die Kohlenstoffsенке der russischen Wälder in den frühen 1990er Jahren etwa 50 Mt C pro Jahr, erhöhte sich dann bis Mitte der 1990er auf 250 Mt C pro Jahr, blieb dann mit einigen Variationen auf diesem Niveau bis 2005 und begann dann zu sinken. Diese Tendenz widerspiegelt den Holzeinschlag, der in der Periode der sozial-ökonomischen Reformen plötzlich anstieg (fast dreifach). Der Rückgang der Kohlenstoffspeicherung in den Wäldern 1998-2003 ist durch das hohe Niveau der Waldbrände im asiatischen Teil Russlands erklärbar.

Die fast zweifachen Differenzen in den Werten der Kohlenstoffvorräte der russischen Wälder zwischen Tabelle 3 und Abbildung 2 sind auf die unterschiedlichen Ansätze zurückzuführen, was die Notwendigkeit zur Klärung dieser Methoden und die Wahl eines gemeinsamen Rahmens für die Bewertung und Überwachung der ÖSD in Russland unterstreicht.

Eine bedeutende Rolle spielen Moore als Kohlenstoffspeicher. Viele der Moor- und Feuchtgebietsökosysteme haben ihren langen Sukzessionsweg nach Ende der letzten Eiszeit noch nicht beendet. Bewertungen zeigen, dass die Kohlenstoffakkumulation 1,5 t C/ha pro

Характеристика вклада различных типов экосистем в депонирование атмосферного углерода (таблица 3) осуществлена на основе разработок научного коллектива из IIASA (DOLMAN ET AL. 2012).

Таблица 3: Вклад различных экосистем в депонирование углекислого газа (по DOLMAN ET AL. 2012, с упрощениями). Положительные величины соответствуют стоку углероду из атмосферы, отрицательные – его источнику

Тип экосистемы	Площадь, млн. га	Баланс углерода, Мт С в год
Леса	820,9	691,9
Болота	144,6	53,4
Заброшенные пашни	29,9	46,1
Луга	24,0	28,5
Пашни и пастбища	145,8	25,0
Залежи	19,0	4,2
Прочие земли, включая воды	101,1	-11,8
Травяно-кустарниковые экосистемы	315,7	-15,0
Гари	23,7	-20,8
Лесные редины	85,1	-40,3
Всего экосистемы России	1 709,8	761,2

Наибольший вклад в депонирование углерода вносят леса, что связано не только с их преобладанием по площади, но и современным состоянием. Современный лесной покров России в значительной степени состоит из вторичных лесов разных стадий восстановления, что и приводит к их высокой активности по депонированию атмосферного углерода. Стоящие на втором месте по площади травяно-кустарниковые экосистемы (в основном это зональные и горные тундры) оказываются слабым источником углерода для атмосферы, что связано с негативным воздействием потепления.

По другим оценкам (Замолодчиков и др. 2013) сток углерода в леса России в начале 1990-х годов составлял около 50 Мт С в год, к середине 1990-х годов он возрос до 250 Мт С в год, с некоторыми вариациями продержался на этом уровне до 2005 г., после чего стал уменьшаться. Эта тенденция задается динамикой лесозаготовок, резко (почти в 3 раза) упавших в период социально-экономических реформ. Спады депонирования углерода лесами в 1998 и 2003 г. объясняются высоким уровнем лесных пожаров в Азиатской части России.

Почти двукратное расхождение в оценках стока углерода в леса России согласно таблице 3 и рисунку 2 связано с различием в методических подходах, что показывает необходимость уточнения данных методик и выбора единой основы для оценки и мониторинга данной экосистемной услуги в России.

Заметный сток углерода представлен болотами. Многие из болотных экосистем еще не завершили свой долгий сукцессионный путь после ближайшего оледенения. По другим оценкам при скорости депонирования углерода в 1,5 т С/га в год в целом торфяные болота депонируют 210 Мт С в год.

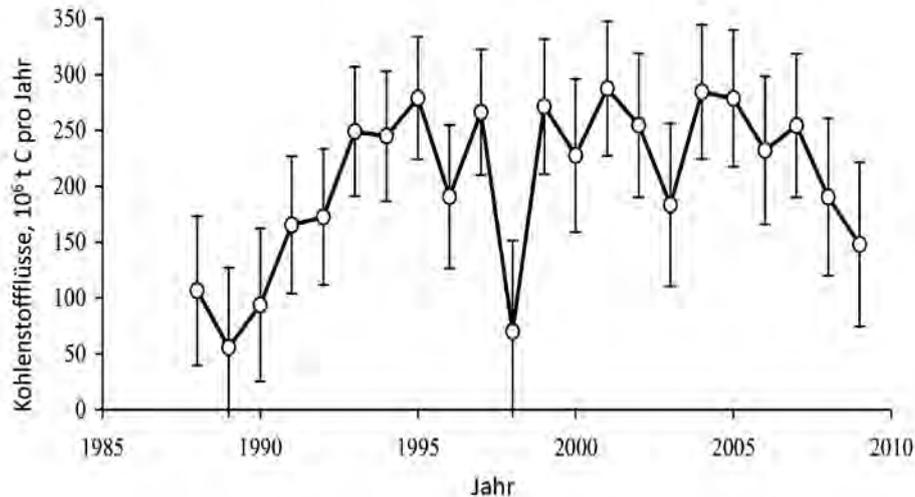


Abbildung 2: Dynamik der Kohlenstoffbilanz in den Wäldern Russlands (ЗАМОЛОДЧИКОВ И ДР. 2013)

Jahr beträgt, so dass in den Torfmooren insgesamt 210 Mt C pro Jahr festgelegt werden. Je Flächeneinheit wird auf Ackerbrachen der höchste Anteil Kohlenstoff aktiv absorbiert. Eine umfangreiche Aufgabe von Ackerland in der Nicht-Schwarzerde-Zone des europäischen Russlands geschah in den 1990er Jahren, in einer Zeit der sozialen und wirtschaftlichen Reformen. Die Ökosysteme, die anstelle der zuvor landwirtschaftlich genutzten Flächen entstanden sind, absorbieren jetzt 43 Mt C pro Jahr (KURGANOVA ET AL. 2014). Das summarische durchschnittliche jährliche Potenzial der langfristigen Kohlenstoff-Fixierung in den Steppenökosystemen beträgt 75 Mt C/Jahr (СМЕЛЯНСКИЙ 2012). Im Allgemeinen wird die Produktivität der Steppen-Ökosysteme in der gemäßigten Zone mit 7 bis 10 t pro ha und Jahr eingeschätzt. Es sei darauf hingewiesen, dass die Produktivität der Steppen-Ökosysteme in Abhängigkeit vom Grad der Feuchtigkeit und anderer klimatischer Einflüsse bis zum Faktor 10 variieren kann.

Die Kohlenstoffvorräte in der lebenden und toten Wald-Biomasse<sup>1</sup> betragen 49,4 Gt C.

Die Torfmoore in Russland haben eine Fläche von mehr als 140 Mio. ha und stellen die wichtigsten terrestrischen Langzeitspeicher für Kohlenstoff aus der Atmosphäre dar. Die gesamten Kohlenstoffvorräte, die in den Torfmooren Russlands gespeichert sind, betragen 33,6-67,2 Gt C.

Steppen, Weiden und anthropogen veränderte Schwarzerdeböden, einschließlich Grünland, nehmen in Russland mehr als 220 Mio. ha ein. Die Kohlenstoffspeicherung in Steppen-Biomen in Russland wird mit 35 Gt C beziffert. Die Besonderheit der Kohlenstoffaufnahme in den Steppen-Ökosystemen besteht darin, dass sie langfristig und sehr beständig erfolgt. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass der Großteil des Kohlenstoffs im Boden festgelegt wird, wo dessen Beweglichkeit niedrig ist und die Emissionsmöglichkeiten in ungestörten Steppen-Ökosystemen minimal sind. Deutliche Emissionen finden im Falle anthropogener Eingriffe,

<sup>1</sup> Nach Angaben des staatlichen Forstregisters (GLR) betrug die Gesamtwaldfläche Russlands (waldbestanden und waldfrei) zu Beginn des Jahres 2011 1 183,3 Mio. ha, einschließlich der Flächen des Waldfonds (1 144,1 Mio. ha). Zu den Flächen des Waldfonds gehören nicht die Waldflächen im Zuständigkeitsbereich des Verteidigungsministeriums, Stadtwälder (6,2 Mio. ha), Schutzgebiete (ООПТ-26,2 Mio. ha) sowie Waldflächen anderer Kategorien (zusammen 6,8 Mio. ha). Die eigentliche waldbestandene Fläche Russlands umfasst 797,1 Mio. ha, die des Waldfonds 770,6 Mio. ha.

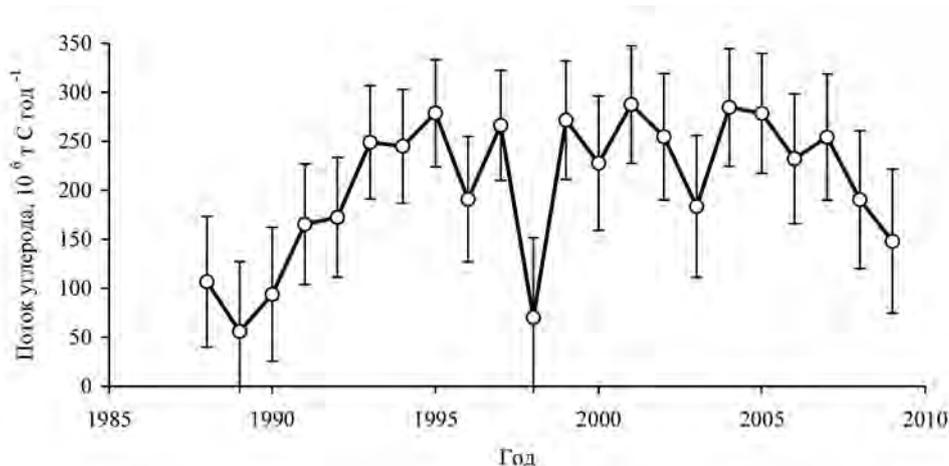


Рисунок 2: Динамика баланса углерода в лесах России (Замолодчиков и др. 2013)

В расчете на единицу площади, наиболее активно углерод поглощают заброшенные пашни. Масштабное забрасывание пашен в нечерноземной зоне Европейской России происходило на протяжении 1990-х годов в период социально-экономических реформ. Экосистемы, восстанавливающиеся на месте выбывших из сельскохозяйственного оборота земель, ныне поглощают 43 Мт С в год (KURGANOVA ET AL. 2014).

Суммарный среднесуточный потенциал стока углерода с долговременной фиксацией в степных экосистемах оценивается в 75 М т С/год (СМЕЛЯНСКИЙ 2012). В целом же продуктивность степных экосистем в умеренном поясе оценивается в 7-10 т/га в год. Следует отметить, что продуктивность степных экосистем может варьировать более, чем в 10 раз в зависимости от степени увлажнения и прочих климатических факторов.

*Запасы углерода* в живой и мертвой органике лесов<sup>1</sup> составляют 49,4 Гт С.

Торфяные болота в России занимают площадь более 140 млн. га и являются наиболее значимым на суше долговременным накопителем атмосферного углерода. Общий запас углерода, депонированный в торфяных болотах России составляет 33,6-67,2 Гт С.

Степи, луга и их антропогенные модификации на черноземных почвах, включая залежи и пастбища, занимают в России более 220 млн. га. Суммарный запас для степного биота в России можно оценить в 35 Г т С. Особенность депонирования углерода в степных экосистемах – долговременность его запаса и высокая надежность связывания. Это прямо следует из того, что основная часть углерода сохраняется в почве, где его подвижность невелика, и возможность эмиссии в ненарушенных степных экосистемах минимальна. Значительная эмиссия наблюдается только в случае антропогенных нарушений – прежде всего, вследствие распашки. Сохранение существующих степных экосистем от распашки само по себе обеспечивает (а) фиксацию углерода из атмосферы

<sup>1</sup> По данным государственного лесного реестра (ГЛР) на начало 2011 г., общая площадь земель Российской Федерации, занятая лесами, составила 1 183,3 млн. га, в том числе площадь земель лесного фонда – 1 144,1 млн. га. В состав земель лесного фонда не вошли земли лесов обороны и городских лесов – 6,2 млн. га, земли особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – 26,2 млн. га и земли лесов иных категорий – 6,8 млн. га. Все лесопокрытая площадь земель лесного фонда России составляет на этот срок 797,1 млн. га.

insbesondere durch Pflügen, statt. Der Schutz bestehender Ökosysteme der Steppe vor dem Pflügen sorgt dafür, dass (a) Kohlenstoff aus der Atmosphäre in einer Menge von etwa 1,5 t pro ha und Jahr fixiert und (b) Kohlenstoff-Depots in einer Menge von etwa 700 t/ha langfristig (über Jahrhunderte) erhalten werden.

Die Tundra umfasst in Russland 280 Mio. ha (16 % des Territoriums des Landes). Die Kohlenstoffvorräte im Humus und im Torf der verschiedenen Arten der Tundra variiert zwischen 100 und 200 t C/ha. Der Gesamtkohlenstoffbestand im Boden der russischen Tundra wird auf 28,6 Gt C geschätzt.

Im Hinblick auf die biogeochemischen Klimaregulationsleistungen können die terrestrischen Ökosysteme nach zwei Aspekten unterteilt werden: (1) die Rate der Kohlenstoffaufnahme aus der Atmosphäre und (2) die Vorräte und Beständigkeit der Fixierung, Kohlenstoff aus dem biogeochemischen Kreisläufen zu entfernen. Je nach Priorität ändert sich die Bedeutung der Ökosysteme. Wenn die schnelle Aufnahme von Kohlenstoff das wichtigste ist, dann haben junge Wälder den höchsten Wert, vor allem diejenigen, die auf ehemaligen Ackerflächen angepflanzt werden (Agroforstsysteme). Wenn es eher um eine langfristige und nachhaltige Kohlenstoffspeicherung geht, haben Steppen und Moore Priorität, da sie die mächtigsten Kohlenstoffvorräte pro Fläche enthalten.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann der Stand der ÖSD „Regulierung des Kohlenstoffzyklus“ in Russland als zufriedenstellend angesehen werden. Dies ist vor allem der Tatsache geschuldet, dass die wirtschaftlichen Aktivitäten der Land- und Naturnutzung infolge des wirtschaftlichen Zusammenbruchs in den 1990er Jahren stark reduziert wurden. Der Rückgang des Holzeinschlags, die Beendigung der Trockenlegung von Mooren, die Zunahme der Brachflächen in der Steppen- und Nicht-Schwarzerdezone – all dies schuf die Bedingungen für eine deutliche Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung. Allerdings ist dies nur als eine vorübergehende Verbesserung der ÖSD anzusehen. Selbst wenn es zu keinem erhöhten Druck aufgrund wirtschaftlicher Einflüsse kommt, wird die Veränderung der Altersstruktur der Wälder die Kohlenstoffsinken reduzieren. Folglich sind Managementmaßnahmen notwendig, um die hohe Aufnahmekapazität der Wälder auch künftig zu gewährleisten. Die größten Gefahren im Zusammenhang mit dem Erhalt der ÖSD der Wälder Russlands stellen nicht-adäquate Wald-Management-Strategien (Primärwald), unerlaubte Abholzungen und Waldbrände dar. Die letzten beiden haben besondere Relevanz für Sibirien und die östlichen Regionen des Landes. Der Zustand der anderen Biome ist schon jetzt weniger zufriedenstellend und gibt Anlass zur Sorge, dass dieser sich in Zukunft noch weiter verschlechtern wird. Pflügen und Abbrennen in der Steppe führen zu Verlusten der Kohlenstoffvorräte in den Böden sowie zu Kohlendioxid- und Rußemissionen. Die Entwässerung der Torfböden begünstigt Torfbrände und die mächtigen Kohlenstoffvorräte können reduziert werden. Eine erhöhte Aktivität in der Tundra führt zu Beeinträchtigungen und letztlich zur Degradation der Bodendecke und äußert sich in der zunehmenden Freisetzung von Treibhausgasen, die im Dauerfrostboden gespeichert sind.

#### *Biogeophysische Mechanismen der Klimaregulation der belebten Natur*

Diese Gruppe beinhaltet die Mechanismen zur Regulierung der Energieflüsse zwischen der Atmosphäre und der Erdoberfläche (Albedo, Wärmeströme, Windgeschwindigkeit), zur Verminderung der Stärke des Windes und der Schäden durch Hurrikane und Stürme aufgrund der Vegetation, zur Regulierung des Feuchteausstausches zwischen der Oberfläche und der Atmosphäre (Wolkenbildung, Wirkungen auf die Niederschlagsmenge). Naturräumliche

в количестве около 1,5 т/га ежегодно и (б) долгосрочное (многовековое) сохранение депо углерода в количестве около 700 т/га.

Площадь тундр России составляет 280 млн. га (16% от территории страны). Запасы углерода в гумусе и торфе почвенного слоя для разных вариантов тундр варьируют в пределах 100-200 т С / га, суммарный запас углерода в почвах тундр России оценивается в 28.6 Гт С.

В отношении биогеохимических климаторегулирующих услуг наземные экосистемы можно ранжировать по двум параметрам: 1) скорости изъятия углерода из атмосферы и 2) запасам и устойчивости депонированного, выведенного из биогеохимического круговорота углерода. В зависимости от приоритетов значение экосистем меняется. Так, если считать наиболее важным быстрое поглощение углерода, то на первый план выходят молодые леса, особенно те, которые восстанавливаются на месте заброшенных пахотных земель. Если же признать более значимым долговременное устойчивое хранение углерода, то приоритетным местом для этого оказываются степи и торфяные болота, обладающие максимальными запасами углерода в расчете на единицу площади.

На текущий момент времени состояние экосистемной услуги по регуляции цикла углерода в России можно считать удовлетворительным. Это в первую очередь связано с тем, что хозяйственная деятельность по земле- и природопользованию в результате экономического коллапса 90-х сильно сократилась. Снижение объемов лесозаготовок, фактический отказ от осушения болот, увеличение площадей залежных земель в степной и нечерноземной зонах – все это создало условия для мощного усиления стока углерода. Однако, это лишь временное улучшение показателя услуги. Даже если не произойдет увеличения пресса хозяйственной деятельности, изменение возрастной структуры лесов приведет к уменьшению стока углерода в лесах. Таким образом, для сохранения высокого поглощающего потенциала лесов необходимы управляющие действия. Основными угрозами для реализации данной экосистемной услуги лесами России являются неадекватные стратегии лесопользования (сырьевое лесопользование), несанкционированные рубки и лесные пожары. Последние две угрозы особенно велики для Сибири и восточных регионов страны. Состояние других биомов менее удовлетворительно уже сейчас и вызывает опасения по поводу возможного ухудшения ситуации в будущем. Распашка и палы степей приводят к потерям депонированного в почве углерода и выбросам углекислого газа и сажи. Осушение торфяных болот привело к возникновению торфяных пожаров и эмиссиям большого количества депонированного ранее углерода, усиление деятельности в тундрах приводит к нарушениям и последующей деградации почвенного покрова и высвобождению в результате вытаивания парниковых газов, содержащихся в мерзлых грунтах.

#### *Биогеофизические механизмы регуляция климата живой природой*

К данной группе механизмов относится регуляция потоков энергии между поверхностью Земли и атмосферой (альbedo, тепловые потоки, скорость ветра); снижение силы ветра и ущерба от ураганов и штормов растительностью; регуляция потоков влаги между поверхностью и атмосферой (формирование облаков, влияние на количество осадков). Биогеофизические климаторегулирующие функции экосистем оказывают существенное влияние как на региональный, так и на глобальный климат, однако уровень научного понимания этих процессов, как отмечает МГЭИК, очень низок ([www.ipcc.ch/report](http://www.ipcc.ch/report)).

klimaregulierende Ökosystemfunktionen haben einen signifikanten Einfluss sowohl auf das regionale als auch globale Klima, auch wenn das Niveau des wissenschaftlichen Verständnisses dieser Prozesse – wie das IPCC feststellt – sehr gering ist ([www.ipcc.ch/report](http://www.ipcc.ch/report)).

Die globale Bedeutung der biogeophysikalischen klimaregulierenden Funktionen der russischen Ökosysteme ergibt sich aus der großen Fläche des Landes, der weltweit längsten Küstenlinie und der nördlichen Lage Russlands mit bedeutenden Bereichen in den winterkalten, schneereichen Zonen. Die Bedeutung der Veränderungen in der Albedo ist in Regionen mit erheblicher Dauer der Schneesaison am größten. Unter solchen Bedingungen bildet sich vor allem im Frühjahr eine positive Rückkopplung zwischen der zunehmenden Fläche mit Baum- und Strauchvegetation, die die Albedo deutlich reduziert, und der Erhöhung der regionalen Temperaturen heraus. Der Einfluss dieser Beziehung auf das Klima wird weiter verstärkt, wenn die Region am Meer liegt. In diesem Fall kommt die positive Beziehung zwischen dem Anstieg der regionalen Temperaturen an Land und der Verringerung der Eisfläche in den angrenzenden Gewässern hinzu, was wiederum die Albedo des Ozeans verringert. Solche Bedingungen sind typisch für die russische Arktis, wodurch die Wirkungen dieser Region auf das kontinentale und globale Klima extrem stark sind. Angesichts des Ausmaßes des Binnenterritoriums Russlands spielen Ökosystemfunktionen zur Regulierung des Feuchtigkeitsaustausches und -transportes von den Ozeanen zu den inneren Teilen des Kontinentes eine bedeutende Rolle.

Änderungen der Größe und des Zustands der natürlichen Ökosysteme, verursacht durch komplexe anthropogene und klimatische Faktoren, werden gravierende Auswirkungen auf das Klimasystem haben.

#### *Regulierung des Wasserhaushaltes des Territoriums bzw. der Abflüsse, Wasserreinigung der terrestrischen Ökosysteme, Verringerung der Intensität und Schäden durch Hochwasser*

Diese ÖSD reguliert die maximale Größe der Wasserflüsse, deren zeitliches Regime und den Transport organischer und mineralischer Substanzen in den Ökosystemen. Das Ausmaß hängt insbesondere von den folgenden Variablen ab: Menge und Form des Niederschlags, Verdunstungsgrößen und Werte lateraler Ströme. Die meisten dieser Variablen werden durch das Relief und die Merkmale des Ökosystems (Vegetationsfläche, Filtrationseigenschaften der Oberfläche etc.) bestimmt.

Die ÖSD kann im lokalen, regionalen und globalen Maßstab betrachtet werden. Lokale Nutznießer der Leistungen sind Unternehmen und Menschen, die an der nachhaltigen Bereitstellung sauberen Wassers interessiert sind. Regionale Bevorteilte auf der Ebene von Einzugsgebieten sind Gemeinden und Wirtschaftsakteure, die Gewässerleistungen nutzen, aber auch Privatpersonen und Unternehmen, die an der Verringerung von Überschwemmungen und den von ihnen verursachten Schäden interessiert sind. Im globalen Maßstab wirkt sich die Abflussregulation teilweise auf die ozeanische Zirkulation und auf Migrationswege der biologischen Ressourcen der Meere aus.

#### *Biologische Wasserreinigung in natürlichen Gewässern*

Diese ÖSD gewährleistet der Bevölkerung und der Wirtschaft sauberes Wasser. Die Bedeutung der Leistung ist auf lokaler und regionaler (Einzugsgebiet) Ebene am größten. Die Effektivität dieser ÖSD hängt von Zustand der aquatischen Tier- und Pflanzengesellschaften ab. Die Transformation von Wasserpflanzen, Plankton, von Gemeinschaften wirbelloser Wassertiere und von Fischarten führt zu einer Änderung der Wasserreinigungsfunktion.

Глобальное значение биогеофизических климаторегулирующих функций российских экосистем определяется большой площадью страны, самой длинной в мире береговой линией России, северным расположением страны в зоне устойчивого зимнего снегового покрова. Значение изменений альбедо поверхности наиболее велико в регионах с существенной длительностью снежного периода. В таких условиях формируется положительная обратная связь между увеличением площади древесной и кустарниковой растительности, которое существенно уменьшает альбедо и увеличением региональных температур, особенно весной. Влияние этой взаимосвязи на климат еще больше усиливается, если данный регион примыкает к океану – в этом случае возникает еще одна положительная связь между повышением региональных температур на суше и сокращением площади льда на прилежащих акваториях, которое в свою очередь уменьшает альбедо океана. Именно такие условия характерны для российской Арктики, что делает влияние этого региона на континентальный и глобальный климат чрезвычайно сильным.

Учитывая масштабы внутриконтинентальной территории России, важнейшее значение имеет экосистемная функция регуляции влагообмена и транспорта влаги от океанов вглубь континента

Изменения площади и состояния природных экосистем, вызванные комплексом антропогенных и климатических факторов, будут оказывать серьезное влияние на климатическую систему.

*Регуляция гидрологического режима территорий, регуляция стока воды, очистка воды наземными экосистемами; снижение интенсивности и ущерба от наводнений*

Данная экосистемная услуга регулирует максимальную величину стока воды, его временной режим, транспорт органических и минеральных веществ в экосистемах. Сток зависит от следующих переменных: количества и формы выпадения осадков, величины эвапотранспирации, величины латерального стока. Большинство из этих переменных определяется рельефом и характеристиками экосистем (площадью поверхности растительности, фильтрационными свойствами поверхности и др.)

Экосистемная услуга по регуляции стока может рассматриваться в локальном, региональном и глобальном масштабе. Локально потребителями услуги являются компании и население, заинтересованные в наличии постоянных источников чистой воды. Регионально (на уровне речного бассейна) потребителями становятся муниципальные образования и участники экономической деятельности, связанной с водопользованием, а также население и хозяйствующие субъекты, заинтересованные в предотвращении наводнений и снижении ущерба от них. Глобально регуляция стока определяет отчасти океаническую циркуляцию, пути миграции морских биологических ресурсов.

*Биологическая очистка вод в природных водоемах*

Данная услуга обеспечивает население и хозяйство чистой водой. Значение услуги максимально на локальном и региональном (бассейновом) уровне. Эффективность данной услуги зависит от состояния водных сообществ растений и животных. Трансформации водной растительности, планктона, сообществ водных беспозвоночных и рыб приводят к изменению их функций по очистке воды.

Die gegenwärtig wichtigsten Faktoren, die diese ÖSD beeinflussen, sind die Gewässerverschmutzung, der Bau von hydrotechnischen Anlagen und die Invasion fremder Arten. Die Flüsse und Seen Russlands, die sich in ökonomisch entwickelten Regionen befinden, sind erheblich verschmutzt. Unter den größeren Flüssen Russlands sind Wolga, Don, Kuban, Ob und Jenissei durch ökologische Probleme charakterisiert. Sie gelten als „verunreinigt“. Ihre bedeutenden Zuflüsse Oka, Kama, Tom, Irtysch, Tobol, Miass, Iset und Tura werden sogar als „stark verschmutzt“<sup>2</sup> eingeordnet. Flora und Fauna dieser Flüsse sind in einem Zustand, dass sie die wesentlichen Funktionen nicht ausfüllen können.

Durch Wasserbauanlagen ist der Großteil der bedeutenderen Flüsse verändert worden, was sich vor allem auf die Variabilität der Wasserstände und die Fließgewässerdurchgängigkeit auswirkt. Die Ökosysteme der betroffenen Flüsse sind erheblich beeinträchtigt. Dies wirkt sich auf die entsprechende ÖSD „Gewässerreinigung“ aus. Struktur und Funktionsweise der aquatischen Ökosysteme können auch durch die Einführung fremder Arten verändert werden. Aber all diese Prozesse erfordern noch zusätzliche Studien, um besser in der Lage zu sein, den Wert dieser ÖSD zu bestimmen und Veränderungen in der Zukunft zu prognostizieren.

Es ist aber schon jetzt klar, dass diese ÖSD für die Wirtschaft und das Wohlergehen der Bevölkerung aufgrund der großen Zahl der Flüsse und Seen auf dem Territorium der Russischen Föderation – auch in den dicht besiedelten und wirtschaftlich entwickelten Regionen – äußerst wichtig ist.

In der Sowjetzeit waren staatliche Entscheidungen maßgebend, Gesetze zur Qualitätskontrolle wurden für die Gegenwart und Zukunft erlassen. So wurden die im Bereich Gewässerschutz wichtigen Gütestandards zum Schutz der Bevölkerung (Trinkwassergüte) von der sanitär-hygienischen Abteilung des Gesundheitsministeriums festgelegt, die Standards und Kriterien für das Leben in den Gewässern hingegen vom Fischereiministerium. Im Ministerrat der UdSSR existierte ein wissenschaftlich-technisches Gremium; eine der Sektionen hat die Entwicklung, Verhandlung und Vorlagen zur Genehmigung von Qualitätskriterien gesteuert. Bei dieser Sektion handelte es sich um ein ressortübergreifendes Gremium und seine Autorität war aufgrund der Tatsache, dass alle Experten große persönliche Erfahrung in dieser Art der Forschung hatten, unbestritten.

Die Erarbeitung von Standards durch zugelassene Labors wurde von der Organisation finanziert, die geplant hatte, den neuen potentiellen Schadstoff zu nutzen. Die Zahlungen sind auf diese Weise in die Haushaltsplanung einbezogen worden. Als Ergebnis eines solchen Systems wurden bis zum Jahr 2000 für mehr als 1 000 Substanzen landesweite Kriterien des PDK festgelegt und genehmigt, die wesentliche Umweltkriterien beinhalteten. Auch wenn sie als „fischwirtschaftlich“ bezeichnet wurden, deckten die Studien doch alle Ebenen des Gewässerökosysteme von der einzelnen Bakterie bis zum Fisch ab. Dieses System hatte sicher seine Schwächen, doch war es konstruktiv. Jedoch wurde es vor 10 Jahren abgeschafft. Seitdem wurde von der Landesführung zwar die Notwendigkeit der Wiederbelebung des Systems betont, aber es wurden keine konkreten Schritte unternommen.

---

<sup>2</sup> Status und Nutzung der Wasserressourcen der Russischen Föderation im Jahr 2009 (<http://protown.ru/information/hidden/8133.html>)

В настоящее время наиболее важными факторами, которые влияют на данную услугу, являются загрязнение водоемов, гидротехническое строительство, инвазии чужеродных видов. Реки и озера России, расположенные в экономически развитых регионах, существенно загрязнены. Среди основных рек России наибольшими экологическими проблемами характеризуются Волга, Дон, Кубань, Обь, Енисей. Они оцениваются как „загрязненные“. Их крупные притоки: Ока, Кама, Томь, Иртыш, Тобол, Миасс, Исеть, Тура – оцениваются как „сильно загрязненные“<sup>2</sup>. Их флора и фауна подавлена и не может выполнять свои важнейшие функции. Гидростроительство преобразовало большинство крупных рек в цепочки стоячих водоемов с переменным уровнем воды. Экосистемы этих рек существенно нарушены. Соответственно, изменилась их способность выполнять услуги по очистке воды. Вселение чужеродных видов также изменяет структуру и функционирование водных экосистем. Все эти процессы нуждаются в дополнительных исследованиях для того, чтобы можно было оценить значение данной услуги и прогнозировать ее изменение в будущем.

Однако уже сейчас очевидно, что данная услуга чрезвычайно важна для экономики страны и благополучия населения, учитывая огромное число рек и озер на территории России, в том числе – в густонаселенных и хозяйственно развитых регионах.

Во времена Советского Союза государственными решениями были назначены в законодательном порядке службы контроля качества среды в текущий момент и в перспективе. Так, в области охраны водной среды были возложены функции установления стандартов качества для народонаселения – на санитарно-гигиенические службы Министерства здравоохранения СССР, а в области стандартов и критериев для водных обитателей – на Минрыбхоз. При МРХ СССР существовал Научно-технический совет, одна из секций которого контролировала разработку, обсуждение и представление на утверждение критериев качества среды. Секция представляла собой межведомственный орган и ее авторитет был непререкаем в связи с тем, что все специалисты, входившие в состав секции, имели большой личный опыт в такого рода исследованиях. Оплата разработки нормативов аттестованными лабораториями производилась за счет организации, которая планировала использовать новый потенциальный загрязнитель среды в своей деятельности. Оплата, таким образом, производилась за счет бюджета. В результате работы такой системы к 2000 г. были установлены и утверждены общегосударственные критерии ПДК более, чем для 1 000 веществ, которые были по существу критериями экологическими, хотя и назывались „рыбохозяйственными“, поскольку охватывали круг исследований на всех звеньях экосистемы вод „от бактерий до рыб“. Такая система имела свои „узкие места“, но она была конструктивна. Десять лет назад она прекратила свое существование. Несколько раз за это время лидеры страны заявляли о необходимости ее возрождения, но никаких конкретных шагов так и не было предпринято.

*Формирование биопродуктивности почв, биологическая очистка почв от загрязнений, защита их от эрозии; предотвращение ветровой и водной эрозии, в том числе пыльных бурь и оползней; регулирование криогенных процессов*

Экосистемная услуга формирования и защиты почв от эрозии потенциально наиболее важна в регионах трех типов:

<sup>2</sup> О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2009 г. <http://protown.ru/information/hide/8133.html>

*Gewährleistung der Bioproduktivität der Böden, des biologischen Reinigungsvermögens der Böden gegenüber Verunreinigungen, Erosionsschutz und Verminderung der Wind- und Wassererosion, einschließlich Staubstürme und Erdbeben, Regulierung kryogener Prozesse*

Die ÖSD „Bodenbildung und Schutz der Böden vor Erosion“ ist in drei Regionstypen am wichtigsten:

- In den landwirtschaftlichen Regionen (südliche Regionen des europäischen Teils des Landes und Westsibirien) – wesentlich sind Leistungen für die Bildung fruchtbarer Böden und zum Schutz vor Wind- und Wassererosion.
- In den Bergregionen – vor allem Schutz des Bodens vor Erosion an den Hängen und Verhinderung von Massenbewegungen, Erdbeben.
- In den Permafrostgebieten – wichtig sind die Leistungen zur Regulation der kryogenen Prozesse, der Vegetation und der Bodenbiologie.

Diese Bereiche decken fast das gesamte Territorium des Landes ab. Daher sind die ÖSD dieser Gruppe im Ganzen für Russland ausgesprochen wichtig, da sie Schlüsselfaktoren für die Effizienz der Landwirtschaft oder für die Bedrohung der Infrastruktur, der Wohn- und Industrieanlagen in der Permafrostzone und in Berggebieten darstellen.

### 3. Rekreativ-ÖSD

Rekreativ-ÖSD werden in diesem Bericht der Gruppe der integrierten Dienstleistungen zugeordnet, da ÖSD aus den drei vorangegangenen Gruppen für die verschiedenen Varianten der Erholung der Menschen wichtig sind: produktive, regulative/Habitat-bildende und informative.

Aus der Gruppe der produktiven ÖSD sind folgende am bedeutendsten:

- Holzrohstoffe für den Bau und für die Heizung der Freizeitwohnungen;
- Nicht-Holzprodukte (Pilze, Beeren und andere Früchte, Heilpflanzen und Produkte ihres Metabolismus, Pflanzenrohstoffe für die Herstellung von dekorativen Objekten);
- Jagd- und Fischressourcen (Sportjagd und Angeln in Binnengewässern).

Leider sind für die meisten dieser Kategorien nur bruchstückhafte Informationen verfügbar, aber es wird daran gearbeitet, die Sammlung von Daten zu Fisch- und Wildressourcen und ihrer Verwendung wieder zu verbessern. Nicht-Holz-Ressourcen werden von Erholungssuchenden (Datschenbesitzern) und Urlauber nur für relativ kurze Zeiträume genutzt, vor allem im Bereich der Nadel- und Mischwälder. Für die einheimische Bevölkerung sind diese Ressourcen Bestandteil des Gewerbes. Insgesamt weisen die Bioproduktions-Ressourcen unter Rekreativ-Aspekt regionale und lokale (örtliche) Werte auf. Ihre Qualität hat sich in den letzten zehn Jahren in Bezug auf Holz-, Heil- und Zierpflanzen verschlechtert, hinsichtlich Pilzen, Beeren, Jagd und Fischerei hingegen leicht verbessert. Der westliche Kaukasus und das Altaigebirge (der Altai) gehören zu den Regionen, die besonders reich an Heilpflanzen sind. Freizeitjagd findet vor allem in den Wäldern und Berggebieten statt. Das Angeln in den Seen und Flüssen ist überall im Land sehr beliebt, besonders populär aber an der unteren Wolga.

Die Hauptbelastungsfaktoren und Gefahren für diese ÖSD stellen anthropogene, fortschreitende Umweltbelastungen und Übernutzungen der Ressourcen dar. Am stärksten sind Gebiete in der Nähe der großen Städte und Industriezonen betroffen. In den ländlichen Räumen innerhalb

- сельскохозяйственные регионы (южные регионы Европейской части страны и Западной Сибири) – важна услуга по формированию плодородных почв и из защите от ветровой и водной эрозии;
- горные регионы – прежде всего, важна услуга по защите почв от эрозии на склонах и предотвращению оползней;
- зона многолетней мерзлоты – важна услуга по регулированию криогенных процессов растительностью и почвенной биотой.

Указанные регионы охватывают практически всю территорию страны. Поэтому в целом для России экосистемные услуги данной группы чрезвычайно важны, так как являются ключевыми факторами, определяющими эффективность сельского хозяйства и угрозы для объектов инфраструктуры, жилых и промышленных сооружений в зоне мерзлоты и в горных районах.

### 3. Рекреационные экосистемные услуги

Рекреационные услуги отнесены в данном отчете к группе комплексных услуг, так как для разных вариантов отдыха людей важны разные комбинации всех трех основных групп экосистемных услуг: продукционных, средообразующих, информационных.

В группе *продукционных* услуг наиболее важны следующие:

- древесное сырье для строительства и для отопления рекреационных жилищ,
- недревесные ресурсы леса (грибы, ягоды, другие плоды, ресурсы лечебных растений и продукты их метаболизма, растительное сырье для изготовления декоративных предметов),
- охотничьи и рыбные ресурсы (спортивная охота и рыбалка на внутренних водоемах).

К сожалению, по большинству этих категорий можно найти лишь отрывочные сведения, однако сбор информации о рыбных и охотничьих ресурсах и их добыче восстанавливается. Недревесные ресурсы леса в целях рекреации используются дачниками и приезжающими на короткое время горожанами преимущественно в зонах хвойных и смешанных лесов. Для местных жителей эти ресурсы служат объектами промысла. В целом биопродукционные ресурсы в рекреационном аспекте имеют региональное и местное (локальное) значение. Их качество за последнее десятилетие ухудшилось в отношении древесины, лечебных и декоративных растений, несколько улучшилось в отношении грибов, ягод, охоты и рыбалки. Районы наиболее богатые лекарственными растениями это Западный Кавказ и Алтай. Любительская охота распространена преимущественно в лесных и горных районах. Рыбная ловля на реках и озерах – повсеместно, особой популярностью выделяется низовья Волги.

Основные негативные факторы и угрозы всем названным выше экосистемным услугам – антропогенные – прогрессирующее загрязнение окружающей среды и чрезмерное использование ресурсов. В наибольшей степени страдают территории вблизи крупных городов и индустриальные районы. В сельской местности в пределах лесных зон угрозы ослабевают вследствие процессов депопуляции и сокращения производства.

Вторая важная группа экосистемных услуг, обеспечивающих рекреационное природопользование – *средообразующие* услуги по формированию здоровой окружающей среды для отдыха населения. Сюда можно отнести следующие группы экосистемных услуг:

der Waldzone nimmt die Beeinflussung ab, nicht zuletzt aufgrund von Entvölkerungstendenzen und der Schwächung der Wirtschaftstätigkeit.

Regulative/Habitat-bildende Leistungen gehören zur zweiten wichtigen ÖSD-Gruppe im Zusammenhang mit Erholungsleistungen, sie sorgen für gesunde Umweltbedingungen als Voraussetzung der Rekreation. Dazu gehören folgende ÖSD:

- Regulative/Habitat-bildende Leistungen, die den Wert der Erholungsorte sicherstellen: Heilwasser, Badegewässer, Schlamm-bäder, Klima-/Luft etc. Sie konzentrieren sich vor allem in großen Zentren von nationaler Bedeutung (Kaukasische Mineralwasser-Region, Kurort Anapa u. a.) sowie Nebenzentren von regionaler Bedeutung (z. B. Belokuricha).
- ÖSD zur Umweltsanierung bzw. Beseitigung von Umweltschäden: Zersetzung der Abfälle, Reinigung der Luft, der Böden und Gewässer. Diese Art von Dienstleistungen können in Bezug auf die Kosten über technische Abfallbehandlungen und Entsorgungsaufwendungen bewertet werden. Im kleinen Rahmen wurden von Geochemikern und Landschaftsökologen Studien zur Bewertung des Selbstreinigungspotenzials der Ökosysteme in der UdSSR durchgeführt.
- ÖSD, die die Bedingungen für Sport (Freizeitsport) bereitstellen: Wandern, Kaufahren, Klettern etc. Die Dienstleistungen dieser Kategorie sind vor allem in den Bergen und in Gebieten, die reich an Flüssen und Seen sind, konzentriert. Die Zahl der Nutzer hat sich seit dem Zusammenbruch der UdSSR verringert und es fand, besonders in den letzten Jahren, eine Neuausrichtung der Touristenströme hin zu ausländischen Destinationen statt. Finden diese Aktivitäten mit rein sportlichen Zielen bzw. im Interesse einer „aktiven Erholung“ statt, verleiht das dieser Form der ÖSD-Nutzung den Anstrich der Umweltfreundlichkeit.

Aus der Gruppe der *informativen ÖSD* sind für die Rekreations-ÖSD folgende von Relevanz:

- Ökologisch-touristische kognitive Informationen – vor allem in Gebieten mit wenig gestörter Natur und in Schutzgebieten. Ressourcen dieser Kategorie sind im Prinzip fast überall zu finden, aber ihre Qualität und das Potenzial sind ungleich verteilt. Die Bewertung des Potenzials ökologisch-touristischer ÖSD wird im Landesmaßstab realisiert, setzt sich aus Karten der Rayons zusammen und wird in detaillierterer Form in einigen Föderationssubjekten bzw. in Schutzgebieten durchgeführt.
- Touristische ökologisch-kulturelle Leistungen (Image und Bedeutung der Kulturlandschaft, traditionelle ökologisch rationale Naturnutzung u. a.).

Ökosystemeigenschaften und Werte der ÖSD können sowohl durch materielle als auch immaterielle Sachverhalte bzw. -anlagen effektiv in der Kulturlandschaft dargestellt werden. Anhand adäquater Beispiele kann man Schulungsprogramme aufbauen, die eine sinnvolle Nutzung der Naturreichtümer zeigen. Das ist ein wichtiger soziologischer Aspekt, um ÖSD und ihre Werte zu identifizieren.

Andere ÖSD (Kontrolle der Bestände einzelnen Arten, die eine große wirtschaftliche und medizinische Bedeutung aufweisen, die Bestäubung von Nutzpflanzen durch natürliche Bestäuber, weitere Gruppen von informativen ÖSD) sollen in der zweiten Phase des Projektes nach Überprüfung der Einstufung von ÖSD beschrieben werden.

- Средообразующие услуги, формирующие ценность курортов: лечебные воды, ванны, грязи, климатолечение и т. п. Они сосредоточены как в крупных центрах, имеющих национальную значимость (Кавказские минеральные воды, Анапа и др.), и в средних центрах регионального значения (например, Белокуриха и др.).
- Экосистемные услуги по очистке окружающей среды: декомпозиция отходов, очистка воздуха, почвы, природных вод. Эти услуги отчасти можно оценить путем соотнесения с затратами на техногенную очистку и утилизацию отходов. Мелкомасштабные исследования и оценки потенциала самоочистки экосистем выполнены для территории СССР геохимиками-ландшафтоведами.
- Экосистемные услуги, создающие условия для спорта (спортивно-оздоровительные): треккинга, каноинга, альпинизма и т. п. Услуги этой категории сосредоточены преимущественно в горах и в районах, богатых реками и озерами. Число пользователей, резко сократившееся после распада СССР и переориентации туристских потоков на зарубежные направления, в последние годы увеличивается. При этом сугубо спортивные цели часто уступают место интересам „активного отдыха“, что делает эту форму использования экосистемных услуг экологически более щадящей.

В группе *информационных* услуг для рекреации важны следующие услуги:

- Эколого-туристские познавательные-информационные – прежде всего, в районах с мало нарушенной природой и наличием ООПТ. Ресурсы этой категории в принципе распространены почти повсеместно, но их качество и потенциал распределены неравномерно. Оценка потенциальных эколого-туристских услуг выполнена в масштабах страны, составлены мелкомасштабные карты районирования, ведутся более детальные исследования в некоторых субъектах РФ и на территориях ряда ООПТ.
- Туристские эколого-культурные (образы и смыслы культурного ландшафта, традиционное экологически рациональное природопользование и др.).

Экосистемная идеология и ценность экосистемных услуг могут быть эффективно иллюстрированы в культурном ландшафте, причем услуг и материальных, и нематериальных. На адекватных примерах возможно построение обучающих программ, нацеленных на формирование осмысленного потребления природных благ. Это важный социологический аспект выявления экосистемных услуг и их оценки.

Другие экосистемные услуги (контроль численности отдельных видов, имеющих важное хозяйственное и медицинское значение, опыление сельскохозяйственных культур природными видами опылителей, группа информационных экосистемных услуг) будут охарактеризованы на втором этапе выполнения проекта, после уточнения классификации экосистемных услуг.

### **Проблема масштаба экосистемных услуг России**

Размеры России определяют ключевую важность учета пространственных масштабов экосистемных услуг и районирования территории страны для дальнейшей разработки системы учета, мониторинга и оценки экосистемных услуг. На первом этапе проекта был проведен предварительный анализ пространственных масштабов основных экосистемных услуг и их значения в России. Примеры различного пространственного масштаба экосистемных функций и услуг приведены в таблице 4.

## Probleme des Maßstabs der ÖSD in Russland

Bei der Festlegung geeigneter Maßstäbe hinsichtlich der Analyse, Bewertung und des Monitorings der ÖSD und für deren Regionalisierung sind die Ausmaße Russlands besonders zu beachten. In der ersten Etappe des Projektes ist eine erste Analyse der räumlichen Skalen der wesentlichen ÖSD und ihrer Werte in Russland durchgeführt worden. Beispiele für die verschiedenen räumlichen Ebenen der Ökosystemfunktionen und Dienstleistungen sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Beispiele und Wertigkeiten (hoch-mittel-niedrig) von ÖSD in verschiedenen räumlichen Maßstäben

Leistungen	Punktuel-ler Maßstab	Regionaler Maßstab	Interregionaler und nationaler Maßstab	Internationaler und globaler Maßstab
<b>Produktive ÖSD</b>				
Holzproduktion	<b>Hoch</b> Brennholz und Baumaterial für den persönlichen Gebrauch Holz - eine wichtige Ressource für eine große Anzahl von Personen und Einrichtungen, vor allem in ländlichen Gebieten	<b>Hoch</b> Verfügbarkeit und Kosten von Holz sind Faktoren mit großen Auswirkungen auf die wirtschaftliche Effizienz der großen Holzbearbeitungsunternehmen. In einigen Regionen machen die Erträge aus der Forstwirtschaft und Holzindustrie einen wichtigen Teil des Haushaltsplans aus	<b>Mittel</b> Der Anteil des Forstsektors an der Volkswirtschaft ist signifikant, aber deutlich niedriger als der Brennstoff- und Energiesektor. Der Wald-Komplex macht etwa 1 % des BIP Russlands aus (www.gks.ru)	<b>Hoch</b> Ab 2012 war Russland Marktführer im weltweiten Export von Rundholz und der zweitgrößte Exporteur von Schnittholz. Mögliche Änderungen im Volumen der Holzexporte aus Russland haben sehr gravierende Auswirkungen auf die Weltmarktpreise
Nicht-Holz-Produkte terrestrischer Ökosysteme	<b>Mittel</b> Sammeln von Pilzen, Beeren, Heilpflanzen ist eine wichtige Ressource für den persönlichen Verbrauch und private Verkäufe durch einige Personengruppen	<b>Niedrig</b> Ressource spielt keine Schlüsselrolle in der Ökonomie der Regionen	<b>Niedrig</b> Ressource spielt keine Schlüsselrolle in der Ökonomie des Landes	Nicht definiert* Bewertung des Beitrag Russlands zur Weltproduktion von Nicht-Holz-Produkten ist aufgrund fehlender Daten schwierig
Produkte natürlicher Weiden und Heuwiesen	<b>Hoch</b> bietet Futterressourcen für lokale Gemeinschaften, einschließlich indigener Rentierpopulationen im Norden	<b>Mittel</b> beeinflusst signifikant die regionale Ebene der Vieh- und Rentierhaltung	<b>Mittel</b> beeinflusst die Entwicklung des nationalen Niveaus der Landwirtschaft	Nicht definiert* Bewertung des Beitrag Russlands zur Weltproduktion ist aufgrund fehlender Daten schwierig
Produkte aus Süßwasser-Ökosystemen	<b>Hoch</b> Fluss- und Seefische sind eine wichtige Ressource für die lokale Bevölkerung in einigen Regionen	<b>Hoch</b> spielen eine bedeutende Rolle in der Wirtschaft bestimmter Regionen	<b>Mittel</b> Anteil der Fischerei an der nationalen Wirtschaft ist signifikant, aber deutlich niedriger als andere Sektoren; er macht weniger als 1 % des russischen BIP aus (www.gks.ru)	<b>Niedrig</b> Export von Süßwasserfischen aus Russland ist kein wesentlicher Teil des globalen Umsatzes

Таблица 4: Примеры и значение экосистемных услуг в разных пространственных масштабах

Услуги	Точечный и локальный масштаб	Региональный масштаб	Межрегиональный Национальный масштаб	Международный и глобальный масштаб
<b>Производственные</b>				
Производство древесины	<b>Высокое</b> Заготовка дров и стройматериалов для личного пользования Древесина - важный ресурс для значительного числа физических и юридических лиц, особенно в сельской местности.	<b>Высокое</b> Доступность и стоимость древесины является фактором, воздействующим на экономическую эффективность крупных дерево-обрабатывающих предприятий. В ряде регионов доходы от лесной и дерево-обрабатывающей промышленности составляют важную часть бюджета.	<b>Среднее</b> Доля лесного сектора в национальной экономике значима, но существенно уступает топливно-энергетическому сектору. Лесной комплекс составляет около 1 % в ВВП России ( <a href="http://www.gks.ru">www.gks.ru</a> )	<b>Высокое</b> По состоянию на 2012 г., Россия лидировала в мировом экспорте круглого леса и занимала второе место по экспорту пиломатериалов. Потенциальные изменения объемов экспорта древесины из России окажут очень серьезное воздействие на мировые цены.
Недревесная продукция наземных экосистем	<b>Среднее</b> Сбор грибов, ягод, лекарственных растений - важный ресурс для личного потребления и частной продажи для некоторых категорий людей	<b>Низкое</b> Данный ресурс не играет ключевой роли в экономике регионов	<b>Низкое</b> Данный ресурс не играет ключевой роли в экономике страны	Не определено* Оценить вклад России в глобальное производство недревесной продукции трудно из-за недостатка данных
Производство природных пастбищ и сенокосов	<b>Высокое</b> Обеспечивает кормовыми ресурсами локальные сообщества, в т. ч. коренное оленеводческое население Севера	<b>Среднее</b> Существенно влияет на региональный уровень развития животноводства и оленеводства	<b>Среднее</b> Влияет на национальный уровень развития сельского хозяйства	Не определено* Оценить вклад России в глобальную продукцию природных пастбищ и сенокосов трудно из-за недостатка данных
Производство пресноводных экосистем	<b>Высокое</b> Речная и озерная рыба – важный ресурс для местного населения в некоторых регионах	<b>Высокое</b> Играет существенную роль в экономике некоторых регионов	<b>Среднее</b> Доля рыбного хозяйства в национальной экономике значима, но существенно уступает другим секторам экономики Рыболовство составляет менее 1 % в ВВП России ( <a href="http://www.gks.ru">www.gks.ru</a> )	<b>Низкое</b> Экспорт пресноводной рыбы из России не составляет существенной доли в ее мировом обороте

Leistungen	Punktuelle und lokaler Maßstab	Regionaler Maßstab	Interregionaler und nationaler Maßstab	Internationaler und globaler Maßstab
<b>Produktive ÖSD</b>				
Jagdprodukte	<b>Mittel</b> Eine wichtige Ressource für den persönlichen Verbrauch und private Verkäufe für einige Kategorien der Bevölkerung	<b>Niedrig</b> Ressource spielt heute keine Schlüsselrolle in der Ökonomie der Regionen	<b>Niedrig</b> Ressource spielt keine Schlüsselrolle in der Ökonomie des Landes	Nicht definiert*
<b>Regulative/Habitat-bildende ÖSD</b>				
Regelung des Kohlenstoffkreislaufs und der Treibhausgasflüsse	<b>Nicht relevant</b>	<b>Niedrig, in der Perspektive mittel</b> Nicht-Regierungs-Organisationen können manchmal eine „Carbon“-Komponente in der regionalen Waldpolitik durchsetzen	<b>Mittel, in der Perspektive hoch</b> Die Führung des Landes erkennt die wichtige regulierende Rolle der russischen Wälder für das globale Klima adäquat an; bisweilen werden Spezialfonds für Maßnahmen zur Steigerung der Kohlenstoffbindung der Wälder zugeteilt	<b>Hoch</b> Terrestrische Ökosysteme Russland sind die größten Kohlenstoffsenken und haben einen entscheidenden Einfluss auf das Klimasystem der Erde
Biogeophysische Regulation des Klimas	<b>Mittel</b> Mikroklima und Lokalklima hängen erheblich von der Vegetation ab	<b>Hoch</b> Leistung ist wichtig zur Regulation von Niederschlag und Windstärke in kontinentalen Regionen	<b>Hoch</b> Die große Fläche des Landes hat erhebliche Wirkung auf die Ausprägung der physischen Parameter der Ökosysteme und das kontinentale Klima	<b>Hoch</b> Die große Fläche des Landes hat erhebliche Wirkung auf die Ausprägung der physischen Parameter der Ökosysteme und das globale Klima
Regulation des Wasserhaushalts der Gebiete, Regulierung des Abflusses, Wasserreinigung in terrestrischen Ökosystemen, Verringerung der Intensität und Schäden durch Hochwasser	<b>Hoch</b> Schutz der Quellen, Bäche, Brunnen. Bereitstellung von Wasser für die lokale Bevölkerung und Wirtschaft	<b>Hoch</b> Regulation der Mengen und Abflussregime der Bäche und Seen, Hochwasserschutz. In bestimmten Regionen nehmen Leistungen der Gewässerregulation und des Hochwasserschutzes eine Schlüsselrolle ein	<b>Mittel, in der Perspektive hoch</b> Die Bedeutsamkeit der ÖSD des Gewässerschutzes wird sich vor dem Hintergrund des Klimawandels und Vegetationsveränderungen erhöhen	<b>Mittel</b> Der Abfluss der russischen Flüsse, besonders zum Nördlichen Eismeer, beeinflusst die ozeanische Zirkulation, das Klimasystem der Erde, die Migrationswege der biologischen Ressourcen der Meere

Услуги	Точечный и локальный масштаб	Региональный масштаб	Межрегиональный Национальный масштаб	Международный и глобальный масштаб
<b>Производственные</b>				
Охото-продукция	<b>Среднее</b> Важный ресурс для личного потребления и частной продажи для некоторых категорий населения	<b>Низкое</b> Данный ресурс сегодня не играет ключевой роли в экономике регионов	<b>Низкое</b> Данный ресурс не играет ключевой роли в экономике страны	Не определено*
<b>Средообразующие</b>				
Регуляция углеродного цикла и потоков парниковых газов	<b>НЕТ</b>	<b>Низкое, в перспективе – среднее</b> Неправительственным организациям иногда удается внести „углеродную“ компоненту в региональную лесную политику.	<b>Низкое, в перспективе – высокое</b> Руководство страны проявляет повышенное внимание к адекватному признанию роли лесов России в сохранении глобального климата, временами выделяя специальные фонды для усиления депонирования углерода лесами	<b>Высокое</b> Наземные экосистемы России являются крупнейшими хранилищами и поглотителями углерода и оказывают ключевое влияние на климатическую систему Земли
Биогео-физическая регуляция климата	<b>Среднее</b> Микроклимат и локальный климат существенно зависят от растительности	<b>Высокое</b> Услуга важна для регулирования уровня осадков и силы ветра в континентальных регионах	<b>Высокое</b> Большая территория страны обуславливает существенное влияние физических параметров экосистем на континентальный климат	<b>Высокое</b> Большая территория страны обуславливает существенное влияние физических параметров экосистем на глобальный климат
Регуляция гидрологического режима территорий, регуляция стока воды, очистка воды наземными экосистемами; снижение интенсивности и ущерба от наводнений	<b>Высокое</b> Защита родников, ручьев, колодцев. Обеспечение местного населения и хозяйства водой	<b>Высокое</b> Регуляция стока и режима малых рек и озер, предотвращение наводнений Для ряда регионов данная услуга имеет ключевое значение в их обеспечении водой и предотвращении наводнений	<b>Среднее, в перспективе – высокое</b> Значение водообеспечивающих услуг будет увеличиваться на фоне происходящих изменений климата и растительности	<b>Среднее</b> Сток российских рек, особенно в Северный ледовитый океан, влияет на океаническую циркуляцию, климатическую систему Земли, пути миграции морских биологических ресурсов

Leistungen	Punktuelle und lokaler Maßstab	Regionaler Maßstab	Interregionaler und nationaler Maßstab	Internationaler und globaler Maßstab
<b>Regulative/Habitat-bildende ÖSD</b>				
Biologische Wasserreinigung in natürlichen Gewässern	<b>Hoch</b> bestimmt die Wasserqualität in kleinen Teichen und Seen	<b>Hoch</b> bestimmt die Wasserqualität in den Gewässern regionaler Bedeutung	<b>Mittel</b> beeinflusst die Wasserqualität der großen Flüsse und Seen	<b>Mittel oder niedrig</b> Auswirkungen auf die Wasserqualität in den grenzüberschreitenden Flüssen
Gewährleistung der Bioproduktivität der Böden, des biologischen Reinigungsvermögens der Böden gegenüber Verunreinigungen, Erosionsschutz und Verminderung der Wind- und Wassererosion, einschließlich Staubstürme und Erdbeben, Regulierung kryogener Prozesse	<b>Hoch</b> bestimmt die Fruchtbarkeit und Stabilität der Böden in Bereichen der Permafrostzone – und die Wahrscheinlichkeit ihrer Zerstörung	<b>Hoch</b> Wichtig für die Landwirtschaft und Bergregionen wie auch die Permafrostzone	<b>Hoch</b> Bestimmt die Intensität der Bodenerosion und damit die Stabilität der nationalen Landwirtschaft	<b>Niedrig</b> Prävention von grenzüberschreitenden Staubstürmen und der Verlandung von grenzüberschreitenden Gewässern
<b>Rekreations-ÖSD</b>				
Erholung, Rehabilitation, Bildungstourismus in der Natur	<b>Hoch</b> Erholung in der Natur in der Umgebung - die wichtigste Form der Erholung für die Mehrheit der Bevölkerung	<b>Mittel</b> Freizeitangebote von regionaler Bedeutung (vor allem Gewässer, Pilzwälder) werden von vielen Menschen genutzt	<b>Niedrig, in der Perspektive mittel</b> Kurorte und unikale Naturgebiete nationaler Bedeutung, deren Wert sich mit der Entwicklung der touristischen Infrastruktur steigern wird	<b>Niedrig, in der Perspektive mittel</b> Kurorte und unikale Naturgebiete internationaler Bedeutung, deren Wert mit der Entwicklung der touristischen Infrastruktur steigt

Die anderen ÖSD (Steuerung der Zahl einzelner Arten, die eine große wirtschaftliche und medizinische Bedeutung haben, Bestäubung von Nutzpflanzen durch natürliche Bestäubungsarten, weitere Gruppen informativer ÖSD) werden in der zweiten Phase des Projektes charakterisiert, wenn die Klassifikation verifiziert wurde.

Die ÖSD im lokalen Maßstab müssen in erster Linie von den Anwohnern und örtlichen Unternehmen gesichert und kompensiert werden. Bodenschutzmaßnahmen vor Ort werden beispielsweise nicht von der Nachbarregion bezahlt (außer in Fällen, in denen Wasser- und Winderosion zu einer Verschlechterung der Umweltindikatoren in den Nachbarregionen führt) oder sie kommt nicht für die Erhaltung der Quellen und kleinen Flüsse auf, wenn diese sich

Услуги	Точечный и локальный масштаб	Региональный масштаб	Межрегиональный Национальный масштаб	Международный и глобальный масштаб
<b>Средообразующие</b>				
Биологическая очистка воды в природных водоемах	<b>Высокое</b> Определяет качество воды в малых прудах и озерах	<b>Высокое</b> Определяет качество воды в водоемах регионального значения	<b>Среднее</b> Влияние на качество воды в крупных реках и озерах	<b>Среднее или низкое</b> Влияние на качество воды в трансграничных реках
Формирование биопродуктивности почв, биологическая очистка почв от загрязнений, защита их от эрозии; предотвращение ветровой и водной эрозии, в том числе пыльных бурь и оползней; регулирование криогенных процессов	<b>Высокое</b> Определяет плодородие и устойчивость почв, в зонах многолетней мерзлоты – вероятность ее разрушения	<b>Высокое</b> Важна для сельскохозяйственных и горных регионов, а также зоны многолетней мерзлоты	<b>Высокое</b> Определяет интенсивность эрозии почв и, следовательно, устойчивость национального сельского хозяйства	<b>Низкое</b> Предотвращение трансграничных пыльных бурь и заиления трансграничных водоемов
<b>Рекреационные</b>				
Рекреация, оздоровление, познавательный туризм на природе	<b>Высокое</b> Отдых на природе рядом с домом – важнейший вид отдыха для большинства населения	<b>Среднее</b> Места отдыха регионального значения (прежде всего, водоемы, грибные леса) посещаются большим числом людей	<b>Низкое, в перспективе – среднее</b> Курорты и уникальные природные места национального значения по мере развития туристической инфраструктуры будут увеличивать свое значение	<b>Низкое, в перспективе – среднее</b> Курорты и уникальные природные места международного значения по мере развития туристической инфраструктуры будут увеличивать свое значение

Другие экосистемные услуги (контроль численности отдельных видов, имеющих важное хозяйственное и медицинское значение, опыление сельскохозяйственных культур природными видами опылителей, группа информационных экосистемных услуг) будут охарактеризованы на втором этапе выполнения проекта, после уточнения классификации экосистемных услуг

Экосистемные услуги *локального* масштаба должны компенсировать и поддерживать, прежде всего, местные жители и местные предприятия. Например, соседний регион не будет платить за сохранение почв в данном регионе (кроме случаев, когда водная и ветровая эрозия приводит к ухудшению показателей среды в соседних регионах),

wenig auf das Gewässer im Unterlauf auswirken. Deshalb ist es für den Erhalt der ÖSD mit lokaler Bedeutung notwendig, Mechanismen für die Honorierung ihres Wertes zu entwickeln, die zwischen verschiedenen Akteuren und Unternehmen unter Beteiligung der Öffentlichkeit ausgehandelt werden.

ÖSD, die sich über mehrere Regionen erstrecken (z. B. wenn Wälder im oberen Einzugsgebiet eines Flusses den Abflussgang in unterliegenden Gebieten regulieren), erfordern die Entwicklung interregionaler Ausgleichs- und Marktmechanismen. Zum Beispiel können große Städte im Unterlauf für die Erhaltung der natürlichen Ökosysteme in flussaufwärts gelegenen Gebieten bezahlen, um die Wasserqualität zu verbessern (als Beispiel dafür steht die Stadt New York, die zur Verbesserung der Trinkwasserqualität in die ÖSD des Einzugsgebiets der Wasserfassungen investiert hat).

Funktionen der Speicherung und Bindung von Kohlenstoff stellen zentrale ÖSD zur Klimaregulation im globalen Maßstab dar. Die größten Gefährdungen dieser Funktionen in terrestrischen Ökosystemen gehen von anthropogenen Störungen der natürlichen Ökosysteme wie Abholzungen, Torfabbau, Entwässerung von Feuchtgebieten, Bergbau oder Bränden aus.

Die in der Region lebende (lokale) Bevölkerung, die den Hauptanteil der „Kohlenstoff“-Ökosystemfunktionen bereit stellt, ist nicht nur nicht in der Lage, die Minderung solcher Auswirkungen auf die Ökosysteme wirtschaftlich zu kompensieren, sondern ist in der Regel ganz im Gegenteil sogar an einer Intensivierung des Rohstoffabbaus interessiert, da sie in dieser Branche tätig ist. Für die rohstofffördernden Unternehmen stellen Maßnahmen zur Minderung der Ökosystembelastungen lediglich eine zusätzliche Schwierigkeit und Belastung dar. Das heißt für diesen Fall, dass die lokale Bevölkerung und Wirtschaft im Grunde kein Interesse an der Aufrechterhaltung der globalen ÖSD zur Regulation des Kohlenstoffkreislaufs hat. Die einzigen Ausnahmen bilden die indigenen Völker, die eine traditionelle Wirtschaft führen und sich für die Erhaltung der natürlichen Ökosysteme interessieren, aber sie richten den Blick auf alle anderen Ökosystemfunktionen, jedoch nicht auf Kohlenstoffleistungen. Als Konsumenten und Begünstigte dieser ÖSD ist die gesamte internationale Gemeinschaft zu sehen, die Mechanismen erstellen kann, um sie zu erhalten (Beispiele für solche Mechanismen sind das Kyoto-Protokoll, das Übereinkommen über die biologische Vielfalt etc.). Auf deren Grundlage werden die internationalen Märkte zur Kohlenstoffregulation geschaffen (zum Beispiel das Programm REDD). Wenn Russland eine stärkere Verantwortung übernehmen will, um die Kohlenstoff-Funktionen zu verbessern, wäre es durchaus möglich, einen nationalen Markt für Kohlenstoff-ÖSD zu entwickeln.

Verschiedene ÖSD „arbeiten“ in unterschiedlichen Maßstäben, weshalb sich die Mechanismen der Integration ihrer Werte in die Wirtschaft und in Entscheidungen auch auf unterschiedlichen Ebenen vollziehen. Natürliche Ökosysteme haben Funktionen, die zunächst Potenziale für ÖSD darstellen. Der reale Wert der ÖSD zum Wohlergehen der Menschen wird durch die Inanspruchnahme der Leistungen, das heißt durch die Anwesenheit von Konsumenten in geeignetem Maßstab, definiert. Folglich ist für das ÖSD-Management, für Kompensationsmechanismen und die Integration der Werte in die Wirtschaft die Ermittlung der räumlichen Skalen der ÖSD wichtig. Dies beinhaltet den Bezug auf das Gebiet, welches ÖSD bereitstellt und Räume, in denen diese genutzt/konsumiert werden.

Die räumlichen Maßstäbe und deren Ausprägung variiert wesentlich in den Regionen Russlands, was es bei der Analyse und Bewertung der ÖSD und auch bei der Integration der Werte in ökonomische Entscheidungen zu beachten gilt. Zur Lösung dieser Aufgabe

или за сохранение родников и малых рек (если это мало влияет на суммарный сток в нижнем течении). Поэтому для поддержания экоуслуг локального значения необходимо развитие механизмов оплаты их ценности, работающих между отдельными лицами или предприятиями, а также просвещение населения.

Экосистемные услуги, распространяющие свое действие на несколько *регионов* (например, леса в верховьях рек регулируют их сток в нижнем течении в других регионах), требуют развития межрегиональных механизмов компенсации или рынков экоуслуг. Например, крупные города в нижнем течении могут платить за сохранение природных экосистем в верховьях для повышения качества воды (пример – сохранение природных экосистем в водосборном бассейне, питающем водой Нью-Йорк).

Функции хранения и поглощения углерода являются важнейшими *глобальными* климаторегулирующими функциями. В наземных экосистемах наибольшей угрозой для этих функций являются антропогенные нарушения природных экосистем, связанные с лесозаготовками, добычей торфа, осушением болот, добычей полезных ископаемых, а также пожары. Местное население, проживающее в регионах, выполняющих основную часть „углеродных“ экосистемных функций, не только не в состоянии экономически компенсировать минимизацию таких воздействий на экосистемы, но, как правило, наоборот, заинтересовано в интенсификации добычи сырья, поскольку работает в этой сфере. Для добывающих компаний меры по минимизации вреда экосистемам являются лишь дополнительным затруднением и обременением. То есть, в этом случае получается, что местное население и бизнес в основном не заинтересованы в поддержании глобальных экосистемных услуг по регуляции цикла углерода. Исключением являются лишь коренные народы, ведущие традиционное хозяйство и заинтересованные в сохранении природных экосистем, но и они заинтересованы в других экосистемных функциях, а не в углеродной. Потребителем и бенефициаром этих функций является все мировое сообщество, которое может создать механизмы для их сохранения (примеры таких механизмов – Киотский протокол, Конвенция о биоразнообразии и т. п.), на основе которых будут развиваться международные рынки углеродных функций (пример – программа REDD). Если Россия примет на себя определенные обязательства по сохранению углеродных функций, то возможно развитие национального рынка углеродных экосистемных услуг.

Различные экосистемные услуги „работают“ в разных масштабах, поэтому механизмы интеграции их ценности в экономику и процесс принятия решений должны быть различными и соответствовать масштабу действия данной услуги. Природные экосистемы осуществляют функции, которые лишь потенциально являются экосистемными услугами. Реальное значение экосистемных функций для благополучия человека, то есть их актуализация как экосистемных услуг, определяется наличием их потребителей на территории соответствующего масштаба. Таким образом, управленческий уровень механизмов компенсации экосистемных услуг и интеграции их ценности в экономику определяется пространственным масштабом данной экосистемной услуги, то есть соотношением территории на которой она производится, и территории, которая получает от нее выгоду.

Пространственные масштабы и существенные различия регионов России определяют необходимость дифференциального подхода к развитию системы оценки, учета экосистемных услуг и к интегрированию их ценности в экономику и процесс принятия

ist es erforderlich, die Verteilung der natürlichen Ökosysteme und ÖSD auf der Fläche den Faktoren des sozio-ökonomischen Wachstums der Regionen gegenüberzustellen, die die Hauptnutzung von ÖSD bestimmen. Die wichtigsten sozio-ökonomischen Faktoren sind die Bevölkerungsdichte, der Anteil der städtischen und ländlichen Bevölkerung, die vorherrschenden Formen der Landbewirtschaftung (Landwirtschaft, Industrie, traditionelle Naturnutzung etc.), der Lebensstandard und die Bereitschaft zur Innovation.

Das häufigste generelle Muster der relativen Verteilung der Ökosystemfunktionen und der Indikatoren der sozio-ökonomischen Entwicklung, die sich trotz der Vielfalt des Territoriums von Russland fast überall zeigt, ist eine inverse Beziehung zwischen der Fläche und dem Zustand der natürlichen Ökosysteme und die Verteilung der potentiellen Konsumenten von ÖSD. Dieses Muster macht offensichtlich, wie die wirtschaftliche Tätigkeit der Menschen in den meisten Fällen mit einer Störung oder gar Zerstörung der natürlichen Ökosysteme verbunden ist. Wie oben ausgeführt, erfolgt die Überführung von Ökosystemfunktionen in ÖSD durch die Anwesenheit der Konsumenten in geeignetem Maßstab: globale Funktionen sind immer aktuell und relevant; interregionale ÖSD werden dann realisiert, wenn in der Nachbarregion (z. B. einem unterhalb gelegenen Gebiet) die Bevölkerung oder die Wirtschaft diese in Anspruch nimmt; lokale ÖSD werden nur von den Menschen vor Ort genutzt.

### **Analyse verfügbarer Daten für die Erstellung des Prototyps eines Nationalen ÖSD-Berichts**

Die Daten, die für die Erstellung eines Nationalen Berichts über ÖSD unabdingbar sind, können in drei Gruppen eingeteilt werden:

- Daten, die für die Erstellung von Karten zu Ökosystemen in Russland im Hinblick auf deren Funktionsweise benötigt werden;
- Daten, die für die naturwissenschaftliche Bewertung ausgewählter ÖSD erforderlich sind (Bewertung der Ökosystemfunktionen oder potenzieller ÖSD);
- Sozio-ökonomische Daten, die für die Bewertung der Verteilung der Nachfrage nach ÖSD in Russland benötigt werden.

In der ersten Phase des Projektes wurde eine Experten-basierte Begutachtung verfügbarer Daten in den beiden Gruppen durchgeführt, die für die Erstellung des Prototyps des Nationalen Berichts notwendig und leicht zugänglich sind sowie von Daten, die in den kommenden Jahren in Russland im Zusammenhang mit ÖSD-Bewertung Bedeutung erlangen könnten (Tabelle 5). Das gegenwärtige staatliche Umweltüberwachungssystem in Russland muss als unbefriedigend eingestuft werden. Große Aufmerksamkeit schenken die staatlichen Organe den Verschmutzungsindikatoren, jedoch wurde das wissenschaftlich-methode System, das dieses bis zum Jahr 2000 wesentlich gestützt hatte, abgeschafft. Das Bewertungssystem für Bioressourcen befindet sich in der Reformierung und ist derzeit nicht in der Lage, vollständige Informationen über deren Zustand zu liefern. Ein akutes Problem ist auch die geringe Zuverlässigkeit dieser Daten. Das Ausmaß der nichtregistrierten, illegalen Bioressourcenausbeutung (NNN-Produkte) erreicht wahrscheinlich die Größenordnung aller legalen Nutzungen.

Zugleich findet eine Kommerzialisierung des Zugangs zu Informationen des Umweltzustands und der Naturobjekte statt. Für die Bewertung von ÖSD ist der Zugang zu Basisdaten unabdingbar, aber diese Informationen sind teuer geworden, selbst wenn man sie nur

решений. Для решения этой задачи необходимо сопоставить распределение по территории природных экосистем и экосистемных услуг с факторами социально-экономического развития регионов, которые определяют основных пользователей экосистемных услуг. Важнейшими социально-экономическими факторами являются плотность населения, доля городского и сельского населения, преобладающие типы хозяйства (сельское хозяйство, индустрия, традиционное природопользование и др.), уровень жизни населения, готовность к инновациям.

Наиболее общая закономерность взаимного распределения экосистемных функций и показателей социально-экономического развития, которая проявляется практически везде, несмотря на все разнообразие территории России – обратная зависимость между площадью и состоянием природных экосистем и распределением потенциальных потребителей экосистемных услуг. Эта закономерность очевидна, так как экономическая активность человека в большинстве случаев сопряжена с уничтожением или нарушением природных экосистем. Как сказано выше, актуализация экосистемных функций в качестве экосистемных услуг определяется наличием их потребителей на территории соответствующего масштаба: глобальные функции всегда актуальны, межрегиональные услуги актуализируются, если в соседнем регионе (например, ниже по течению) есть население и хозяйственная активность, локальные услуги актуализируются только на населенных территориях.

#### **Анализ имеющихся данных для подготовки прототипа Национального доклада по экосистемным услугам**

Данные, необходимые для создания Национального доклада по экосистемным услугам, можно разделить на три группы:

- данные, необходимые для создания карты экосистем России с учетом их функционирования;
- данные, необходимые для естественно-научной оценки отдельных экосистемных услуг (оценка экосистемных функций или потенциальных услуг);
- социально-экономические данные, необходимые для оценки распределения потребителей экосистемных услуг в России.

На первом этапе проекта была проведена экспертная оценка наличия данных в этих двух группах, доступных для разработки прототипа Национального доклада в ходе выполнения проекта, и данных, которые могут быть получены в течение ближайших лет для подготовки Национального доклада по экосистемным услугам России (Таблица 5).

Состояние системы экологического мониторинга в России можно оценить как неудовлетворительное. Наибольшее внимание государственные органы уделяют показателям загрязнения среды, однако система научно-методического обеспечения этой системы, которая работала в отношении водной среды до 2000 года, в настоящее время разрушена. Системы учета биоресурсов находятся в состоянии реформирования и не предоставляют полноценных данных об их состоянии. Остро стоит вопрос о низкой достоверности этих данных. Оценки объема неучтенной добычи биоресурсов (ННН-промысла) достигают масштабов всего легального промысла.

Вместе с тем, происходит коммерциализация доступа к информации о состоянии среды и природных объектов. Для оценки экосистемных услуг необходим доступ к базам данных,

eingeschränkt nutzen will. Zudem ist nicht immer klar, welche konkreten Grundlagen die Daten haben und wem sie gehören.

Allgemein ist vorläufig festzustellen, dass die derzeit öffentlich zugänglichen Daten nur zu einer Überblicksbewertung ausgewählter ÖSD in Russland im Zusammenhang mit der Erstellung des Prototyps des Nationalen Berichts zu ÖSD ausreichen würden. Wenn eine Entscheidung über die Schaffung des Nationalen Berichts über ÖSD getroffen wird, sollte sichergestellt werden, dass ein kostenfreier Zugang zu den verfügbaren öffentlichen Datenbanken und zu Daten der Wirtschafts- und Handelsstrukturen ermöglicht werden kann. Doch selbst dies ist für eine umfassende Bewertung von ÖSD nicht ausreichend, da kein einheitliches System der Umweltüberwachung im Land gegeben ist. Deshalb sind im Sinne eines Prototyps auch Empfehlungen zu einem System der Überwachung der Natur und der ÖSD für den Nationalen Bericht über ÖSD in Russland zu entwickeln.

Auf Basis der bisher international und in Russland entwickelten Ansätze und Modelle sowie Techniken zur Bewertung der ÖSD und die Interpretation der Daten ist es prinzipiell möglich, die Mehrheit der ÖSD zu bewerten. Größere Schwierigkeiten stellt noch die Gruppe der bio-geophysikalischen klimaregulierenden Leistungen dar, deren Bewertung nötig ist, um die konzeptuelle Forschung und die Schaffung von Modellen zu beurteilen.

Tabelle 5: Datenquellen für die Bewertung von ÖSD in Russland  
(Die Ziffern an den Beispielen markieren die Nummern der Karten und Kommentare, die im Anhang erläutert und dargestellt werden)

	<b>Fernerkundungsdaten</b>	<b>Kartierungen</b>	<b>Statistische Daten</b>	<b>Einzelstudien</b>
<b>Karte der Ökosysteme Russlands</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Beschaffung und Bearbeitung von Fernerkundungsdaten ist im Rahmen des Projektes nicht geplant	- Vegetationskarte Nordeurasiens <sup>1</sup> - Atlas naturnaher Wälder <sup>2</sup> - Physisch-geographische Karten - Bodenkarten - Karte der Bevölkerungsdichte und der Dichte des Straßennetzes	- Daten zum Grad der anthropogenen Veränderung der Ökosysteme <sup>3</sup>	- Methoden zur Zonierung des Territoriums der RF
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Satellitenbilder zur Aktualisierung der Ökosystemkarten	Thematische Karten: - Flora und Fauna - Böden - Kontaminationen - sozio-ökonomische	- Statistiken zum Wald und zu Bioressourcen - Sozio-ökonomische Statistiken	

но сейчас такая информация дорого оценивается даже при ее условной полезности. Более того, не всегда ясно, какие конкретно базы на сегодняшний день такими данными располагают и кому они принадлежат.

В целом можно сделать предварительный вывод, что имеющихся сегодня в открытом доступе данных достаточно лишь для самой общей оценки экосистемных услуг России в ходе разработки Прототипа Национального доклада по экосистемным услугам. В случае принятия решения о создании Национального доклада об экосистемных услугах должен быть предоставлен бесплатный доступ к имеющимся государственным базам данных и обеспечена оплата данных коммерческих структур. Однако даже это не позволит провести полноценную оценку экосистемных услуг, так как данные разрозненны, единая система мониторинга природной среды в стране отсутствует. Поэтому разработка рекомендаций по формированию системы мониторинга живой природы и экосистемных услуг России является одной из основных задач как Прототипа, так и самого Национального доклада об экосистемных услугах России.

Что касается технологий обработки и интерпретации данных для оценки экосистемных услуг, то разработанные к настоящему времени за рубежом и в России подходы и модели позволяют провести оценку большинства экосистемных услуг. Наибольшие трудности представляет группа биогеофизических климаторегулирующих услуг, для оценки которых необходимы концептуальные исследования и создание моделей.

Таблица 5: Источники данных для оценки экосистемных услуг в России  
(Цифрами отмечены примеры карт и комментарии к таблице, размещенные ниже)

	Дистанционные	Картографические	Статистические	Отдельные исследования
<b>КАРТА ЭКОСИСТЕМ РОССИИ</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Получение и обработка данных дистанционного зондирования в ходе проекта не планируются	- Карта растительности Северной Евразии ИКИ РАН <sup>1</sup> - Атлас малонарушенных лесов <sup>2</sup> - Физико-географические карты - Карты почв - Карта плотности населения и густоты дорожной сети	- Данные о степени антропогенной трансформации экосистем <sup>3</sup>	- Методики районирования территории России
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Космические снимки для уточнения карты экосистем	Тематические карты: - растительного и животного мира - почвенного покрова - загрязнений - социально-экономические	- Лесная и биоресурсная статистика - Социально-экономическая статистика	

	Fernerkundungsdaten	Kartierungen	Statistische Daten	Einzelstudien
<b>Produktive ÖSD</b>				
<b>Pflanzenproduktion in terrestrischen Ökosystemen außerhalb der Wälder, einschließlich Wiesen und Weiden</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte - Karte zur Phytomasse und Produktivität der Pflanzen <sup>8</sup> (aktuelle und wiederhergestellte Ausbreitung) aus dem „Bodenatlas von Russland“, erarbeitet von der MSU und RAS	- Jährliche Statistik Rosstata „Regionen Russlands“ - Themenschwerpunkte „Wirtschaft Russlands“ - Grundlagen aus dem Portal www.biodat.ru	- Arbeitsergebnisse aus dem Institut für Futtermittel, MSU, aus dem Geographischen Institut der RAS, z. B. CD „Geographische Muster der Produktivität und biogeochemische Kreisläufe“ (2010)
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Materialien aus den Geoportalen von MSU und RAS - NDVI Satellitenbilder für Nordeurasien (von 2001 bis heute) - RDC Materialien	- Thematische Vegetationskarten	- Aktuelle Rosstat-Daten zu Flächen der Grasland-Ökosysteme, Zahlen zu Großvieh-Einheiten, Heu-Abgaben und tierischen Erzeugnissen	- Publikationen von Feldmessungen zu Beständen und Produktionen der Ökosysteme
<b>Holzprodukte</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte - Waldkarten	- Statistik Rosleschosa <sup>4</sup>	- Erfassung des Ausmaßes des illegalen Holzeinschlages und Holzhandels
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Fernerkundungsdaten zur Produktivität der Wälder	- Waldkarten - Thematische Vegetationskarten	- Statistik Rosleschosa	- Erfassung des Ausmaßes des illegalen Holzeinschlages und Holzhandels
<b>Nicht-Holz-Produkte des Waldes und anderer terrestrischer Ökosysteme</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte	- Staatliche Berichte über den Zustand der Umwelt	- Daten des All-russischen Instituts für Waldbau und Mechanisierung der Forstwirtschaft (VNIILM)
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Nicht geplant	- Thematische Vegetationskarten	- Waldplanungen in den Föderationssubjekten - Waldentwicklungsprojekte - Forstwirtschaftsgesetz - Wald-Deklarationen	- Daten über die Vielfalt der Heil- und Zierpflanzen

	Дистанционные	Картографические	Статистические	Отдельные исследования
<b>ПРОДУКЦИОННЫЕ УСЛУГИ</b>				
<b>Продукция растительности нелесных наземных экосистем, в том числе природных сенокосов и пастбищ</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем и продукции растительности <sup>8</sup> (актуальные и на восстановленный покров) из „Атласа почв России“, работ МГУ, ИГ РАН	- Ежегодники Росстата „Регионы России“ - Тематические выпуски „Сельское хозяйство России“ - Базы портала <a href="http://www.biodat.ru">www.biodat.ru</a>	- Труды Института кормов, МГУ, Института географии РАН, в т. ч. CD „Географические закономерности продуктивности и биогеохимического круговорота“ (2010)
Получение данных в течение ближайших 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Материалы геопорталов МГУ и РАН - Космические снимки NDVI для Северной Евразии (2001 г. - сегодня) - Материалы СКАНЭКСа	- Тематические карты растительности	- Текущие данные Росстата по площадям травяных экосистем, численности скота, сборам сена и продукции животноводства	- Публикации по полевым измерениям запасов и продукции экосистем
<b>Продукция древесины</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем - Лесные карты	- Статистика Рослесхоза <sup>4</sup>	- Оценки объемов нелегальных рубок и торговли лесом
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Дистанционные данные по продуктивности лесов	- Лесные карты - Тематические карты растительности	- Статистика Рослесхоза	- Оценки объемов нелегальных рубок и торговли лесом
<b>Недревесная продукция леса и других наземных экосистем</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем	- Государственные доклады о состоянии окружающей среды	- Данные Всероссийского НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ)
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Не планируется	- Тематические карты растительности	- Лесные планы по субъектам Федерации - Проекты освоения лесов - Лесохозяйственные регламенты лесничеств - Лесные декларации	- Данные о разнообразии лекарственных и декоративных растений

	<b>Fernerkundungsdaten</b>	<b>Kartierungen</b>	<b>Statistische Daten</b>	<b>Einzelstudien</b>
<b>Jagdprodukte</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Nicht geplant	- MNR Daten über die Anzahl und Nutzung von Wildtieren	- Erfassung der NNN-Ausbeute
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Fernerkundungsdaten zur Wanderung und zu den Lebensräumen der Tiere	- Verbreitungs- und Habitatkarten jagdbarer Wildtiere aus dem Kataster der Fauna (falls so ein Kataster aufgebaut wird)	- Daten über Zahlen wilder Tiere aus Tierzählungen (falls so ein Kataster aufgebaut wird) - Daten aus dem Verkaufsgewinn von Jagdlizenzen	- Erfassung der Zahlen für ausgewählte Arten - Bewertung der Zuverlässigkeit der Daten der offiziellen Statistiken
<b>Produktion in Süßwasserökosystemen</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Flusseinzugsgebietskarten	- Daten der Russischen Fischereibehörde über Zahlen und Arten des Fischfangs	- Jahrbuch „Rohstoffbasis der russischen Fischerei“, 2011, 2012 - Erfassung der NNN-Ausbeute
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Fernerkundungsdaten zur Gewässerproduktivität	- Karten zu Lebensräumen und zur Artenvielfalt der Fische	- Daten von VNIRO und ihren regionalen Institutionen (All-Russisches Forschungsinstitut für Fischerei und Ozeanographie) - Daten von GOSNIORKH und ihren regionalen Einheiten (Landesforschungsanstalt für See- und Fluss-Fischerei)	- Bewertung der Zuverlässigkeit der offiziellen Daten - Überprüfung der Artenzahlen für ausgewählter Arten
<b>Regulative/Habitat-bildende ÖSD</b>				
<b>Biogeochemische Regulation des Klimas</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte - Karten zum Kohlenstoffhaushalt und -gehalt in der Biomasse, in Böden, im Torf, im Permafrost, Karten zur Emission und Bindung von Kohlenstoff <sup>5, 6, 7, 8, 9</sup>	- Daten des staatlichen Forstwirtschaftsregisters	- Daten der Erfassung der Kohlenstoffvorräte in der Biomasse, im Torf, im Boden, im Permafrostboden

	Дистанционные	Картографические	Статистические	Отдельные исследования
<b>Охотничья продукция</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Не планируется	- Данные МПР РФ о численности и добыче охотничьих животных	- Оценки ННН-промысла
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Дистанционные данные о миграциях и ареалах животных	- Карты ареалов и местообитаний охотничьих животных из Кадастра животного мира (в случае создания Кадастра)	- Данные о численности охотничьих животных из Кадастра животного мира (в случае создания Кадастра) - Данные о прибыли от продажи лицензий на охоту	- Оценки численности отдельных видов - Оценки достоверности данных официальной статистики
<b>Продукция пресноводных экосистем</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта бассейнов рек	- Данные Росрыболовства о численности и добыче рыб	- Справочник „Сырьевая база российского рыболовства“, 2011, 2012 гг. - Оценки ННН-промысла
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Дистанционные данные о продуктивности водоемов	- Карты ареалов и видового разнообразия рыб	- Данные ВНИРО и его региональных институтов (Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии) - ГОСНИОРХ и его региональных подразделений (Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства)	- Оценки достоверности данных официальной статистики - Оценки численности отдельных видов
<b>СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ</b>				
<b>Биогеохимическая регуляция климата</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем - Карты баланса и запасов углерода в биомассе, почве, торфе, мерзлоте, карты эмиссии и поглощения углерода экосистемами <sup>5, 6, 7, 8, 9</sup>	- Данные Государственного лесного реестра	- Данные оценок запасов углерода в биомассе, торфе, почве, мерзлоте

	<b>Fernerkundungsdaten</b>	<b>Kartierungen</b>	<b>Statistische Daten</b>	<b>Einzelstudien</b>
<b>Biogeochemische Regulation des Klimas</b>				
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Waldzustandsdaten LANDSAT BIOMASAR	- Thematische Karten zur Produktivität der Ökosysteme und zu - Biomassevorräten - Bodenkarten	- Ebenso	- Felddaten, Messung der Bodenatmung und des Gasaustauschs
<b>Biogeophysische Regulation des Klimas</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte	- Nicht geplant	- Spezifische Forschungsdaten, die eine allgemeine Einschätzung dieser ÖSD ermöglichen
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Satellitenbilder, um die Oberflächen-Albedo, Feuchtigkeit und Oberflächenrauigkeit zu bewerten	- Meteorologische und klimatische Karten	- Meteo-Daten	- Modelle zu einzelnen klimaregulierenden Funktionen
<b>Regulierung des Wasserkreislaufs auf dem Festland</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte - Reliefkarte - Grenzen der Einzugsgebiete <sup>10</sup>	- Pegeldata der Flüsse - Meteo-Daten	- Spezifische Forschungsdaten, die eine allgemeine Einschätzung dieser ÖSD ermöglichen <sup>11</sup>
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Fernerkundungsdaten zur Bewertung der Evapotranspiration und anderer Parameter des Wasserhaushalts der Ökosysteme	- Thematische Vegetationskarten	- Pegeldata der Flüsse - Meteo-Daten	- Ebenso
<b>Biologische Wasserreinigung in natürlichen Gewässern</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Karten zu Gewässereinzugsgebieten - Karten der Gewässerbeeinträchtigung <sup>12</sup>	- Daten über die Gewässerbeeinträchtigung (von Roshydrometa und Rosprirodnadsora)	- Einzelne Studien über aquatische Lebensgemeinschaften
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Fernerkundungsdaten zur Gewässererschmutzung	- Karten der Gewässer- verunreinigung	- Daten zur Gewässererschmutzung - Gewässerstrukturdaten	- Ebenso

	Дистанционные	Картографические	Статистические	Отдельные исследования
<b>Биогеохимическая регуляция климата</b>				
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Данные о состоянии лесов LANDSAT BIOMASAR	- Тематические карты продуктивности экосистем - Запасов биомассы - Почвенные карты	- То же	- Натурные данные, измерения дыхания и газообмена методом вихревых пульсаций
<b>Биогеофизическая регуляция климата</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем	- Не планируется	- Данные отдельных исследований, позволяющие дать генеральную оценку этих услуг
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Космические снимки, позволяющие оценить альбедо поверхности, влажность и шероховатость поверхности	- Метеорологические и климатические карты	- Метеоданные	- Модели отдельных лиматорегулирующих функций
<b>Регуляция водного цикла на суше</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем - Карта рельефа - Границы бассейнов <sup>10</sup>	- Данные о стоке рек - Метеоданные	- Данные отдельных исследований, позволяющие дать генеральную оценку этих услуг <sup>11</sup>
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Дистанционные данные, позволяющие оценить эвапотранспирацию и другие параметры водообмена экосистем	- Тематические карты растительности	- Данные о стоке рек - Метеоданные	- То же
<b>Биологическая очистка вод в природных водоемах</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта границ бассейнов - Карты загрязнений водоемов <sup>12</sup>	- Данные о загрязнении водоемов Росгидромета и Росприроднадзора	- Данные отдельных исследований водных сообществ
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Дистанционные данные о загрязнении водоемов	- Карты загрязнений водоемов	- Данные о загрязнении водоемов - Данные о структуре водных сообществ	- То же

	Fernerkundungsdaten	Kartierungen	Statistische Daten	Einzelstudien
<b>Bodenbildung und Bodenschutz</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte, - Karten zur Erosionsgefährdung <sup>13, 14</sup> - Bodenkarten	- Bodenzustandsdaten von Mincelchocha und staatlichem Bodenkataster	- Forschungsdaten zur Intensität der Bodenerosion (von Boden- und Geographie-Fakultäten der MSU)
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Fernerkundungsdaten zum Grad der Bodenerosion	- Bodenkarten, - Karten zur Erosionsgefährdung	- Ebenso	- Ebenso
<b>Rekreatiions-ÖSD</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Ökosystemkarte	- Daten zu Kurorten <sup>15</sup> - Sozio-ökonomische Daten (siehe unten)	- Daten über das Vorhandensein einzigartiger Naturschönheiten und Schutzgebiete
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Nicht geplant		- Sozio-ökonomische Daten (siehe unten)	- Studium der Freizeitaktivitäten der Bevölkerung, Bevölkerungsumfragen
<b>Sozio-ökonomische Daten</b>				
Gewinnung von Daten im Jahr 2014 zur Realisierung des Projektes	- Nicht geplant	- Karte der Bevölkerungsdichte - Karte des Urbanisierungsgrades <sup>16</sup> - Karte der Straßendichte <sup>17</sup> - Thematische sozio-ökonomische Karten	- Bevölkerungszahl und -dichte (Stadt und Land), - Allgemeine Indikatoren der Wirtschaftsstruktur	- Nicht geplant
Gewinnung der Daten in den nächsten 3-5 Jahren für die Erarbeitung des Nationalen Berichts	- Nicht geplant	- Thematische sozio-ökonomische Karten	- Ebenso	- Spezielle Studien und Umfragen in der Bevölkerung

– Beispielskarten und Kommentare zu Tabelle 5 im Anhang –

### **Kurzcharakteristik der gegenwärtigen Management-Praktiken dieser Gruppen von ÖSD in Russland**

In der Sowjetzeit wurden die Umweltprobleme im Maßstab des gesamten Landes betrachtet, was mit einer einheitlichen Struktur der Richtlinien, Standards und Normen verbunden war. In der heutigen Zeit dominieren im Leben des Landes kurzfristige Ziele und lokale Faktoren in den organisatorischen, finanziellen und Steuerfunktionen sowie häufige Änderungen der Prioritäten der Regierung. In der neuen Realität ist es unwahrscheinlich, dass die Wirtschaftssubjekte die volle Entwicklung von Umweltkriterien und Zahlungen für Maßnahmen für einen wirksamen Schutz und die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme übernehmen werden. Die früher

	Дистанционные	Картографические	Статистические	Отдельные исследования
<b>Формирование и защита почв</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем - Карты эрозионной опасности <sup>13, 14</sup> - Карты почв	- Данные о состоянии почв Минсельхоза и Государственного земельного кадастра	- Данные исследований интенсивности эрозии почв – факультет почвоведения и географический факультет МГУ
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Дистанционные данные о степени эрозии почв	- Карты почв - Карты эрозионной опасности	- То же	- То же
<b>Рекреационные услуги</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта экосистем	- Данные о курортах <sup>15</sup> Социально-экономические данные (см. ниже)	- Данные о наличии уникальных природных объектов и ООПТ
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Не планируется		- Социально-экономические данные (см. ниже)	- Исследования рекреационной активности населения Опросы населения
<b>Социально-экономические данные</b>				
Получение данных в 2014 г. для выполнения настоящего проекта	- Не планируется	- Карта плотности населения - Карта уровня урбанизации <sup>16</sup> - Карта густоты дорожной сети <sup>17</sup> - Тематические социально-экономические карты	- Численность и плотность населения (городского и сельского) - Общие показатели структуры экономики	- Не планируется
Получение данных в течение 3-5 лет для подготовки Национального доклада	- Не планируется	- Тематические социально-экономические карты	- То же	- Данные специальных исследований и опросов населения

Примеры карт и комментарии к таблице 5 – см. Приложение

### **Краткая характеристика современной практики управления данной группой экосистемных услуг в России**

Во времена Советского Союза экологические проблемы решались в масштабе всей страны, в связи с чем устанавливались преимущественно единые структуры, нормативы и стандарты для всего государства. В настоящее время в жизнедеятельности страны

funktionierende Verwaltung und Laborarbeit im Umweltbereich ist nicht mehr gegeben oder die Mitarbeiter wurden ausgewechselt. Der Kreis kompetenter Spezialisten ist jedoch eng begrenzt. Wenn der Staat zu einem effektiven Umweltschutz zurückfinden will, müssen viele Elemente der Überwachung und Steuerung neu geschaffen werden.

Ein Verständnis zum ÖSD-Konzept fehlt gegenwärtig noch im Bereich der staatlichen Regulierung. Doch die Nutzung der grundlegenden Bioressourcen (Wald, Fisch, Wild), das heißt die Gruppe der produktiven ÖSD, war stets Objekt strenger staatlicher Kontrolle. In der post-sowjetischen Zeit haben sich die Mechanismen der Steuerung jedoch deutlich abgeschwächt und der Anteil der illegalen Ausbeutung aller Arten von Ressourcen ist erheblich gestiegen.

Die **ÖSD für Holzprodukte**, die heute in Russland genutzt werden, sind nicht voll ausgeschöpft. Die Holzgewinnung hatte Mitte der 1990er Jahre um mehr als das Dreifache abgenommen, gegenwärtig wird ca. 35 % des Potenzials genutzt. Diese Situation ist vor allem auf den Einfluss von Marktmechanismen zurückzuführen, denn die Erschließung entlegener Wälder erfordert den Bau von Forstwegen und weiterer Infrastruktur, was sehr kostspielig ist. Dadurch wird das Holz zu teuer, um erfolgreich auf in- oder ausländischen Märkten verkauft werden zu können. Gleichzeitig haben die Wälder in Rayons mit einer entwickelten Infrastruktur entweder nach der Abholzung nicht die erforderlichen Bestandsbedingungen erreicht oder dürfen aus Schutzgründen nicht genutzt werden. Im Ergebnis bildet sich oft eine paradoxe Situation heraus – große Sägewerke oder Papier- und Zellulosekombinate findet man in Gebieten, die ein Defizit an Holzressourcen aufweisen.

In einigen Fällen gibt es Konflikte, wie zum Beispiel in Situationen mit eingeschränkter kommerzieller Forstwirtschaft wie im Einzugsgebiet des Flusses Bikin (Chabarowski Krai). Aber im Allgemeinen kann die Situation der Bildung und Nutzung von ÖSD bezüglich der Holzproduktion positiv gesehen werden. Im Jahr 2012 hat Russland den ersten Platz in der Welt in der Produktion von Rundhölzern (16 %) und den zweiten Platz bei Schnittholz (17 %) eingenommen (Holzhandel 2012).

In Bezug auf die **Jagdwirtschaft** muss man sagen, dass in der russischen Gesellschaft und in Bereichen der staatlichen Organe gegenwärtig primitive Ansichten über die Jagd und den Einsatz von Jagdressourcen dominieren. Die Mehrheit der Bevölkerung und der Beamten sieht die Jagdwirtschaft als eine Form der Tätigkeit im Niedriglohnbereich, moralisch verschlissen und ohne Zukunft.

Am Ende des 20., Anfang des 21. Jahrhunderts hat die einst mächtige und vielversprechende Jagd-Branche aufgrund schlechter bürokratischer und wirtschaftlicher Reformen ihre Unabhängigkeit praktisch verloren. Das Management- und Verwaltungssystem funktioniert nicht mehr. Das koordinierte Aufkaufsystem, das auf die großen Ressourcen der Taiga und Tundra abgestimmt war und zur Schaffung einer großen Zahl von Arbeitsplätzen für Jäger und ihre Familien und die Verbesserung der sozioökonomischen Bedingungen der Bevölkerung von Fanggebieten, auch für kleine Völker des Nordens, beigetragen hat, ist verloren gegangen. Tausende von Vollzeit-Gewerbetreibenden im Jagdwesen, Jäger und Wildhüter haben ihre Jobs verloren. Der Wildtierschutz hat überall abgenommen, die Wilderei ist stark gestiegen, die Anzahl der Wölfe hat sich um ein Mehrfaches erhöht. Die Jagdressourcen verkümmerten in bedeutenden Teilen des Landes und viele besonders wertvolle Arten wurden an den Rand des Aussterbens gebracht.

Die Jagdwirtschaft Russlands befindet sich heute in einer tiefen Krise: Der rechtliche Rahmen ist mangelhaft und nicht der Realität entsprechend, der Management-Sektor deformiert, ein

доминируют ситуационные краткосрочные задачи и локальный фактор в силу разобщения организационных, финансовых и контрольных функций, а также в связи с изменением государственных приоритетов. В новой реальности маловероятно, что хозяйствующие субъекты возьмут на себя разработку полноценных критериев качества среды и будут оплачивать меры по эффективной охране и восстановлению нарушенных экосистем. Ранее функционировавшие в области охраны окружающей среды лаборатории исчезли или переменили род деятельности. Круг компетентных специалистов резко ограничился. После возвращения государства в реальную природоохранную деятельность многие элементы управления такой деятельностью необходимо воссоздавать заново.

Понятие „экосистемных услуг“ в настоящее время отсутствует в поле государственного регулирования. Однако эксплуатация основных биоресурсов (лес, рыба, охота), то есть группа производственных услуг, всегда была объектом строгого государственного регулирования. В постсоветское время механизмы этого регулирования существенно ослабли и доля ННН-промысла всех видов ресурсов существенно выросла.

**Экосистемная услуга по продукции древесины** сегодня используется в России не в полной мере. Более чем трехкратное снижение объемов лесозаготовок произошло в середине 1990-х годов, к настоящему времени расчетная лесосека используется примерно на 35%. Данная ситуация в значительной степени связана с действием рыночных механизмов: освоение удаленных лесов, строительство лесовозных дорог и прочей инфраструктуры требуют значительных затрат. В результате древесина получается слишком дорогой, чтобы быть успешно реализованной на внутреннем или внешнем рынках. В то же время леса в районах с развитой инфраструктурой либо не достигли нужных сортиментных кондиций после предыдущей рубки, либо запрещены к эксплуатации по охранным или защитным показаниям. В результате часто формируется парадоксальная ситуация – крупные деревообрабатывающие или целлюлозно-бумажные комбинаты сталкиваются с дефицитом древесного сырья местного происхождения. В некоторых случаях возникают конфликты, как было, к примеру, в ситуации с ограничением коммерческого лесопользования в бассейне р. Бикин (Хабаровский край). Но в целом ситуацию по формированию и использованию экосистемной услуги по продукции древесины следует считать позитивной. В 2012 г. Россия заняла первое место (16 %) в мировых поставках круглого леса и второе (17 %) – пиломатериалов (Торговля лесной продукцией ... 2012).

Что касается **охотничьего хозяйства**, то в российском обществе и отраслевых органах государственного управления в настоящее время господствуют примитивные взгляды на охотничье хозяйство и использование охотничьих ресурсов. Большинство населения и чиновников смотрит на охотничье хозяйство как на малопродуктивную, морально устаревшую и едва ли не отмирающую форму деятельности.

В конце XX – начале XXI вв. вследствие непродуманных бюрократических и экономических реформ некогда мощная и перспективная отрасль – охотничье хозяйство – практически утратила самостоятельность. Система управления ею оказалась разрушенной. Полностью потеряна скоординированная заготовительная система, создававшая условия для освоения огромных промысловых ресурсов тайги и тундры, способствовавшая созданию большого числа рабочих мест для охотников и членов их семей и улучшавшая социально-экономические условия для населения промысловых районов, в том числе для малых народностей Севера. Тысячи штатных охотников-промысловиков, егерей

erheblicher Teil des hochqualifizierten Personals ist verloren gegangen und durch Nicht-Fachleute ersetzt worden, die Finanzierung vollzieht sich nach rudimentären Prinzipien, die soziale Gerechtigkeit der Jäger beim Zugang zu öffentlichen Jagdresourcen ist praktisch verloren gegangen, was zu schroffen negativen Reaktionen und zu Protesten in Form erhöhte Wilderei geführt hat. In den meisten Teilen des Landes gibt es keinen ausreichenden Schutz für Säugetiere und Vögel. Die Wilderei übersteigt die legale Jagdstrecke von Wildtieren und die daraus resultierenden ökonomischen Verluste betragen nach Angaben des Jagddepartements der RF 18 Milliarden Rubel jährlich. Die Ressourcen der wichtigsten kommerziellen Arten befinden sich in einem ungünstigen Zustand: Die Zahl der wilden Huftiere liegt um das 6- bis 7-fache unter dem Potenzial des ökologischen Levels, das des sonstigen Wildes und der Wasservögel um das 4- bis 5-fache, und bei Hasen um das 7- bis 10-fache. Die Zahl der Wölfe, Füchse, Marderhunde und Braunbären ist hingegen überschüssig. Die erarbeiteten wissenschaftlichen Grundlagen zum Populationsmanagement werden nicht implementiert, was in der Praxis zu einer Fehlallokation von Ressourcen führt.

Die Jagdwirtschaft ist in ihrem aktuellen Zustand extensiv, teuer und wenig produktiv. Die bestehenden Probleme tragen systemischen Charakter. Es gibt kein geschlossenes Entwicklungskonzept der Branche. Die Entwicklungsstrategie der Jagdwirtschaft (es existiert ein von Experten und dem Ministerium für Naturressourcen erarbeitetes und genehmigtes Projekt) ist eindeutig falsch und wird nicht zu einer wesentlichen Erhöhung produktiver ÖSD führen: das Projekt weist praktisch keine Innovationen auf, es ist immer noch nach dem gleichen ineffektiven System der Wirtschaftsorganisation aufgebaut. Die weitere „Vervollkommnung“ besitzt keinerlei normativ-rechtliche Grundlage, immer noch besteht das gleiche Unverständnis bezüglich der Notwendigkeit und Dringlichkeit von Wildgehegen (zum Vergleich: der Landwirt S. A. Egorov pflegt und produziert in der Nähe von Moskau auf 18 Hektar bis zu 1 250 Huftiere pro Jahr – das ist mehr als in der Hälfte der Jagdreviere in den Oblasten Russlands, die Millionen Hektar umfassen). Die sozialen Belange von Millionen von russischen Jägern werden weder in den Strategieentwürfen reflektiert, noch wird nach Lösungen gesucht. Die Jagdwirtschaft Russlands kann sich nur auf einer einheitlichen umfassenden Organisationsgrundlage erfolgreich entwickeln und nur dann, wenn es in den Jagdgebieten einen vollberechtigten „Hausherrn“ (keinen Beamten) gibt, der in der Lage ist, die jagdlichen und andere biologischen Ressourcen zu schützen, zu (ver)mehren und vernünftig zu nutzen.

Viele der zuvor beschriebenen Probleme sind auch für die Organisation der **Fischwirtschaft** in Seen und Flüssen Russlands charakteristisch. Ungeachtet dieser Tatsache hat eine Reihe strategischer Leitlinien des Staates durchaus eine richtige Ausrichtung. Allerdings gibt es kein System der unabhängigen Expertise und allgemein anerkannte staatliche Ansätze im Umgang mit „Interessenkonflikten“ bei der Regelung der komplexen Nutzungsansprüche an Gewässern (Wasserkraft- oder Küstenstrukturen und Fischproduktion, Trinkwasser oder Angeln und Erholung; Produktion und Transport in/an Gewässern oder Zustand der Populationen und aquatischen Ökosysteme) und das etablierte System der Fischereiinspektoren wurde abgeschafft. Die bestehenden rechtlichen und regulatorischen Mechanismen erfordern eine Anpassung und Entwicklung, aber Hauptprobleme sind die schlechte Kontrolle bezüglich ihrer Anwendung und der Umsetzung der bestehenden Gesetzgebung. Die Hauptprobleme bei der Umstellung auf eine effiziente und nachhaltige Bewirtschaftung von Süßwasser-Ökosystemen in der RF bestehen in der Entwicklung differenzierter Rechtsvorschriften für die verschiedenen Arten von Systemen und Regionen (z. B. müssen für die Organisation der anadromen Fischerei, insbesondere bei der Bewirtschaftung von „Lachsflüssen“, andere Regeln und Ansätze gelten, als beim

и охотоведов лишились работы. Охрана животного мира повсеместно ослабла, резко возросло браконьерство, в несколько раз увеличилась численность волка. Охотничьи ресурсы на значительной части страны оскудели, многие особо ценные виды были близки к истреблению.

Охотничье хозяйство России сегодня находится в глубоком кризисе: законодательная база ущербна и не соответствует реалиям; управление отраслью неполноценно; значительная часть высококвалифицированных кадров утрачена и замещена непрофессионалами; финансирование осуществляется по остаточному принципу; практически утрачена социальная справедливость в доступе охотников к государственным охотничьим ресурсам, что вызывает резко негативную реакцию и приводит к усилению протестного браконьерства. На большей части страны отсутствует адекватная охрана зверей и птиц. Уровень браконьерства превышает объем легальной добычи охотничьих животных, и эти ежегодные потери Охотдепартамент РФ оценивает в 18 млрд руб. Ресурсы важнейших промысловых видов находятся в депрессивном состоянии: численность диких копытных животных ниже потенциального экологического уровня в 6-7, боровой и водоплавающей дичи – в 4-5, зайцев – в 7-10 раз. Численность волка, лисицы, енотовидной собаки и бурого медведя, напротив, избыточна. Разработанные наукой фундаментальные основы управления популяциями не внедряются, что на практике приводит к нерациональному использованию ресурсов.

Охотничье хозяйство в нынешнем состоянии экстенсивно, затратно и малопродуктивно. Существующие проблемы носят системный характер. Завершенной концепции развития отрасли нет. Стратегия развития охотничьего хозяйства (есть подготовленный специалистами Минприроды РФ и уже одобренный проект) явно ошибочна и не приведет к существенному увеличению продукционных экосистемных услуг: в проекте фактически нет новаций, все та же неэффективная системная организация хозяйства, дальнейшее „совершенствование“ никуда не годной нормативно-правовой базы, все то же непонимание необходимости и срочности дичеразведения (для сравнения: подмосковный фермер С. А. Егоров на 18 га выращивает и добывает до 1 250 копытных в год, что больше, чем в каждой из половины областей России, площади охотничьих угодий в которых измеряются миллионами гектаров). Социальные проблемы, волнующие миллионы российских охотников, не нашли в проекте Стратегии ни отражения, ни решения.

Охотничье хозяйство России может успешно развиваться лишь на единой комплексной организационной основе и только в том случае, если в охотничьих угодьях появится полноправный „хозяин“ (не чиновник), способный охранять, приумножать и рационально использовать охотничьи и другие биологические ресурсы.

Многие из перечисленных выше проблем характерны и для организации **рыболовства** в реках и озерах России. Несмотря на то, что ряд стратегических установок государства имеет правильную направленность. Однако нет системы независимой экспертизы и общего государственного подхода при решении „конфликта интересов“ при комплексной эксплуатации водоемов (гидроэлектроэнергетика или прибрежные сооружения и рыбопродуктивность; питьевая вода или рыболовство и рекреация; водоемкое производство и транспорт или состояние популяций гидробионтов и экосистем), а также налаженной системы рыбнадзора на местах. Имеющиеся правовые и нормативные механизмы требуют корректировки и развития, однако главной проблемой является слабый контроль за их применением и выполнением существующего законодательства. Основные проблемы на пути перехода к эффективному и устойчивому управлению

Fischen von Seefischarten) sowie hinsichtlich von Prüfung, Überwachung und Entwicklung von Prioritäten für die integrierte Nutzung von Wasserkörpern (um die „Interessenkonflikte“ zu überwinden).

Die Nutzung von **Nicht-Holz-Produkten** und **Nahrungsmitteln** aus dem Wald wird geregelt nach dem Forstgesetzbuch der Russischen Föderation, den „Regeln der Ernte und Sammlung von Nicht-Holz-Ressourcen“ und den „Regeln der Ernte und Sammlung von Nahrungsmitteln und Heilpflanzen“ (bestätigter Erlass des MPR der RF von 2007) und weiteren Vorschriften der Regierungen der RF sowie durch Erlasse der Föderalen Agenturen der Waldwirtschaft der russischen Regierung und in Form von Ordnungen der föderalen Forstämter. Auf dieser Grundlage können Unternehmen, Organisationen, Pächter und Bürger in der vorgeschriebenen Weise Produkte ernten und sammeln (Blätter, Blüten, Früchte, Knospen, Wurzeln, Wurzelstöcke und Knollen von krautigen Pflanzen und Sträuchern). Die Ernte und Sammlung von Nicht-Holz-Ressourcen in den Wäldern der RF erfordern einen Waldentwicklungsplan (mit Hilfe staatlicher Expertisen) und eine Walddeklaration, verabschiedet von der obersten Landesbehörde für die Waldreviere.

Hinsichtlich der **regulativen/Habitat-bildenden ÖSD** gilt, dass sie praktisch ignoriert und nicht vom Staat geregelt werden, mit Ausnahme des Gewässerschutzes und des Wald-Bodenschutzes. Nach dem Forstgesetzbuch der Russischen Föderation stehen gegenwärtig drei Gruppen von Waldkategorien unter Schutz. Zu dieser Gruppe der besonders geschützten Waldgebiete zählt man solche mit eingeschränkter Waldbewirtschaftung (Hang- und Bodenschutz-Waldgebiete an Ufern von Gewässern, an Hängen von Schluchten und Rinnen, Waldlichtungen an Grenzen zu Nicht-Waldgebieten und Lebensräume von seltenen und bedrohten Tieren und Pflanzen). In den besonders geschützten Waldarealen ist der Holzeinschlag verboten. Die Entscheidung über das Einschlagsverbot bzw. die Hauptnutzung wird im Wesentlichen durch die territorialen Organe der Föderations-Exekutive im Bereich der Forstwirtschaft getroffen.

Russlands Ratifizierung des Kyoto-Protokolls hat Erwartungen für Großprojekte zur **Kohlenstoffspeicherung** durch die Waldbewirtschaftung im Rahmen von gemeinsamen Umsetzungsmechanismen geschürt. Diese Hoffnung hat sich jedoch nicht erfüllt, vor allem wegen des geringen Interesses ausländischer Investoren. Dennoch wurden zwei Waldprojekte etabliert: „Vermeidung von Emissionen im bewaldeten Einzugsgebiet des Flusses Bikin“ und „Aufforstung in Siedlungsgebieten des Altai“. Das Kyoto-Protokoll bietet die theoretische Möglichkeit der Monetarisierung von ÖSD, aber mit der zusätzlichen Einschränkung (Limit) für die Russische Föderation von maximal 33 Mio. t pro Jahr. Aber selbst diese niedrige Quote konnte nicht in den internationalen Kohlenstoffmarkt implementiert werden. Die Weigerung Russlands, an der zweiten Periode des Kyoto-Protokolls teilzunehmen, stellte offensichtlich ein Hindernis für die weitere Entwicklung von Projektaktivitäten in diesem Sinne dar.

Andere regulative/Habitat-bildende und informative ÖSD werden in der öffentlichen Verwaltung bisher nicht berücksichtigt. Auch in Bezug auf **Erholungs- und Freizeit-ÖSD** fehlt eine staatliche Strategie. Die bestehenden Föderationsgesetze zum Tourismus und zu freien Wirtschaftszonen für Tourismus und Erholung wie auch das Gesetz über medizinische Ressourcen, Kurorte und Resorts werden vor allem im Rahmen der Tourismusbranche angewendet.

Die beabsichtigten ökonomischen Ziele des Landes für die nächsten 10 bis 20 Jahre korrespondieren hingegen in großen Teilen mit den Zielen zur Erhaltung der Ökosysteme und stellen den Übergang zu einer „Grünen Ökonomie“ dar. Dies wird in der künftigen allgemeinen Politik

экосистемами пресных водоемов РФ состоят в разработке дифференцированного законодательства для разных типов систем и регионов (например, при организации рыболовства анадромных видов, в частности, при эксплуатации „лососевых рек“ правила и подходы должны быть иными чем при промысле озерных видов рыб); экспертизе, контроле и выработке приоритетов при комплексном использовании водоемов (преодоление „конфликта интересов“).

Заготовка **недревесных и пищевых ресурсов** леса регулируется Лесным кодексом Российской Федерации, „Правилами заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов“ и „Правилами заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений“ (утверждены приказами МПР РФ в 2007 г.), постановлениями Правительства Российской Федерации и приказами Федерального агентства лесного хозяйства. Предприятия, организации, арендаторы и граждане могут производить в установленном порядке заготовку лекарственного сырья (листьев, цветков, плодов, почек, корней, корневищ и клубней травянистых растений и кустарников). Для заготовки и сбора недревесных ресурсов в лесах РФ необходимо наличие проекта освоения лесов (прошедшего государственную экспертизу) и лесной декларации, принятой государственным органом, предоставившим лесной участок.

Что касается **средообразующих экосистемных услуг**, то они практически не учитываются и не регулируются государством, за исключением водозащитных и почвозащитных свойств леса. В Лесном Кодексе РФ в настоящее время выделяются три группы лесов по категориям защитности. В лесах указанных групп могут быть выделены особо защитные участки лесов с ограниченным режимом лесопользования (берего- и почвозащитные участки леса вдоль берегов водных объектов, склонов оврагов и балок, опушек лесов на границах с безлесными территориями, места обитания и распространения редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных, растений и другие). На особо защитных участках лесов может быть запрещено применение рубок главного пользования. Решения о запрещении рубок главного пользования на этих участках принимаются территориальными органами федерального органа исполнительной власти в области лесного хозяйства.

Ратификация Россией Киотского протокола привела к возникновению надежд на масштабную реализацию проектов по **поглощению углерода** посредством лесопользования в рамках механизма совместного осуществления. Однако этим надеждам не было суждено сбыться, в первую очередь, по причине малого интереса к ним зарубежных инвесторов. Тем не менее, 2 лесных проекта („Предотвращение эмиссий в лесах бассейна р. Бикин“ и „Облесение алтайских поселков“) были зарегистрированы как ПСО. Киотский протокол предоставляет теоретическую возможность монетизации данной экосистемной услуги, но с дополнительным ограничением (лимитом), который для Российской Федерации равен 33 Мт в год. Но и эту низкую квоту не удалось реализовать на международном углеродном рынке. Отказ России от участия во втором периоде Киотского протокола создал очевидную преграду на пути дальнейшего развития аналогичной проектной деятельности.

Другие средообразующие и информационные услуги в системе государственного управления не учитываются. В отношении **рекреационных услуг** стратегические государственные установки также отсутствуют. Существующие федеральные законы о туризме и о свободных экономических зонах туристско-рекреационного типа и закон

der Ressourcennutzung und des Umweltschutzes sowie den rechtlichen und ökonomischen Instrumente reflektiert. Diese Ziele sind im Wesentlichen in den grundlegenden konzeptionellen Dokumenten enthalten: Konzept der langfristigen Entwicklung des Landes (2008), langfristige Entwicklungsstrategie („Strategie 2020“) (2012), Grundlagen der Staatspolitik auf dem Gebiet der ökologischen Entwicklung der Russischen Föderation für den Zeitraum bis zum Jahr 2030, die vom Präsidenten der RF (2012) genehmigten Programme des Ministeriums für Naturressourcen und Umwelt in der Nutzung der natürlichen Ressourcen und zum Umweltschutz 2013-2020 u. a. In vielen dieser Dokumente sind spezifische Zielindikatoren und die Höhe der künftigen Finanzierung der Ökosysteme und der Biodiversität enthalten.

Hinsichtlich der Hindernisse für die Entwicklung ökonomischer Bewertungssysteme von ÖSD kann zwischen objektiven und subjektiven Gründen unterschieden werden. Zu den objektiven Gründen gehört die geringe Sensitivität der traditionellen Marktwirtschaft gegenüber Umweltfragen, die sich in der Theorie und in der Praxis offenbart. Hier kann man darauf verweisen, dass sich die traditionelle Marktwirtschaft (latent) gegenüber einer großen Zahl ökologischer Probleme verschlossen hat. Die moderne Ökonomie kann den Nutzen, die Schäden und die Preise nicht genau bestimmen und die ökologischen Probleme in ökonomischen „Zahlen“ für die Regierung, Wirtschaft und Gesellschaft abbilden. Zu den charakteristischen ökologischen und ökonomischen Probleme gehören: das Fehlen von Preisen für die große Mehrheit der ÖSD, Unterschätzung der Umweltschäden, die Diffusion (Streuung) der Leistungen und Nutzen, unzureichende Reflexion des Zeitfaktors (Kurzsichtigkeit des Marktes), öffentliche Güter (*commons*).

Zu den subjektiven Gründen für Russland muss man die sekundären ökologischen Probleme im Allgemeinen zählen, die im Zusammenhang mit Personen und Behörden stehen, die Entscheidungen veranlassen und die unzureichende Finanzierung der Erhaltung der Ökosysteme u. ä. verantworten.

### **Projekte zur ökonomischen Bewertung von Ökosystemfunktionen und Biodiversität in Russland**

In den 1990er Jahren begann im Rahmen eines Projektes des Globalen Ökologischen Fonds (*Global Environmental Facility*) „Biodiversität der Russischen Föderation“ eine intensive Studie zur ökonomischen Bewertung von Ökosystemfunktionen und Biodiversität in Russland. Dabei wurden im Sinne einer Vorreiterrolle für Russland Ergebnisse zur Ökonomie bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt in drei Richtungen erzielt: wissenschaftliche Forschungen, Analyse von spezifischen Situationen (Fallstudien) sowie Bildungs- und Ausbildungsmodule. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Problemen und ökologischen Auswirkungen der Wirtschaftspolitik auf der Makro- und Sektorebene gewidmet. Die Ergebnisse dieser Projekte flossen praktisch in die ersten russischen Bücher zu ökonomischen Aspekten des Natur- und Artenschutzes „Ökonomie des Biodiversitätsschutzes“ (Бобылев и др. 1995) und „Analyse sozio-ökonomischer Faktoren und deren Auswirkungen auf die biologische Vielfalt“ (Мартынов и др. 1995) ein.

Diese ökonomischen Studien konnten im Rahmen der Durchführung des GEF-Projektes „Erhaltung der Biodiversität in der Russischen Föderation“ (1997-2002) fortgesetzt werden. Zu den grundlegenden ökonomischen Aufgabenstellungen des Projektes gehörten:

- Ermittlung des ökonomischen Werts der biologischen Vielfalt und ihrer Bestandteile, einschließlich der Werte von ÖSD;

о лечебных ресурсах, местностях и курортах в основном посвящены туристическому бизнесу.

Намеченные страной экономические цели на ближайшие 10-20 лет во многом корреспондируют с целями сохранения экосистем, с переходом к зеленой экономике. Это отражается в общей политике использования ресурсов и охраны окружающей среды на перспективу, имеющихся правовых и экономических инструментах. Ее цели в большинстве своем включены в основные концептуальные документы: Концепцию долгосрочного развития страны (2008), Стратегию долгосрочного развития страны („Стратегия 2020“) (2012), Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденных Президентом РФ (2012), Программы Министерства природных ресурсов и экологии в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды на 2013-2020 гг. и т.д. Во многих этих документах имеются специальные целевые индикаторы и объемы финансирования на перспективу для экосистем и биоразнообразия.

Среди препятствий для развития системы экономической оценки экосистемных услуг можно выделить как объективные, так и субъективные причины. К объективным причинам относится слабая чувствительность традиционной рыночной экономики к экологическим проблемам, что проявляется как в теории, так и на практике. Здесь можно отметить скрытность (латентность) большого количества экологических проблем, традиционный рынок их просто не видит. Современная экономика не может точно определить выгоды, ущерба и цены для экосистемных функций, „оцифровать“ и экономически представить экологические проблемы для власти, бизнеса и общества. К числу нерешенных эколого-экономических проблем можно отнести следующие: отсутствие цен на подавляющее большинство экосистемных услуг; недооценка экологических ущербов; диффузия (распыление) выгод; неадекватное отражение фактора времени (близорукость рынка); общественные блага.

Среди субъективных причин для России нужно отметить вторичность экологических проблем в целом для лиц, принимающих решения; ведомственную разобщенность; недостаточность финансирования сохранения экосистем и др.

### **Проекты по экономической оценке экосистемных функций и биоразнообразия в России**

В 1990-е гг. в рамках проекта Глобального Экологического Фонда (Global Environmental Facility) „Сохранение биоразнообразия Российской Федерации“ начались активные исследования по экономической оценке экосистемных функций и биоразнообразия в России. Были получены пионерные для России результаты в экономике сохранения биоразнообразия в трех направлениях: научные исследования, анализ конкретных ситуациях (case studies), образовательные модули и подготовка кадров. Было уделено внимание и проблемам экологического воздействия экономической политики на макро- и секторальных уровнях. Результаты этих разработок вошли в практически первые в России книги по экономическим аспектам сохранения живой природы: „Экономика сохранения биоразнообразия“ (Бобылев и др. 1995) и „Анализ социально-экономических факторов, влияющих на состояние биологического разнообразия“ (Мартынов и др. 1995).

Данные экономические исследования были продолжены в ходе реализации самого проекта ГЭФ „Сохранение биоразнообразия Российской Федерации“ (1997-2002). Среди основных экономических задач проекта были:

- Aufbereitung der im In- und Ausland zur Verfügung stehenden Erfahrungen und Praktiken in der Anwendung ökonomischer Mechanismen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt;
- Unterstützung und Verbreitung von positiven Erfahrungen, die für den Schutz und die Wiederherstellung der Natur und der Nutzung der biologischen Ressourcen im Rahmen neuer Wirtschaftspolitiken entwickelt wurden;
- Entwicklung und Implementierung von neuen wirtschaftlichen Mechanismen für die Umsetzung dieser Politik.

Zu Beginn der Projektarbeiten wurden insbesondere Projekterfahrungen zu neuen Methoden der Bewertung des Naturkapitals und der biologischen Ressourcen aus anderen Teilen der Welt ausgewertet und Lehrprogramme für Seminare zur Ökonomie der Biodiversität erarbeitet. Die Ergebnisse dieser Studien wurden in einer Sonderausgabe des GEF-Projekts zusammengefasst (Бобылев и др. 1999).

Auf den im Rahmen des GEF-Projektes angekündigten Wettbewerb, über positive Erfahrungen in der Anwendung der wirtschaftlichen Bewertung von Biodiversität und zu laufenden Aktivitäten zur Erhaltung der Artenvielfalt und die nachhaltige Nutzung der biologischen Ressourcen zu berichten, reagierten mehr als 40 Organisationen aus fast 20 Regionen Russlands. Die regionalen Organisationen in Kaliningrad, Wolgograd, Krasnojarsk, Moskau u. a. wurden ausgewählt, Projekte für Pilotanwendungen- und Demonstrationen zu erarbeiten, die verallgemeinerbar sind.

Im Rahmen der Durchführung des GEF-Projektes wurde große Aufmerksamkeit auf die Notwendigkeit gerichtet, die realen ökonomischen Werte zum Erhalt der ÖSD und der Biodiversität festzustellen, was für die wirtschaftliche Analyse der Kosten und Nutzen der verschiedenen Arten von Programmen und Projekten wichtig ist und Entwicklungstrends der gesamten Wirtschaft beeinflusst. Die zur Verfügung stehenden Methoden der ökonomischen Bewertung der Natur, ihrer Objekte und Funktionen, wurden dabei in Betracht gezogen. Bei der Ermittlung der Qualität der Werte der Biodiversität wird zumeist das theoretische Konzept des ökonomischen Gesamtwertes (*Total Economic Value*) genutzt. In diesem Konzept werden sowohl die tatsächlichen Nutzwerte einbezogen als auch die „Nicht-Nutzwerte“ des Erhalts der Biodiversität. Basierend auf diesem Ansatz wurden konkrete Berechnungen des gesamt-ökonomischen Werts von ÖSD und Biodiversität in vielen Regionen und Schutzgebieten des Landes durchgeführt.

Die ökonomischen Ergebnisse der GEF-Projekte wurden zusammengestellt und veröffentlicht (Verzeichnis „Ökonomie der Biodiversität“, Бобылев и др. 2002). Dieses Handbuch ist im Land weit verbreitet und wird umfassend genutzt. Die wichtigsten Aussagen haben ihre Relevanz bis heute nicht verloren.

Nach dem Ende des GEF-Projektes wurden die Ökonomischen Studien im Bereich der biologischen Vielfalt und der ÖSD im Rahmen von Projekten UNDP, TEEB, Wetland International (ökonomische Bewertung der Feuchtgebiete 2003), der russischen Niederlassung des WWF, der NGO „Kataster“ (Jaroslavl) u. a. fortgeführt. Relevante Publikationen wurden in Form von Broschüren oder Büchern erstellt. Insbesondere sind die Projekte des UNDP zur Bewertung des Lachses in Kamtschatka (2006) und die ökonomische Bewertung der ÖSD von Naturschutzgebieten und Feuchtgebieten sowie zu künftigen Schemata der Systeme der Zahlungen für ÖSD im Gebiet der unteren Wolga (2012) herauszustellen.

- выявление экономической ценности биоразнообразия и его компонентов, включая ценность экосистемных услуг;
- обобщение имеющийся в отечественной и зарубежной практике опыта применения экономических механизмов сохранения биоразнообразия;
- поддержка и распространение позитивного опыта, сложившегося в период становления новой экономической политики в области охраны и восстановления живой природы, использования биологических ресурсов;
- создание и внедрение новых экономических механизмов реализации этой политики.

Начало реализации проекта было положено выполнением цикла небольших проектов по обобщению мирового опыта, новым методикам экономической оценки живой природы и биоресурсов, внедрению современных подходов к оценке природного капитала, подготовке учебных программ для семинаров по экономике биоразнообразия и пр. Результаты этих работ были обобщены в специальном издании Проекта ГЭФ (Бобылев и др. 1999).

На объявленный Проектом ГЭФ конкурс о распространении позитивного опыта в сфере применения экономических оценок биоразнообразия для обоснования текущей деятельности по сохранению биоразнообразия и рациональному использованию биологических ресурсов откликнулось более 40 организаций из почти 20 регионов России. Проведенное обобщение позволило отобрать для распространения и демонстрации новые разработки, предложенные региональными организациями Калининграда, Волгограда, Красноярска, Москвы и др.

Большое внимание в ходе реализации проекта ГЭФ уделялось необходимости определения реальной экономической ценности, стоимости экосистемных услуг и биоразнообразия, что важно для экономического анализа затрат и выгод различного рода программ и проектов, тенденций развития всей экономики. Рассматривались имеющиеся методы экономической оценки живой природы, ее объектов и функций. При определении ценности биоразнообразия в качестве наиболее перспективного подхода выделялась теоретическая концепция общей экономической ценности (стоимости) (*Total Economic Value*). В рамках этой концепции в суммарной оценке были учтены как стоимость использования ресурсов живой природы, так и стоимость „неиспользования“, консервации биоразнообразия. На основе такого подхода были проведены конкретные расчеты общей экономической ценности для экосистемных услуг и биоразнообразия многих регионов и ООПТ страны.

Экономические результаты проекта ГЭФ были обобщены и опубликованы в специальном издании: справочнике „Экономика сохранения биоразнообразия“ (Бобылев и др. 2002). Этот справочник широко используется в стране. Его основные положения не потеряли актуальности и в наши дни.

После окончания проекта ГЭФ экономические исследования в области экосистемных услуг и биоразнообразия проводились в рамках проектов ПРООН, ТЕЕВ, Wetland International (экономическая оценка водно-болотных угодий (2003)), российским отделением Всемирного фонда дикой природы, НПО „Кадастр“ (Ярославль) и др. Были сделаны соответствующие публикации в виде брошюр или книг. В частности, можно отметить проекты ПРООН по оценке лососевых на Камчатке (2006) и по экономической

Unter den russischen Organisationen, die sich mit der ökonomischen Bewertung von Ökosystemen und ihren Dienstleistungen befassen, ist derzeit vor allem die NGO „Kataster“ zu nennen. Zu verweisen ist auf deren Projekte auf der Kurischen Nehrung, auf Kamtschatka und zu Naturschutzgebieten im Gebiet Jaroslawl und der Tomsker Region.

Neben den Publikationen sollten auch die Bildungskomponenten der ÖSD-Projekte erwähnt werden. Hier ordnen sich die russischen Konferenzen zum TEEB-Prozess, aber auch Seminare im Rahmen des GEF-Projektes u. a. ein.

In der Regel wird bei den in Russland durchgeführten Projekten zur Bewertung der Ökosysteme und ihren Funktionen (Leistungen) das Konzept des ökonomischen Gesamtwertes genutzt, aber auch der Kostenansatz (vor allem für seltene Arten), der Rentenansatz oder der Alternativ-/ Opportunitätskosten-Ansatz (für die einzelnen Ökosysteme).

### **Zielsetzungen des Projekts und vorläufige Struktur des Prototyps Nationaler Bericht „Ökosystemdienstleistungen Russlands (terrestrische Ökosysteme)“**

Die vorläufige Analyse des aktuellen Zustands von ÖSD in Russland und deren erste Bewertungsabschätzungen ermöglicht es uns, die **Hauptaufgaben des Projektes** wie folgt zu formulieren:

- Entwicklung der vorläufigen ÖSD-Klassifikation von ÖSD und eines Glossars mit den grundlegenden Begriffen für Russland;
- Gesamtbewertung des Zustands und des Nutzens der ÖSD für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung des Wohlstands Russlands; Demonstration der Notwendigkeit, ÖSD in die Gebiete des Staats- und Rechtswesens einzubeziehen;
- Analyse der vorhandenen Daten sowie Entwicklung einer Liste von Daten, die für die Bewertung von ÖSD erforderlich sind; Empfehlungen für den Aufbau eines Monitoringsystems für ÖSD in Russland;
- Erarbeitung grundlegender Vorschläge für die Bildung eines ökonomischen Bewertungsrahmens für ÖSD in Russland;
- Entwicklung von Vorschlägen für die Regionalisierung des Landes, um eine effektive Bewertung der ÖSD und Kontrollschritte zu ermöglichen.

Optionen zu diesen Aufgaben sollen im Prototyp des Nationalen Berichts zu ÖSD in Russland enthalten sein, welcher als Resultat des Projektes vorgelegt werden soll.

### **Vorläufige Struktur des Prototyps des Nationalen ÖSD-Berichts**

- Ökosysteme Russlands (Überblick);
- Klassifikation der Ökosystemfunktionen und ÖSD Russlands;
- Kurzcharakteristik der grundlegenden ÖSD Russlands (gegenwärtiger Zustand; besondere Ausprägungen auf dem Territorium Russlands; Möglichkeiten und Herausforderungen für die Entwicklung des Bewertungssystems; regionale, nationale und globale Bedeutung);
- Natürliche und anthropogene Faktoren, die auf die Ökosysteme einwirken; Tendenzen und Veränderungen der Ökosysteme und ÖSD;
- naturwissenschaftliche und ökonomische Methoden der Bewertung von ÖSD in Russland mit Beispielsbewertungen für einzelne Leistungen und Regionen;
- Bedeutung und Wert der ÖSD für eine nachhaltige Entwicklung in Russland und der Welt;

оценке экосистемных услуг ООПТ и водно-болотных угодий и перспективным схемам платежей за экосистемные услуги в регионе Нижней Волги (2012).

В настоящее время среди российских организаций экономической оценкой экосистем и их услуг занимается НПО „Кадастр“ (Ярославль). Можно отметить его проекты на Куршской Косе, Камчатке, ООПТ Ярославской области, Томской области.

Наряду с публикациями, следует также отметить образовательную компоненту проектов по экосистемным услугам. Здесь следует отметить российские конференции ТЕЕВ, семинары ГЭФ и т. д.

В целом в реализованных в России проектах для оценки экосистем и их функций (услуг) шире всего использовалась концепция общей экономической ценности, а также затратный подход (прежде всего для редких видов животных), рентный подход, альтернативная стоимость (для отдельных экосистем).

### **Задачи проекта и предварительная структура прототипа Национального доклада „Экосистемные услуги России (наземные экосистемы)“**

Проведенный предварительный анализ современного состояния экосистемных услуг и ситуации с их оценкой в России позволяет сформулировать **основные задачи** настоящего проекта следующим образом:

- разработка предварительной классификации экосистемных услуг и списка основных понятий для России;
- общая оценка состояния и значения экосистемных услуг для устойчивого развития экономики и благополучия населения России, демонстрация необходимости включения экосистемных услуг в поле правового и государственного регулирования;
- анализ имеющихся данных и разработка списка необходимых данных для оценки экосистемных услуг, рекомендации для формирования системы мониторинга экосистемных услуг России;
- разработка общих предложений по формированию системы экономической оценки экосистемных услуг в России;
- разработка предложений по районированию территории страны в целях развития системы мониторинга и оценки экосистемных услуг.

Решение данных задач должно быть представлено в Прототипе Национального доклада по экосистемным услугам России, который должен быть сформирован в результате проекта.

### **Предварительная структура прототипа Национального доклада**

- экосистемы России (краткий обзор);
- классификация экосистемных функций и экосистемных услуг России;
- краткая характеристика основных экосистемных услуг России (современное состояние, особенности распределения по территории России, возможности и проблемы развития системы оценки, региональное, национальное и глобальное значение);
- естественные и антропогенные факторы, действующие на экосистемы, тенденции изменения экосистем и экосистемных услуг;

- regionale Besonderheiten der Verteilung von ÖSD auf dem Gebiet der Russischen Föderation; Grundsätze der Zonierung Russlands, um ÖSD zu bewerten sowie Entwicklung von Methoden für die Integration ihrer Werte in Wirtschafts- und Entscheidungsprozesse;
- Vorschläge zur Entwicklung eines Monitoringsystems für ÖSD in Russland;
- Vorschläge für die Entwicklung von Systemen der ökonomischen Bewertung von ÖSD sowie von Mechanismen, um ihren Wert in die Wirtschaft wie auch die Entscheidungsfindung auf verschiedenen Ebenen der Verwaltung zu integrieren.

In der zweiten Phase des Projekts soll dieser vorläufige Rahmen mit Experten diskutiert und weiter spezifiziert werden.

## **Литературverzeichnis/Библиография**

Атлас малонарушенных лесных территорий России AKSENOV ET AL. (2002): Atlas of Russia's Intact Forest Landscapes, Москва. 186 с.  
[http://www.transparentworld.ru/ru/environment/hcvf/maps/ifl-russia/map\\_4.html](http://www.transparentworld.ru/ru/environment/hcvf/maps/ifl-russia/map_4.html)

БАРТАЛЕВ, С. А.; БЕЛВАРД, А. С.; ЕРШОВ, Д. В. & ИСАЕВ, А. С. (2004): Карта наземных экосистем Северной Евразии. Информационная система TerraNorte. Институт космических исследований РАН. <http://terrannorte.iki.rssi.ru>

БОБЫЛЕВ, С. Н.; МЕДВЕДЕВА, О. В.; СИДОРЕНКО, В. Н.; СОЛОВЬЕВА, С. В.; СТЕЦЕНКО, А. В. & ЖУШЕВ А. В. (1999): Экономическая оценка биоразнообразия. Под ред.: Профессора С. Н. БОБЫЛЕВА и профессора А. А. ТИШКОВА. М.: ЦПРП, Проект ГЭФ „Сохранение биоразнообразия“.

БОБЫЛЕВ, С. Н.; МЕДВЕДЕВА, О. Е. & СОЛОВЬЕВА, С. В. (2002): Экономика сохранения биоразнообразия. Проект ГЭФ „Сохранение биоразнообразия Российской Федерации“, Редактор: А. А. ТИШКОВ. Институт экономики природопользования. 604 с.

ЗАВАРЗИН, Г. А. & КУДЕЯРОВ, В. Н. (2006): Почва как главный источник углекислоты и резервуар органического углерода на территории России. Вестник РАН. Т. 76, № 1: 14-29.

ЗАМОЛОДЧИКОВ, Д. Г. (2012): Динамика углеродного баланса лесов России и ее вклад в изменение атмосферной концентрации углекислого газа. Бюллетень „Использование и охрана природных ресурсов в России“. № 5: 31-38.

ЗАМОЛОДЧИКОВ, Д. Г.; ГРАБОВСКИЙ, В. И.; ШУЛЯК, П. П. & ЧЕСТНЫХ О. В. (2013): Влияние пожаров и заготовок древесины на углеродный баланс лесов России. Лесоведение. № 5: 36-49.

Лесной фонд России (по учету на 1 января 2003 года): Справ. М.: ВНИИЛМ, 640 с.

Лесопользование в Российской Федерации в 1946-1992 гг. М.: ВНИИЦлесресурс, 1996. 313 с.

МАРТЫНОВ, А. С.; ФЛИНТ, В. Е.; АРТЮХОВ, В. В.; ВИНОГРАДОВ, В. Г.; ПУЗАЧЕНКО, Ю. Г.; БУКВАРЕВА, Е. Н.; КАМЕННОВА, И. Е.; БОБЫЛЕВ, С. Н.; СОЛОВЬЕВА, С. В.; ЧЕЛИНЦЕВ, Н. Г.; ЯНИЦКАЯ, Т. О.; БУТОВСКИЙ, Р. О. & БОБРОВ, Ю. А. (1995): Анализ социально-экономических факторов, влияющих на биологическое разнообразие. М.: Изд-во ПАИМС, 228 с.

МОИСЕЕВ, Б. Н. & ФИЛИПЧУК, А. Н. (2009): Методика МГЭИК для расчета годичного депонирования углерода и оценка ее применимости для лесов России. Лесное хозяйство. № 4: 11-13.

- научно-естественные и экономические методы оценки экосистемных услуг России с примерами оценки для отдельных услуг и регионов;
- значение экосистемных услуг для устойчивого развития России и мира;
- региональные особенности распределения экосистемных услуг по территории России, принципы районирования территории России с целью оценки экосистемных услуг и разработки методов интеграции их ценности в экономику и процесс принятия решений;
- предложения по развитию в России системы мониторинга экосистемных услуг;
- предложения по развитию в России системы экономической оценки экосистемных услуг и механизмов интеграции их ценности в экономику и процесс принятия решений на разных уровнях управления.

На втором этапе проекта предварительная структура будет обсуждена с экспертами и откорректирована.

Морозов А. (2000): Краткий обзор незаконных рубок леса в России (формы и методы незаконных рубок). М.: Гринпис России, 24 с.

Национальный доклад Российской Федерации о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2011 гг. Москва, 2013. Часть 1. 421 с.

Птичников, А. & Курицын, А. (2011): Системы отслеживания происхождения древесины в России: опыт лесопромышленных компаний и органов управления лесами. Аналитический отчет. М.: WWF России, 116 с.

Смелянский И. (2012): Роль степных экосистем России в депонировании углерода. Степной бюллетень. № 35: 4-8.

Сырьевая база российского рыболовства в 2011 году (районы российской юрисдикции) (справочно-аналитические материалы). ГЛУБОКОВСКИЙ, М. К.; ТАРАСЮК, С. Н.; ЗВЕРЬКОВА, Л. М.; СЕМЕНЯК, Л. В.; ЗИМЕНКО, Н. П.; МУРЗОВ, Н. Н.; ПЕТРОВА, Н. В.; СКАКУН, В. А. (Авторы-составители) (2011): М.: Изд-во ВНИРО, 497 с.

Сырьевая база российского рыболовства в 2012 году (районы российской юрисдикции) (справочно-аналитические материалы). ГЛУБОКОВСКИЙ, М. К.; ТАРАСЮК, С. Н.; ЗВЕРЬКОВА, Л. М.; СЕМЕНЯК, Л. В.; МУРЗОВ, Н. Н.; ПЕТРОВА, Н. В.; БРАЖНИК, С. Ю. & СКАКУН, В. А. (Авторы-составители) (2012): М.: Изд-во ВНИРО, 511 с.

Торговля лесной продукцией (2012): Статистика по лесной продукции Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных наций.  
<http://www.fao.org/forestry/statistics/80938@180724/ru/>

DOLMAN, A. J.; SHVIDENKO, A.; SCHEPASCHENKO, D.; CIAIS, P.; TCHEBAKOVA, N.; CHEN, T.; VAN DER MOLEN, M. K.; BELELLI MARCHESINI, L.; MAXIMOV, T. C.; MAKSYUTOV, S. & SCHULZE, E.-D. (2012): An estimate of the terrestrial carbon budget of Russia using inventory-based, eddy covariance and inversion method. *Biogeosciences*. V. 9: 5323-5340. doi:10.5194/bg-9-5323-2012.

KURGANOVA, I. N.; LOPES DE GERENYU, V. O.; SIX, J. & KUZYAKOV, Y. (2014): Carbon cost of collective farming collapse in Russia. *Global Change Biology*. V. 20: 938-947. doi: 10.1111/gcb.12379.

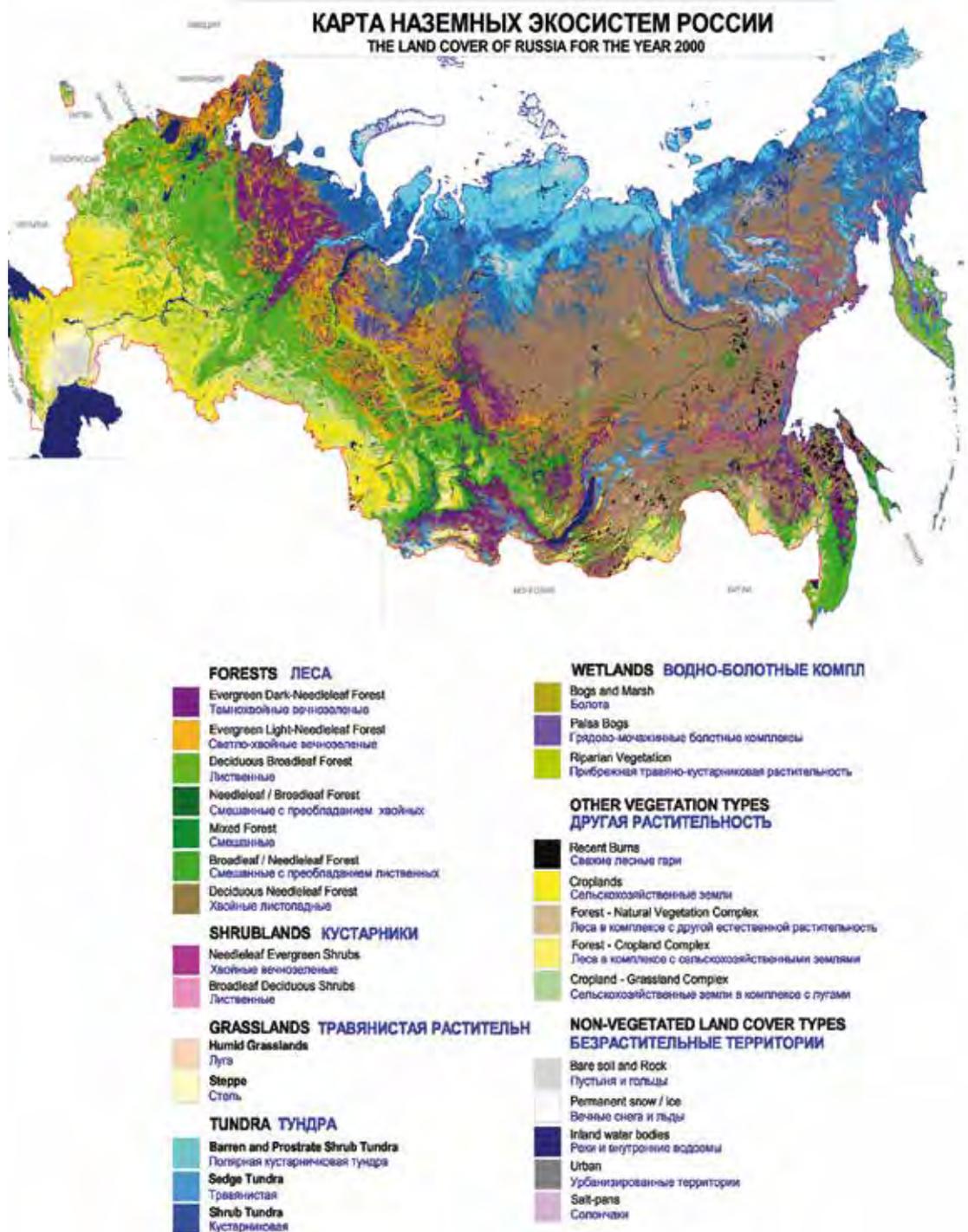
STOLBOVOI, V. & MCCALLUM, I. (2002): The CD-ROM Land resources of Russia. IIASA, RAS.

## Анhang: Beispielkarten sowie Kommentare zu Tabelle 5

### Приложении: Примеры карт и комментарии к таблице 5

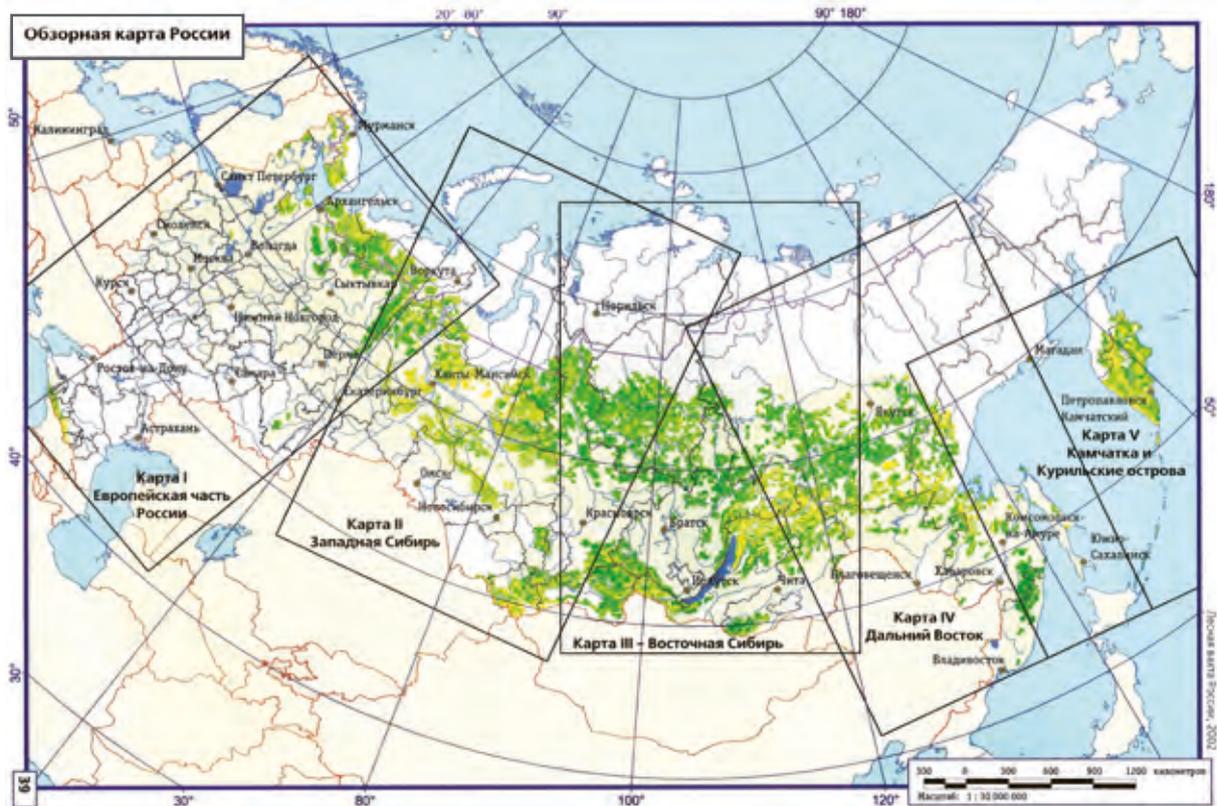
1: Als Basis zur Erstellung von Karten zu Ökosystemen und ÖSD können zunächst die russischen terrestrischen Ökosystemkarten auf der Grundlage der Auswertung von Satellitenbildern dienen. Die räumliche Auflösung beträgt 1 km (БАРТАЛЕВ и др. 2004)

1: Основой для получения карты экосистем и экосистемных услуг в настоящее время может служить карта наземных экосистем России, полученная на основе дешифрирования космических снимков. Пространственное разрешение 1 км (БАРТАЛЕВ и др. 2004)



2: Atlas der naturnahen Waldgebiete Russlands, 2002

2: Атлас малонарушенных лесных территорий России, 2002



3: Grad der anthropogenen Umwandlung natürlicher Systeme auf dem Gebiet der Russischen Föderation (nach Daten des Portals [www.biodat.ru](http://www.biodat.ru))

3: Степень антропогенной трансформации природных систем на территории России (по данным портала [www.biodat.ru](http://www.biodat.ru))

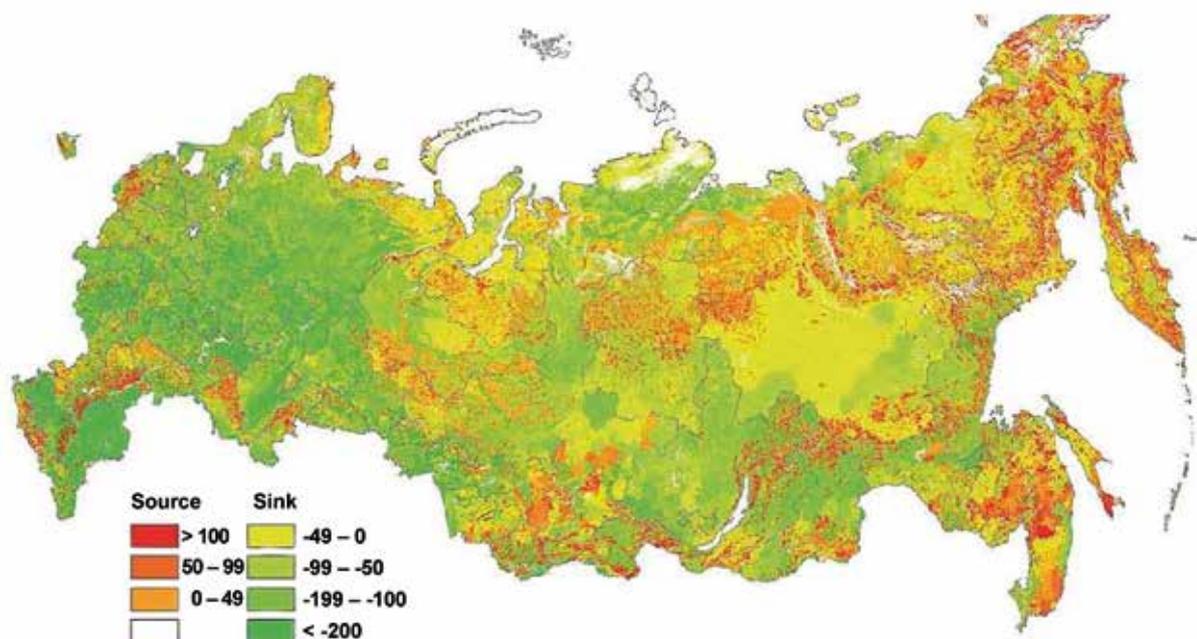


4: Das staatliche System des Rechnungswesens der Wälder in der Russischen Föderation ist auf die Holzvorräte fokussiert (in m<sup>3</sup> gemessen) in den Wäldern, die nach den Kategorien Zweck (Schutz, Nutzung, Reserve etc.), dominante Arten, Altersgruppen etc. aufgeteilt sind. Das gesamte Gebiet der russischen Wälder wurde vom staatlichen Rechnungswesen über den Waldfond seit den frühen 1960er Jahren abgedeckt. Seitdem führt die Regierung die Bestandsaufnahme alle 5 Jahre fort und setzt auch auf die Ergebnisse von Umfragen. Diese Tradition wurde bis 2003 aufrechterhalten, dann erschien die letzte Veröffentlichung (Waldfond Russlands 2003). Die erste Computer-basierte Bilanzierung des Waldfonds wurde 1988 realisiert und mit der 1998 genehmigten Organisation (jetzt „Roslesinform“) ist nun eine jährliche Aktualisierung der Waldfond-Daten gewährleistet. Im Jahr 2006 ist aufgrund von Änderungen in der Forstgesetzgebung der Waldfond in ein staatliches Waldregister überführt worden, allerdings sind die wichtigsten Grundsätze der Erhebung beibehalten worden. Die Bereitstellung von Informationen aus dem Waldregister ist jetzt ein kostenpflichtiger Dienst, was dazu führt, dass diese Informationsquelle wenig in Anspruch genommen wird.

4: Государственная система учета лесов в Российской Федерации сфокусирована на учете запасов древесины (измеряемых в м<sup>3</sup>) в лесах, подразделяемых по категориям назначения (защитные, эксплуатационные, резервные и т. д.), по преобладающим породам, группам возраста и т. д. Вся территория лесов России была охвачена системой государственного учета лесного фонда к началу 1960-х годов. С этого времени государственные учеты проводились раз в 5 лет, причем по итогам учетов выпускались общедоступные справочники. Традиция продержалась до 2003 г., когда был издан последний справочник (Лесной фонд России 2003). Первая компьютерная база учета лесного фонда была сформирована в 1988 г., с 1998 г. уполномоченные организации (ныне это Рослесинфорг) перешли к ежегодной актуализации баз данных учета лесного фонда. В 2006 г. в связи с изменением лесного законодательства вместо учета лесного фонда был введен государственный лесной реестр при сохранении ключевых принципов формирования. Предоставление информации лесного реестра ныне является платной услугой, что делает его малодоступным источником информации.

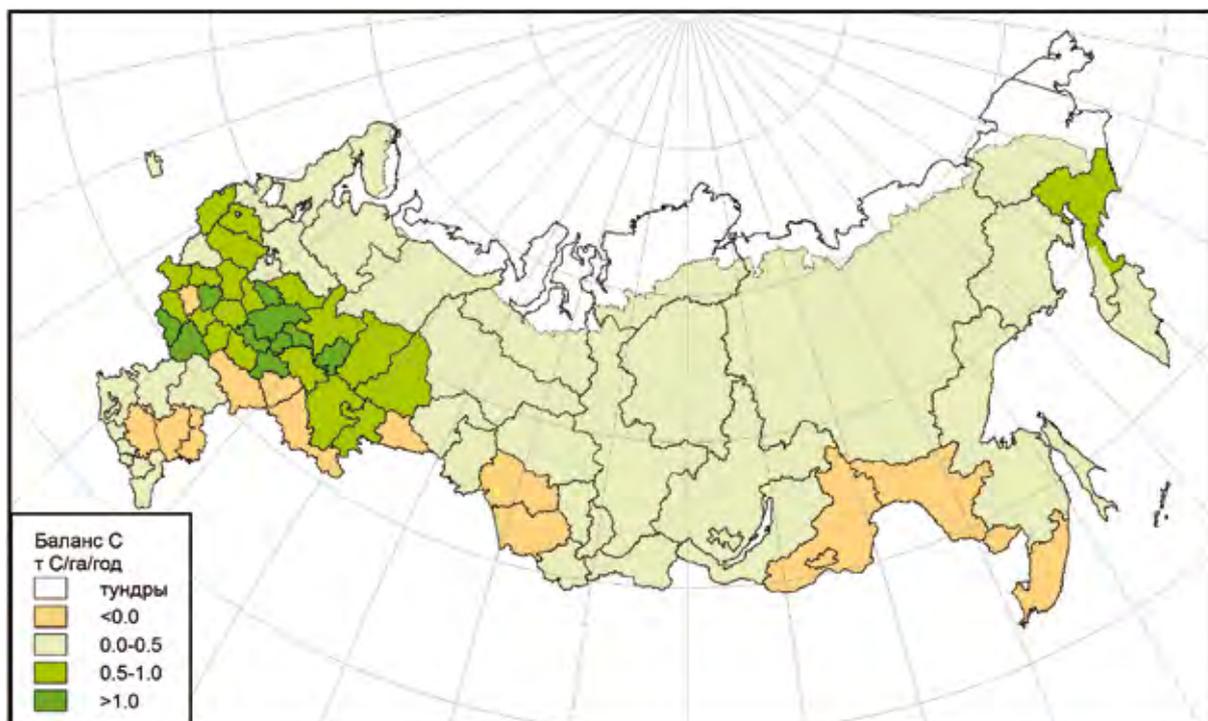
5: Kohlenstoffbilanz der terrestrischen Ökosysteme in Russland, nach Erhebungen im Rahmen von IASA – Integrales Bodeninformationssystem Isis (DOLMAN ET AL. 2012)

5: Баланс углерода в наземных экосистемах России, согласно разработанной в IASA Интегральной земельной информационной системе ИЗИС (DOLMAN ET AL. 2012)



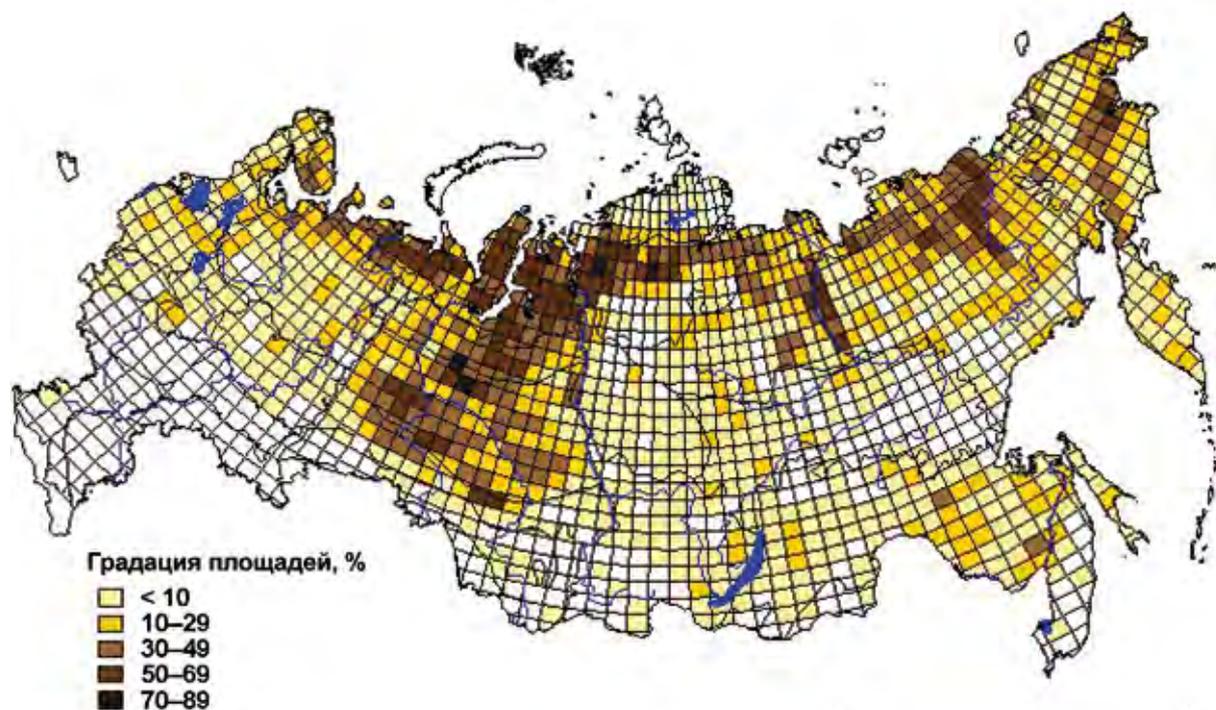
6: Schema der räumlichen Verteilung der Waldkohlenstoffbilanz für die Jahre 2002-2009 in den Subjekten der Russischen Föderation (ЗАМОЛОДЧИКОВ И ДР. 2013)

6: Схема пространственного распределения баланса углерода в лесах за 2002-2009 гг. по субъектам Российской Федерации (ЗАМОЛОДЧИКОВ И ДР. 2013)



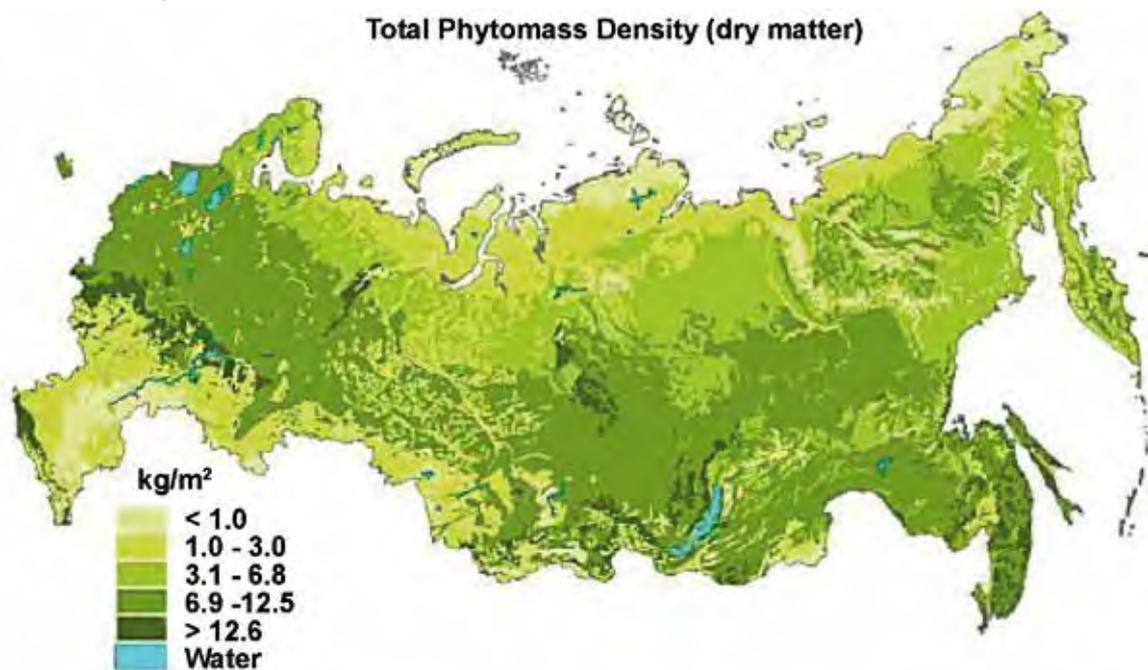
7: Moore der Russischen Föderation mit einer Torfmächtigkeit von mehr als 30 cm in % der Fläche des Territoriums. (ВОМПЕРСКИЙ и ДР. 1999) (<http://biodat.ru/doc/biodiv/part7a.htm>)

7: Болота Российской Федерации с глубиной торфа более 30 см в % от площади территории. (ВОМПЕРСКИЙ и ДР. 1999) (<http://biodat.ru/doc/biodiv/part7a.htm>)



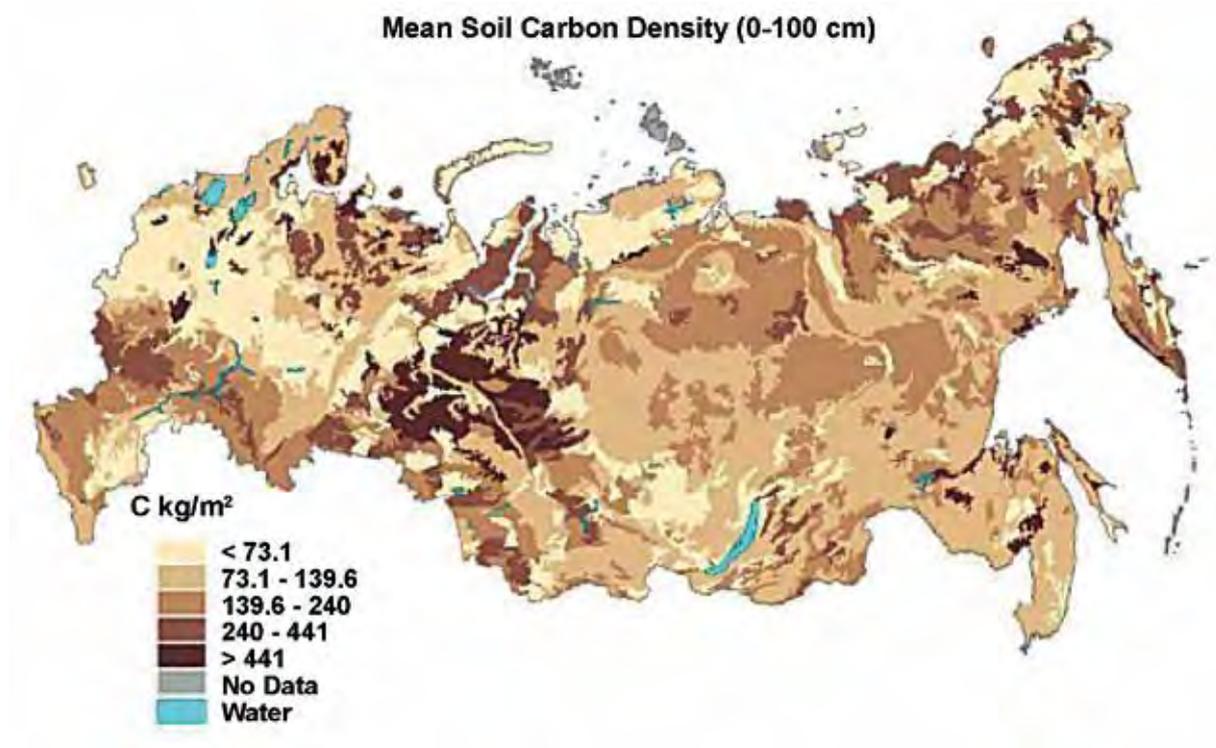
8: Phytomassevorräte (organische Substanz) in terrestrischen Ökosystemen Russlands (Stolbovoi & McCallum 2002)

8: Запасы фитомассы (органическое вещество) в наземных экосистемах России (Stolbovoi & McCallum 2002)



9: Kohlenstoffvorräte in Böden (0-100 cm Tiefe) der terrestrischen Ökosysteme Russlands (STOLBOVOI & McCALLUM 2002)

9: Запасы углерода в почвах (слой 0-100 см) наземных экосистем России (STOLBOVOI & McCALLUM 2002)



10: Flusseinzugsgebiete Russlands

10: Бассейны рек России



11: Die meisten dieser Größen werden durch die Eigenschaften der Ökosysteme bestimmt:

- a) Fläche und Art der Vegetationsbedeckung, die den Abfluss der Niederschläge reguliert, die Verdunstung und damit Anteil an der Gesamtniederschlagsmenge, der die Erdoberfläche erreicht und auch die Größe der Transpiration;
- b) Filtrationseigenschaften der Oberfläche, die den Sickerwasseranteil und die Abflussmenge bestimmen und somit den Stoffhaushalt der Elemente und auch die Verdunstungsgröße;
- c) Neigung der Oberfläche – bestimmt die Geschwindigkeit des Abflusses und die Aufteilung der ober- und unterirdischen Abflusskomponenten.

Alle diese Faktoren bestimmen die Verweildauer des Wassers in den am Wasserkreislauf beteiligten Elementen im Ökosystem und mit speziellen mathematischen Ansätzen ist eine Parametrierung dieser Faktoren möglich, um sie in Wasserhaushaltsmodellen wie „Hydrograph“ oder „Ekomag“ zu verwenden. Durch Veränderung der Parameter, die den Wassergehalt und dessen Verweildauer in einem bestimmten Ökosystem innerhalb der Flussgebiete (Hydrograph) oder im ganzen Einzugsgebiet (Ekomag) bestimmen, kann der Abflussgang in Einzugsgebieten berechnet werden. Für jede Naturregion und auch für kleinere Naturraumeinheiten kann auf Basis der grundlegenden Eigenschaften ein System (Tabelle) ausgearbeitet werden, das die am Wasserhaushalt und an der Abflussbildung beteiligten Werte abbildet, was als Grundlage für die Ermittlung des Wertes der ÖSD in der jeweiligen Region herangezogen werden kann.

11: Большинство из этих переменных определяется характеристиками экосистем, такими как:

- a) площадь поверхности растительности, регулирующей величину задержания осадков, их испарения и, следовательно, доли суммарного количества осадков, достигающей поверхности земли, а также величину транспирации;
- б) фильтрационные свойства поверхности, определяющие доли подповерхностного и наземного стока, и следовательно, насыщенность стоковых вод химическими элементами и величину испарения;
- в) уклон поверхности - определяет скорость стока и перераспределение между поверхностным и подповерхностным компонентами стока.

Все эти факторы определяют время пребывания вод, участвующих в стоке в экосистеме, и с применением специфического математического аппарата, параметризующего эти факторы, используются в моделях стока, например „Гидрограф“ и „Экомаг“. Путем изменения параметров, определяющих время пребывания влаги в той или иной экосистеме в пределах речного бассейна (Гидрограф) или целиком в речном бассейне (Экомаг) определяется каким образом данная экосистема регулирует сток - гидрограф водоема. Для каждого физико-географического региона и более дробной единицы, определяемой составом грунта может быть разработана система (таблица) постоянных значений времени пребывания вод, участвующих в формировании стока, которая послужит основой для определения стоимости экосистемных услуг в каждом регионе.

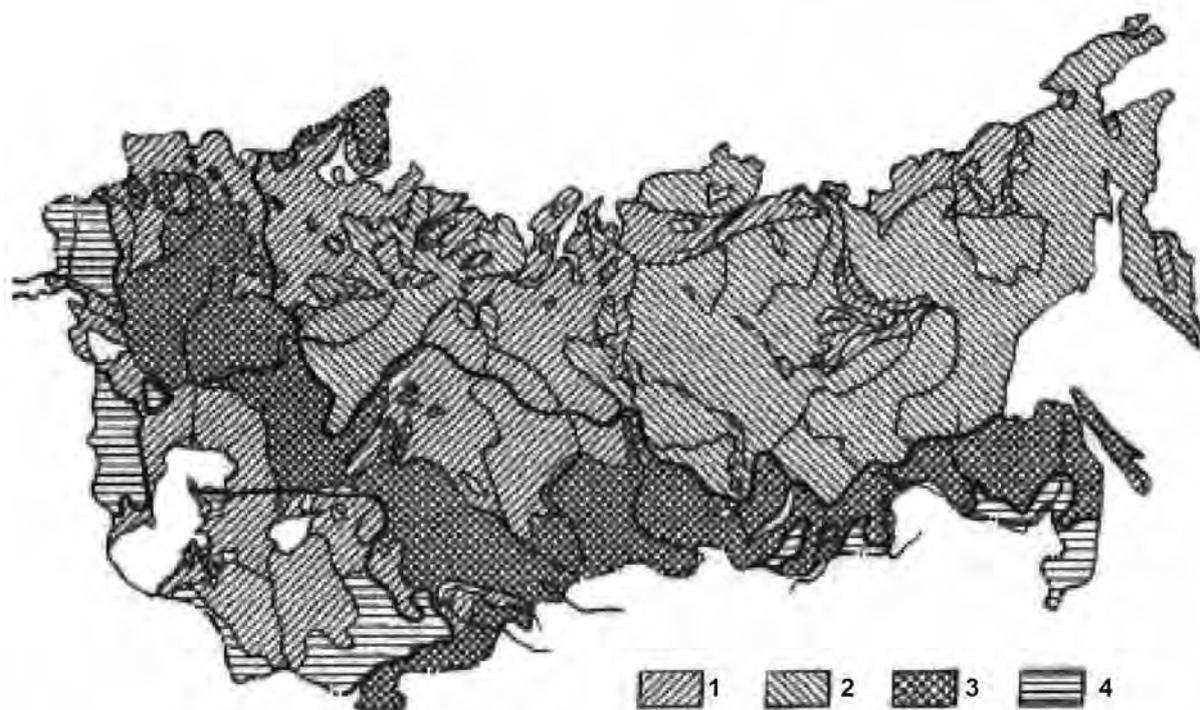
12: Verschmutzung der Flüsse in Russland. Rot – starke Kontamination, Grün – kontaminiert, blau – bedingt sauber oder leicht verschmutzt. Bericht über den Status und die Nutzung der Wasserressourcen der Russischen Föderation im Jahr 2009 (<http://protown.ru/information/hide/8133.html>)

12: Загрязненность рек России. Красный – сильно загрязненные, зеленый – загрязненные, синий – условно чистые и слабо загрязненные. Доклад о состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2009 г. (<http://protown.ru/information/hide/8133.html>)



13: Regionalisierung des Territoriums der UdSSR nach Gefährdung durch Wassererosion. 1 – keine oder sehr geringe Erosionsgefährdung, 2 – Zonen der möglichen Erosion durch Schmelzwasserabflüsse, 3 – Gefährdung durch Schneeschmelze und Regenwasser, 4 – Gefährdung durch Starkregenfälle

13: Районирование территории СССР по опасности водной эрозии. 1 – опасности эрозии нет или она весьма слабая; 2 – зоны возможной эрозии от стока талых вод; 3 – от стока талых и дождевых вод; 4 – от стока дождевых вод

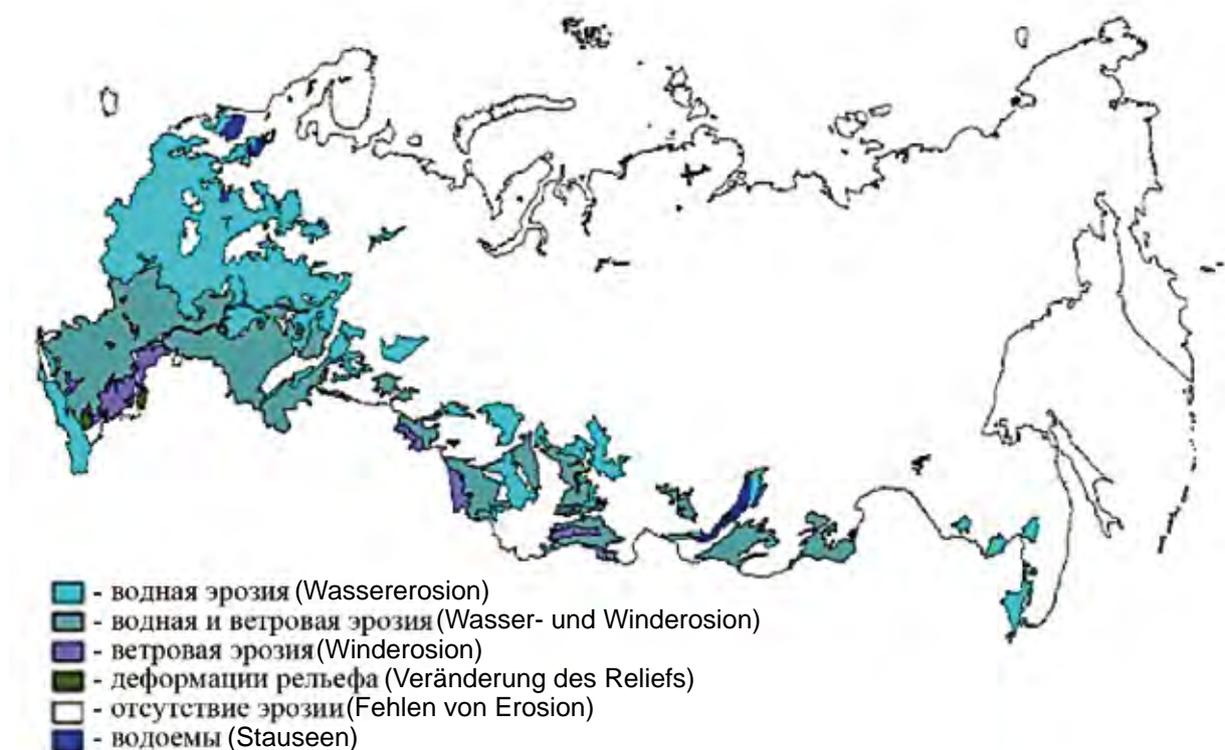


14: Verbreitung der Bodenerosion in Russland

(Land Resources of Russia, 2002 [http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/FOR/russia\\_cd/deg.htm](http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/FOR/russia_cd/deg.htm))

14: Распространение эрозии почв в России

(Land Resources of Russia, 2002 [http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/FOR/russia\\_cd/deg.htm](http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/FOR/russia_cd/deg.htm))

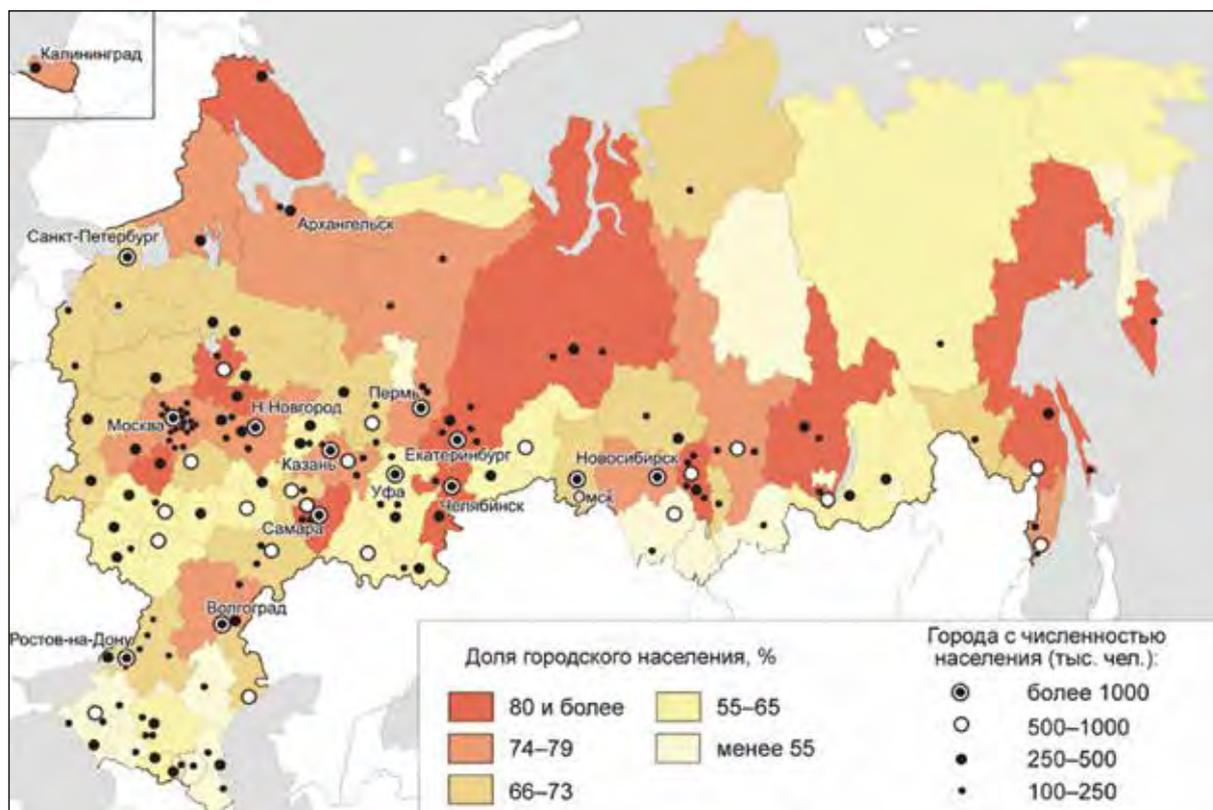


15: Kurort-Zentren von nationaler und regionaler Bedeutung – systematisiert und beschrieben (mit unterschiedlichen Detaillierungsgrad, auch wenn es ein Standardformular für die Kurorte gibt). Daneben gibt es auch zahlreiche lokale, oft Naturheil-Orte (vor allem Quell- und Thermalbäder). Ihr Zustand wird praktisch nicht kontrolliert. Im Februar 1995 wurde das Föderationsgesetz N 26-F3 „Über die natürlichen Heilplätze, Therapiegebiete und Kurorte“ erlassen. Daten über die Anzahl der Patienten und die Behandlungen in den großen Resorts sind mehr oder weniger geordnet und verfügbar. Der Absatz von Mineralwasser in Flaschen hingegen ist nur schwer zu beurteilen.

15: Курортные центры национального и регионального значения систематизированы и описаны (с различной детальностью, хотя существует форма стандартного паспорта курорта). Имеется также множество локальных, часто стихийных лечебных мест (по преимуществу источников и ванн). Их состояние практически не контролируется. В феврале 1995 г. принят федеральный закон N 26-ФЗ „О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах“. Сведения о числе пациентов, получающих лечение на крупных курортах, более или менее упорядочены и доступны. Объемы продаж бутилированных минеральных вод надежно оценить сложно.

16: Der Anteil der städtischen Bevölkerung. Sozialatlas der russischen Regionen  
([http://www.socpol.ru/maps/1\\_1\\_2map.gif](http://www.socpol.ru/maps/1_1_2map.gif))

16: Доля городского населения. Социальный атлас российских регионов  
([http://www.socpol.ru/maps/1\\_1\\_2map.gif](http://www.socpol.ru/maps/1_1_2map.gif))



17: Entwicklungsindex des Straßennetzes. Web-Atlas „Russland als ein System“  
([http:// www.sci.aha.ru/RUS/wab\\_\\_.htm](http://www.sci.aha.ru/RUS/wab__.htm))

17: Индекс развития автодорожной сети. Web-атлас „Россия как система“  
([http://www.sci.aha.ru/RUS/wab\\_\\_.htm](http://www.sci.aha.ru/RUS/wab__.htm))

