

снижение антропогенного воздействия на водный объект, принятие эффективных и технически обоснованных управленческих решений, осуществления мероприятий по охране водотока.

В целях сохранения окружающей среды и улучшения качества вод р. Вологда в г. Вологда необходимы:

1. Сокращение объема сброса сточных вод водопользователем в период летней и зимней межени, когда уровни воды достигают минимальных значений, для нормализации гидрохимического состояния водных объектов и предотвращения заморных ситуаций.

2. Проведение капитального ремонта и реконструкции действующих, а также строительство новых очистных сооружений сточных вод на промышленных, коммунальных объектах.

3. Информирование водопользователем уполномоченных органов государственной власти и органов местного самоуправления об аварийных и залповых сбросах, чрезвычайных ситуациях на водных объектах.

4. Подготовка квалифицированных кадров для эксплуатации водохозяйственных систем и сооружений.

5. Разработка программы по восстановлению водных объектов. Усиление государственного контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 257 с.

2. Руководящий документ 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 49 с.

REFERENCES

1. Normativy kachestva vody vodnyh objektov rybohozjajstvennogo znachenija, v tom chisle normativov predel'no dopustimyh kotsentratsij vrednyh veshchestv v vodah vodnyh objektov rybohozjajstvennogo znachenija. M.: Izd-vo VNIRO, 2011. 257 s.

2. Rukovodjashchij dokument 52.24.643-2002 Metod kompleksnoj otsenki stepeni zagrjaznennosti poverhnostnyh vod po gidrohimičeskim pokazateljam. SPb.: Gidrometeoizdat, 2002. 49 s.

Г. Ф. Шарафутдинова

ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ КАК ВАЖНЫЙ ПАРАМЕТР МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

Работа проводилась при поддержке грантов
РФФИ № 09-05-01000-а (2009–2010 гг.) и № 11-05-00909-а (2011–2012 гг.).

В работе представлено пространственно-временное распределение значений первичной продукции фитопланктона, исследованной когда-либо в озерах Карельского перешейка. Определен трофический статус рассмотренных озер. Приведены некоторые обоснования использования такого параметра, как первичная продукция в геоэкологическом мониторинге поверхностных вод.

Ключевые слова: первичная продукция, лимнология, мониторинговые наблюдения, трофический статус.

G. Sharafutdinova

**The Primary Production as an Important Parameter of Surface Water Monitoring:
The Case of The Leningrad Region Lakes**

The time-space distribution of primary production values investigated in the lakes of the north part of the Leningrad Region is presented. The trophic status of the lakes is defined. Some justifications of using such a parameter as primary production in surface water monitoring are given.

Keywords: primary production, limnology, monitoring, trophic state.

Официально мониторинг поверхностных вод суши в нашей стране проводится Федеральным агентством водных ресурсов и Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Активное участие в нем принимают научные организации субъектов РФ.

Следует различать экологический и геоэкологический мониторинги. В данной работе автор придерживается следующих определений: *экологический мониторинг водных объектов* есть система наблюдений, оценки и прогноза состояния водных экосистем; *геоэкологический мониторинг* — информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей при этих изменениях на фоне природных процессов.

Наблюдения за скоростью новообразования органического вещества (первичная продукция) традиционно проводят в рамках экологического мониторинга. Отсутствие его в перечне параметров геоэкологического мониторинга, который, в свою очередь, подразделяется на физико-химическое (геофизическое) и гидробиологическое (биологическое) направления, говорит нам о том, что систематически данный параметр не рассматривают как «маркер» антропогенного воздействия.

Между тем такое свойство, как продуктивность экосистемы, а именно отношение скорости новообразования органического вещества к скорости его разложения (P/D отношение) трудно переоценить, особенно в контексте антропогенного воздействия. Ведь фитопланктон является первейшим чувствительным водным элементом экосистем, способным быстро реагировать на изменившуюся «биогенную обстановку» в водоеме, которая так часто меняется с проявлением человеческой деятельности на водосборе.

Обычно такой параметр, как первичная продукция (ПП), используется для определения трофического статуса водоема. В последнее же время для определения кормности (трофности) водоемов предложено большое количество косвенных показателей [6], однако параллельное их использование дает весьма противоречивые результаты.

При всей очевидной важности и в некоторых случаях, по необходимости, мониторинг первичной продукции совершенно не налажен. Возможно, это связано с трудоемкостью метода или с необходимостью затраты времени на экспозицию проб (обычно одни сутки). Исключения связаны лишь с личным энтузиазмом научных работников.

Целью настоящего исследования было обобщить данные по первичной продукции озер, собранные на территории Карельского перешейка. В частности, рассмотреть времен-

ной и пространственный аспекты изменения данного параметра и объяснить полученные закономерности.

В работе были использованы как литературные данные [1; 5; 7; 8; 9; 10; 11], так и данные натурных наблюдений.

Автором была сделана попытка наладить мониторинговые наблюдения на трех различных озерах на севере Карельского перешейка. Первичная продукция изучалась ежемесячно в озерах Малое Ровенское, Малое Бородинское и Холмово в период с мая по сентябрь 2010–2011 гг. и в озере Суури один раз в год (июль/август) с 2009 по 2012 гг. с помощью скляночного метода в кислородной модификации [3].

При обработке данных по всем озерам использовались значения скорости фотосинтеза при оптимальных условиях ($A_{\text{опт}}$), которая измеряется в $\text{мгO}_2/\text{л}\cdot\text{сут}$. В большинстве случаев $A_{\text{опт}}$ была зафиксирована в поверхностном горизонте озер, реже — на горизонтах, равных 0,5 и 1 прозрачности. Всего — 39 озер. Были рассмотрены данные за 54 года, с 1958 по 2012 годы. Самый большой период, за который нет информации по первичной продукции Карельского перешейка, — 16 лет: с 1990 по 2006 гг.

Озера, данные по которым были включены в анализ, достаточно сильно отличаются между собой по целому ряду лимнологических параметров. Например, по морфологическим признакам: площадь исследованных озер варьировалась от 0,01 до 70 км^2 , максимальная глубина — от 1 до 27 м, а средняя глубина — от 0,87 до 11 м. Прозрачность воды в озерах изменялась от 0,5 до 8,5 м. Нетрудно представить, что и по остальным гидрофизическим и гидрохимическим параметрам есть достаточные различия.

Обобщив данные, получили, что за рассмотренный период времени скорость новообразования органического вещества в озерах Карельского перешейка изменялась в следующих пределах: минимальное значение было зафиксировано в озере Охотничье в 1977 году и составило 0,09 $\text{мгO}_2/\text{л}\cdot\text{сут}$, а максимальное — в озере Вишневское в 1972 году и составило 4,95 $\text{мгO}_2/\text{л}\cdot\text{сут}$. Оба озера располагаются в центральной части Карельского перешейка на расстоянии ≈ 15 км друг от друга. Необходимо отметить, что максимальное значение достаточно резко выделяется из общего ряда. Трехсреднее значение, используемое при анализе малых выборок, оказалось равным 0,68 $\text{мгO}_2/\text{л}\cdot\text{сут}$.

Анализ пространственной изменчивости данного параметра в таком небольшом географическом масштабе подтвердил теорию об увеличении продуктивности экосистем от высоких к низким широтам [2]. Это связано как с увеличением количества света и тепла в более южных районах, так и с увеличением плотности населения при продвижении на юг.

Анализ временной изменчивости показал небольшую тенденцию на увеличение скорости фотосинтеза в озерах с 1958 до 2012 года.

Необходимо отметить, что «пространственный» тренд значений — более крутой, чем «временной». Так, с 1958 по 2012 гг. в среднем значения увеличились на 6%, а с севера на юг полученное увеличение — 16%. Это представляется вполне закономерным. Более благоприятные условия для развития фитопланктона (больше света, теплее) в южной части любой рассматриваемой территории были всегда, тогда как антропогенный фактор, выражающийся в увеличении ПП со временем, — гораздо «моложе».

Все рассмотренные озера были поделены на четыре группы по месторасположению на рассматриваемой территории. Диапазоны значений и средние величины ПП представлены в таблице, а местоположение озер согласно выделенным группам обозначено на рисунке.

**Диапазоны и средние значения ПП в мгО₂/л·сут
для выделенных групп озер Карельского перешейка**

	«Север»	«Приладожье»	«Центр»	«Юг»
Диапазоны	0,27–1,30	0,15–0,72	0,09–4,95	0,26–1,38
среднее	0,78	0,36	1,03	0,63
n	19	4	34	4
кол-во озер	12	5	19	4

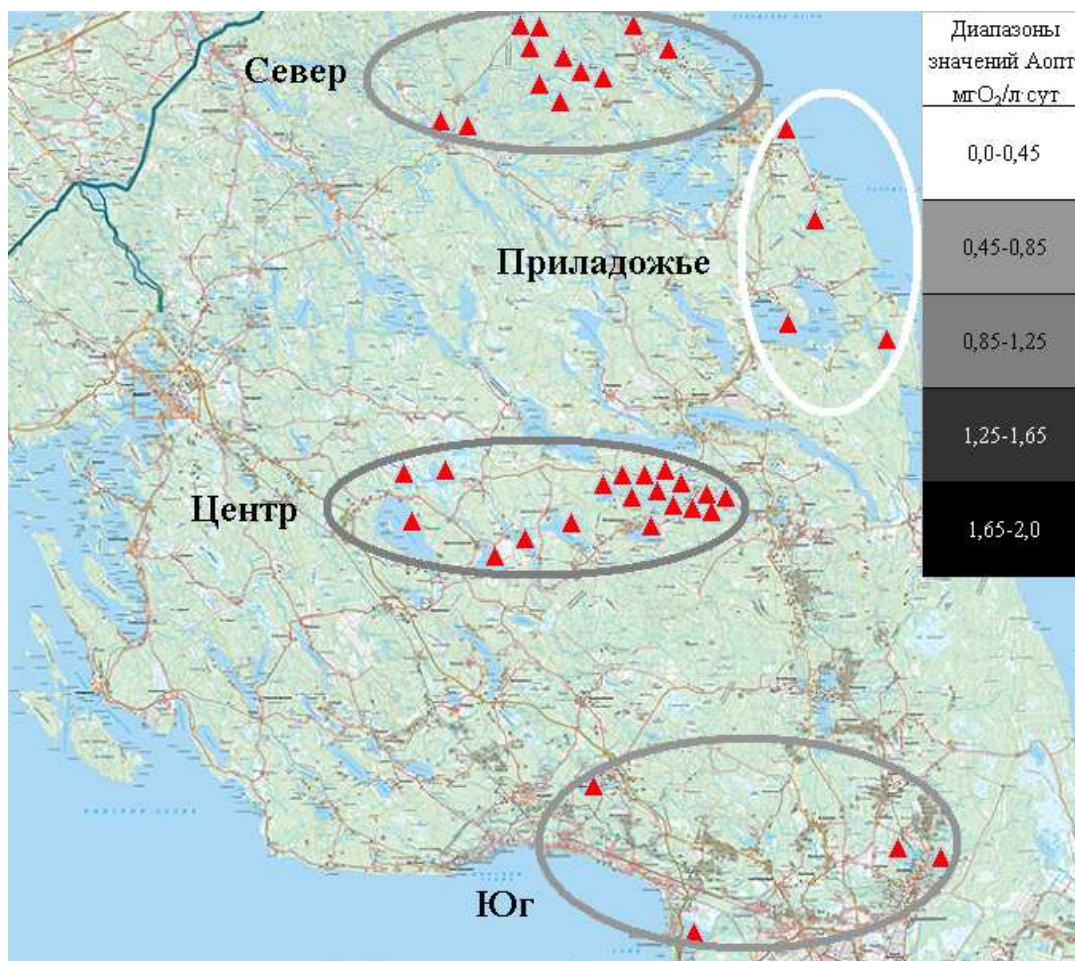


Рис. 1. Пространственное распределение усредненных значений первичной продукции для выделенных групп озер Карельского перешейка

По усредненным данным, наиболее продуктивной оказалась группа озер «Центр», что, возможно, связано с наилучшей изученностью этого района, которая выражается в большом количестве исследованных озер и продолжительности исследования. Ведь, как известно, ПП — высоко варьирующий показатель: так, одно и то же озеро в различные годы может быть отнесено к различным классам трофности. Группа озер «Приладожье» оказалась наименее продуктивной, что, скорее всего, связано с характером водосбора прилегающей местности. Как ни странно, но группы озер «Юг» и «Север» оказались примерно в одном диапазоне значений ПП и заняли промежуточное положение.

Среди всех рассмотренных выше озер только одно можно отнести к эвтрофному классу — оз. Вишневоое, расположенное в центральной части. Подавляющее большинство исследованных озер относится к мезотрофному (вторично-олиготрофному) классу [4]. И только пять озер относятся к классу малопродуктивных (первично-олиготрофных) водоемов — оз. Снетковское, оз. Воробьево, оз. Тюлень-зап., оз. Тюлень-вост. и оз. Охотничье, два из группы «Приладожье» и три из группы «Центр».

Такой параметр, как первичная продукция фитопланктона, является высоковарьирующим вследствие своей высокой чувствительности. Даже продолжительные исследования на одном озере зачастую не дают возможности для получения удовлетворительных обобщений, которые можно было бы использовать для прогноза изменений уровня трофности в других озерах. Выше было наглядно продемонстрировано, что чем большие усреднения совершаем, тем более грубые выводы получаем.

Тем не менее данный показатель является очень важным, особенно при проведении геоэкологического мониторинга. Мониторинговые наблюдения не только статических показателей, но и динамических характеристик систем — следующий шаг в развитии экологического подхода. Получение систематической информации о скоростях различных процессов даст возможность для создания новых, более точных моделей экосистем.

Автор благодарит аспиранта факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена А. Н. Петрову за помощь в отборе проб в 2010 и 2011 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашова Т. И. Влияние минеральных удобрений на гидрохимический режим и первичную продукцию малых озер Карельского перешейка (1961–1965) // Изв. ГосНИОРХ. 1972. Т. 79. С. 4–29.
2. Бульон В. В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах. СПб.: Наука, 1994. 222 с.
3. Винберг Г. Г. Опыт изучения фотосинтеза и дыхания в водной массе озера. К вопросу о балансе органического вещества // Тр. лимнол. ст. в Косине, 1934. Сообщ. 1, 18, С. 5–24.
4. Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов. Минск, 1960. 329 с.
5. Волкова Л. А., Драбкова В. Г., Летанская Г. И. и др. Гидробиологическая характеристика озер различных ландшафтов Северо-Запада СССР // Озера различных ландшафтов Северо-Запада СССР. Ч. II. Л., 1969. С. 139–247.
6. Дмитриев В. В., Панов Е. Т., Пряхина Г. В. Методические указания по учебно-производственной практике «Экологическое состояние водных объектов»: Учебно-метод. пособие. СПб.: ВВМ, 2010. 116 с.
7. Жадин В. И., Жарова Т. В., Озерецковская Н. Г. О применении радиоуглеродного и кислородного методов при изучении первичной продукции оз. Красавица // Первичная продукция морей и внутренних вод. Минск: Мин-во высш., средн. спец. и проф. образован. БССР. 1961. С. 195–203.
8. Озерецковская Н. Г., Жарова Т. В., Рождественская Н. В., Смирнова Н. Ф. Сравнительно-методическое изучение первичной продукции водоемов Приладожья // Гидробиологические исследования самоочищения водоемов. Л., 1976. С. 44–58.
9. Трифонова И. С. Состав и продуктивность фитопланктона разнотипных озер Карельского перешейка. Л.: Наука, 1979. 168 с.
10. Трифонова И. С. Экология и сукцессия озерного фитопланктона. Л.: Наука, 1990. 184 с.
11. Трифонова И. С., Петрова А. Л. Содержание хлорофилла и интенсивность фотосинтеза фитопланктона // Экология зарастающего озера и проблема его восстановления. СПб.: Наука, 1999. С. 133–142.

REFERENCES

1. Balashova T. I. Vlijanie mineral'nyh udobrenij na gidrohimicheskij rezhim i pervichnuju produktsiju malyh ozer Karel'skogo pereshejka (1961–1965) // Izv. GosNIORH. 1972. T. 79. S. 4–29.

2. *Bul'on V. V.* Zakonomernosti pervichnoj produkcii v limnicheskikh ekosistemah. SPb.: Nauka, 1994. 222 s.
3. *Vinberg G. G.* Opyt izuchenija fotosinteza i dyhanija v vodnoj masse ozera. K voprosu o balanse organicheskogo veshchestva // Tr. limnol. st. v Kosine, 1934. Soobshch. 1, 18. S. 5–24.
4. *Vinberg G. G.* Pervichnaja produkcija vodoemov. Minsk, 1960. 329 s.
5. *Volkova L. A., Drabkova V. G., Letanskaja G. I. i dr.* Hidrobiologicheskaja harakteristika ozer razlichnyh landshaftov Severo-Zapada SSSR // Ozera razlichnyh landshaftov Severo-Zapada SSSR. Ch. II. L., 1969. S. 139–247.
6. *Dmitriev V. V., Panov E. T., Prjahina G. V.* Metodicheskie ukazaniya po uchebno-proizvodstvennoj praktike «Ekologicheskoe sostojanie vodnyh objektov»: Uchebno-metod. posobie. SPb.: VVM, 2010. 116 s.
7. *Zhadin V. I., Zharova T. V., Ozeretskovskaja N. G.* O primenenie radiouglerodnogo i kislorodnogo metodov pri izuchenii pervichnoj produkcii oz. Krasavitsa // Pervichnaja produkcija morej i vnutrennih vod. Minsk: Min. vyssh., sredn. spec. i prof. obrazovan. BSSR. 1961. S. 195–203.
8. *Ozeretskovskaja N. G., Zharova T. V., Rozhdestvenskaja N. V., Smirnova N. F.* Sravnitel'no-metodicheskoe izuchenie pervichnoj produkcii vodoemov Priladozh'ja // Hidrobiologicheskie issledovaniya samoochishchenija vodoemov. L., 1976. S. 44–58.
9. *Trifonova I. S.* Sostav i produktivnost' fitoplanktona raznotipnyh ozer Karel'skogo pereshejka. L.: Nauka, 1979. 168 s.
10. *Trifonova I. S.* Ekologija i suksessija ozernogo fitoplanktona. L.: Nauka, 1990. 184 s.
11. *Trifonova I. S., Petrova A. L.* Soderzhanie hlorofilla i intensivnost' fotosinteza fitoplanktona // Ekologija zarastajushchego ozera i problema ego vosstanovlenija. SPb.: Nauka, 1999. S. 133–142.

T. П. Гармаш

**ПРИРОДООХРАННЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЧИНОВНИКОВ, ЗЕМЛЕВЛАДЕЛЬЦЕВ
(Полтавская губерния нач. XIX в.)**

Статья информирует о зарождении основных направлений охраны природы в XIX веке. Рассмотрены природоохранные аспекты деятельности первых малороссийских генерал-губернаторов; в практической земледелии; в формировании садово-парковых ансамблей.

Ключевые слова: ботанический сад, лесонасаждения, ландшафтный парк, природные ресурсы.

T. Harmash

**Nature Protection Aspects of Activities of State Officials, Prominent Landowners
(Poltava province of the beginning the 20th century)**

The article informs about the origin of basic trends of nature protection in the 20th century. The aspects of nature protection activities of the first Malorussian Governor Generals in the sphere of practical agriculture, in the development of garden-park ensembles are described.

Keywords: botanical garden, forestations, landscape park.

Институт генерал-губернаторства в России создан как форма управления окраинами империи, наделенная существенными правами административной автономии [23]. Полномочия генерал-губернаторов имели устойчивую тенденцию к расширению. Общая инструкция 1853 г. определяла: всё, касающееся благоустройства вверенных территорий, проводится согласно соображениям и заключений генерал-губернатора [3], что стало ключе-