

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

© 2009 З.П. Оглы

Читинский государственный университет

В работе анализируется пространственно-временная структура фитопланктона водоёмов и водотоков Забайкальского края. Полученные материалы имеют как фундаментальное, так и прикладное значение. Фундаментальное значение заключается в том, что на большой территории каким является Забайкальский край, многие водоёмы по данным показателям исследованы впервые. В прикладном аспекте полученные материалы успешно используются при выполнении ОВОС для расчёта оценки ущерба рыбному хозяйству водных объектов при строительстве гидротехнических сооружений для защиты от наводнений, а также для определения качества воды по фитопланктону.

Ключевые слова: фитопланктон, водные экосистемы, качество воды

Материалом настоящей работы послужили результаты полевых наблюдений, выполненных автором в 1976-2000 гг. по изучению фитопланктона 31-ой водной экосистемы (25 озёр, 4 рек и 2 водохранилищ) Забайкальского края, в том числе для 25-ти из них впервые. Впервые исследована пространственно-временная характеристика верховьев крупных рек Забайкалья – Шилки, Аргуни, Амура; Краснокаменского и Харанорского водохранилищ; 20 озёр и в том числе больших и малых озёр севера Забайкалья (Большое и Малое Леприндо), Ивано-Арахлейской системы озёр, уникальных эфемерных содовых озёр Ульдза-Торейской бессточной котловины. Сбор и обработка материала проводились унифицированными методами [1].

Видовой состав всех водных экосистем представлен 737 видами и разновидностями водорослей, 439 из которых определены для Забайкальского края впервые. Структура фитопланктона всех водоёмов складывается из 7-8 отделов водорослей; в озёрах и водохранилищах это: синезеленые, золотистые, диатомовые, желтозеленые, криптофитовые, динофитовые, эвгленовые, зеленые; в реках те же самые за исключением желтозеленых [2, 3].

Полученные материалы и обсуждение. Сезонные изменения фитопланктона в лентических экосистемах. В исследованных лентических водных экосистемах фитопланктон регистрировался круглогодично. В подледный период численность и биомасса были не всегда самыми низкими в году. Например, в оз. Зун-Торей численность и биомасса фитопланктона были самыми высокими в подледный период.

В изученных экосистемах отмечены разные типы сезонной динамики биомассы фитопланктона. В продуктивных водоёмах (эвтрофных и гипертрофных) наблюдался наиболее обычный тип сезонной динамики: зимний минимум, значительно варьировавший по водоёмам (0,02...1, мг/л) сменялся весенним подъёмом (0,5...2,0 мг/л), достигавшим поздним летом годового максимума (6,7...112 мг/л); к осени биомасса фитопланктона уменьшалась (4...38 мг/л). Например, такой тип сезонной динамики наблюдался в озёрах Шакша и Иргень, в Харанорском водохранилище.

В мезотрофных водоёмах также отмечен зимний минимум (0,05...0,5 мг/л), но в сезонной динамике наблюдалось два пика: первый либо весной, либо в начале лета (1,9...9 мг/л), а второй в конце лета – начале осени (1,1...4,0 мг/л). Например, в Краснокаменском водохр., оз. Иван (1978, 1995 гг.).

Оглы Зоя Петровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры водного хозяйства и инженерной экологии. E-mail: oglyzp@mail.ru

В олиготрофных водоёмах ход сезонной динамики напоминал таковой в мезотрофных: также наблюдались два пика, приуроченные к началу года или к весне (0,04...0,1) и к осени (0,06...0,12 мг/л), но летний максимум (0,015...0,3) был значительно растянут на все летние месяцы (например, в оз. Большое Леприндо, Барун-Торей, Цаган-Нор) или летнее развитие фитопланктона было минимальным, например, в оз. Зун-Торей.

Сезонная динамика биомассы фитопланктона во всех исследованных водоёмах повторяла динамику численности, за исключением периода перестройки фитопланктоценозов и времени массовых вспышек развития мелкоклеточных форм, когда пики численности несколько опережали пики биомассы.

Сезонные изменения фитопланктона в лотических экосистемах. Сезонную динамику развития фитопланктона в лотических экосистемах достоверно проследить не удалось по причине проявления экстремального природного фактора – летне-осенних паводков, во время которых прозрачность вод снижалась до 5 см. Например, в р. Шилка июньский планктон был наиболее разнообразен, численность и биомасса были максимальными – численность изменялась от 620 тыс. кл/л до 3,2 млрд. кл/л и составила в среднем по всем станциям наблюдения 2 млрд. кл/л; биомасса изменялась от 0,9 мг/л до 2,94 мг/л и составила в среднем 1,7 мг/л. В августе средняя численность уменьшилась вдвое, а биомасса втрое и составили 1 млрд. кл/л и 0,6 мг/л, соответственно. В октябре численность уменьшилась по сравнению с июнем в 23 раза и составила 87,4 тыс. кл./л, а биомасса уменьшилась в 17 раз и составила 0,1 мг/л.

Пространственное распределение фитопланктона в лентических экосистемах. Анализ пространственного распределения фитопланктона в лентических экосистемах показал, что вертикальное распределение фитопланктона в большинстве случаев было гомогенным от поверхности до дна, что достаточно типично для мелководных водоемов Забайкалья с высокой степенью открытости, подверженных интенсивному ветровому перемешиванию. Исключением для этих водоёмов являлись летние штилевые и подледные

периоды, когда в распределении фитопланктона наблюдалась стратификация: либо прямая, вследствие «цветения» синезелеными в летний период, либо обратная, если проходило оседание диатомовых на дно после их массовой вегетации. Обилие фитопланктона в летний период в литоральной зоне было выше, поскольку прибрежная зона большинства водоёмов лучше прогревается, используется в целях рекреации, а также окружена сельскохозяйственными и жилыми застройками и здесь постоянно происходит принос биогенных веществ с бытовыми и ливневыми стоками.

Исключение составляют три озера: Большое и Малое Леприндо и оз. Кенон. В первых двух пространственное распространение было неоднородным в силу большой изрезанности рельефа дна, а в озере Кенон, выполняющем функции водоёма-охладителя, максимальное развитие фитопланктона наблюдалось в зоне сброса подогретых вод ТЭС.

Пространственное распределение фитопланктона в лотических экосистемах. Пространственное распределение фитопланктона в лотических экосистемах не имело четко выраженного «классического континуума», при котором видовое разнообразие возрастает от истоков к устью, распределение равномерно в горизонтальном и вертикальном направлениях. Как показали наши исследования, на участках рек в направлении от истока к устью структура фитопланктона: таксономическое разнообразие водорослей, численность и биомасса и не имеют четкой упорядоченности. Численность и биомасса в речном континууме всех исследованных рек имели подъёмы и спады, обусловленные, как правило, антропогенным воздействием: водами промышленных, сельскохозяйственных и бытовых стоков в местах впадения притоков, несущих загрязнённые воды с бассейновой территории (табл. 1, 2).

В трансграничных реках Аргунь и Амур на разных участках биомасса фитопланктона (которая в целом отражает качество вод) была выше либо с правой, либо с левой стороны, что говорит о загрязнении рек обоими государствами: РФ и КНР (см. табл. 1, 2).

Таблица 1. Численность и биомасса фитопланктона в р. Амур (30.05.1990 – 7.06.1990 г.)

| Станции (по направлению к устью) | Отделы (численность, млн. кл/л / биомасса, мг/л) | | | | | |
|------------------------------------|--|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | синезеленые | золотистые | диатомовые | эвгленовые | зеленые | сумма |
| №1 Стрелка | <u>0,16</u> 0,002 | <u>0,02</u> 0,002 | <u>0,24</u> 0,095 | 0 | <u>4,26</u> 0,269 | <u>4,66</u> 0,368 |
| №2 | 0 | <u>0,067</u> 0,007 | <u>0,24</u> 0,185 | 0 | <u>0,24</u> 0,025 | <u>0,547</u> 0,217 |
| №3 Центр | 0 | <u>0,32</u> 1,234 | 0 | 0 | <u>0,35</u> 0,053 | <u>0,67</u> 1,287 |
| №3 правый берег | <u>1,0</u> 0,014 | <u>0,05</u> 0,006 | <u>0,11</u> 0,022 | 0 | <u>2,434</u> 0,226 | <u>3,544</u> 0,267 |
| №3 левый берег | 0 | <u>0,107</u> 0,011 | <u>0,935</u> 1,293 | 0 | <u>0,226</u> 0,057 | <u>1,268</u> 1,361 |
| №4 Албино левый берег | <u>0,4</u> 0,008 | <u>0,34</u> 0,039 | <u>0,66</u> 2,737 | <u>0,02</u> 0,075 | <u>0,44</u> 0,033 | <u>1,86</u> 2,925 |
| №5 Ангайский залив | 0 | <u>0,02</u> 0,002 | <u>0,175</u> 0,184 | 0 | <u>0,063</u> 0,003 | <u>0,258</u> 0,189 |
| №6 Перекат | <u>0,48</u> 0,007 | 0 | <u>0,124</u> 0,104 | 0 | <u>0,148</u> 0,012 | <u>0,752</u> 0,122 |
| №7 160 км от р. Хутенгей | 0 | <u>0,016</u> 0,0016 | <u>0,172</u> 0,38 | 0 | <u>0,14</u> 0,0158 | <u>0,328</u> 0,397 |
| №8 устье р. Зеи | 0 | 0 | <u>0,136</u> 0,574 | 0 | <u>0,032</u> 0,007 | <u>0,184</u> 0,588 |
| №9 0,5 км ниже Зеи левый берег | 0 | 0 | <u>0,504</u> 0,7 | 0 | <u>0,216</u> 0,035 | <u>0,72</u> 0,737 |
| №9 0,5 км ниже р. Зеи русло | 0 | <u>0,01</u> 0,018 | <u>0,82</u> 1,66 | 0 | 0 | <u>0,83</u> 1,678 |
| №9 0,5 км ниже р. Зеи правый берег | 0 | <u>0,02</u> 0,002 | <u>0,74</u> 1,754 | 0 | <u>0,14</u> 0,418 | <u>0,9</u> 2,174 |

Таблица 2. Численность и биомасса фитопланктона в р. Аргунь (4-6 июня 1991 г.)

| Станция | Отделы (численность, млн. кл/л / биомасса, мг/л) | | | | | |
|----------------------------------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | синезеленые | золотистые | диатомовые | эвгленовые | зеленые | сумма |
| 0,5 км ниже р. Уров левый берег | 0 | <u>0,03</u> 0,004 | <u>0,34</u> 2,714 | 0 | <u>0,01</u> 0,09 | <u>0,38</u> 2,808 |
| 0,5 км ниже р. Уров центр | <u>0,24</u> 0,012 | <u>0,06</u> 0,004 | <u>0,128</u> 0,229 | 0 | <u>0,16</u> 0,07 | <u>0,588</u> 0,318 |
| 0,5 км ниже р. Уров правый берег | <u>0,092</u> 0,013 | <u>0,02</u> 0,003 | <u>0,184</u> 0,315 | <u>0,012</u> 15,086 | <u>0,304</u> 0,05 | <u>0,612</u> 0,456 |
| р. Газимур левый берег | 0 | <u>0,04</u> 0,004 | <u>0,36</u> 3,762 | 0 | 0 | <u>0,4</u> 3,766 |
| р. Газимур центр | <u>0,29</u> 0,046 | <u>0,31</u> 0,003 | <u>0,39</u> 1,228 | 0 | <u>0,76</u> 0,158 | <u>1,76</u> 1,435 |
| р. Газимур правый берег | <u>0,48</u> 0,043 | <u>0,06</u> 0,007 | <u>0,19</u> 0,222 | 0 | <u>0,22</u> 0,067 | <u>0,95</u> 0,339 |
| Ура-Урголекан левый берег | 0 | 0 | <u>0,16</u> 0,735 | 0 | 0 | <u>0,16</u> 0,735 |
| №3 Ура-Урголекан центр | <u>0,54</u> 0,044 | <u>0,3</u> 0,078 | <u>1,02</u> 0,998 | 0 | <u>1,92</u> 0,264 | <u>3,78</u> 1,384 |
| №3 Ура-Урголекан правый берег | <u>0,927</u> 0,05 | <u>0,04</u> 0,004 | <u>0,266</u> 0,422 | <u>0,007</u> 0,0007 | <u>0,226</u> 0,027 | <u>1,48</u> 0,55 |
| Жетдога левый берег | <u>0,12</u> 0,012 | <u>0,02</u> 0,002 | <u>0,24</u> 0,084 | 0 | <u>0,46</u> 0,031 | <u>0,86</u> 0,169 |
| Жетдога центр | 0 | <u>0,02</u> 0,02 | <u>0,48</u> 0,25 | 0 | <u>1,08</u> 0,108 | <u>1,76</u> 0,378 |
| Жетдога правый берег | <u>0,8</u> 0,06 | <u>0,04</u> 0,004 | <u>0,4</u> 1,045 | 0 | <u>15,0</u> 0,118 | <u>2,74</u> 1,227 |

В целом численность и биомасса фитопланктона в речных континуумах всех рек повторяли друг друга, за исключением тех станций, где развивались разные отделы водорослей в силу их различного индивидуального веса. Например, высокая численность синезеленых и зеленых не давала большой биомассы, в то время как высокая численность диатомовых показывала и большую общую биомассу.

Выводы: анализ пространственно-временной структуры фитопланктона внутриконтинентальных водных экосистем Забайкальского края показал, что в лентических водных экосистемах фитопланктон регистрировался круглогодично. В подледный период численность и биомасса бывают не всегда самыми низкими в году. Динамика сезонного развития и пространственная характеристика фитопланктона, установленные для лентических экосистем Забайкалья являются обычными для умеренных широт.

Пространственно-временная характеристика лотических экосистем имеют свои

особенности, которые отражают природные условия региона (летне-осенние паводки, выражающиеся в постоянных наводнениях, нарушающих сезонную динамику фитопланктона в них), а также антропогенное воздействие, вследствие которого нарушается «классический континуум».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лаврентьева, Г.М.* Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах / *Г.М. Лаврентьева, В.В. Бульон* // Фитопланктон и его продукция. Л.: ЗИН АН СССР, ГОСНИИОРХ. – 1981. – 28 с.
2. *Оглы, З.П.* Структура фитопланктона разнотипных водоемов Восточного Забайкалья // Водное хоз-во России. – 2006 а. - №5. – С. 94-103.
3. *Оглы, З.П.* Эколого-географическая характеристика фитопланктона разнотипных водных экосистем Восточного Забайкалья // Вестник БГУ. Сер. 3. – Улан-Удэ, 2006 б. – Вып. 7 – С. 231-235.

THE EXISTENTIAL CHARACTERISTIC OF PHYTOPLANKTON IN AQUATIC ECOSYSTEMS OF ZABAİKALSKIY KRAI

© 2009 Z.P. Ogly
Chita State University

In work the existential structure of phytoplankton in reservoirs and water-currents of Zabaikalskiy Krai is analyzed. The received materials have both fundamental, and applied value. Fundamental value consists that in the big territory what the Zabaikalskiy Krai is, many reservoirs according to parameters are researched for the first time. In applied aspect the received materials are successfully used at performance OVOS for calculation of damage estimation to fishery in water objects at building the hydrotechnical constructions for flood abatement, and also for water quality assessment on a phytoplankton.

Key words: phytoplankton, aquatic ecosystems, water quality

*Zoya Ogly, Candidate of Biology, Associate Professor
at the Department of Water Management and
Engineering Ecology. E-mail: oglyzp@mail.ru*