

**РОД DESMODESMUS (CHOD.) S.S. AN, FRIEDL ET HEGEW.
(SCENEDESMACEAE) В ФИТОПЛАНКТОНЕ РЕКИ ВАХ
(ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**

Ю. В. Науменко, О. Н. Скоробогатова, М. А. Семочкина

*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
Нижевартовский государственный университет
Научно-инженерный центр по переработке нефтяного газа*
Поступила в редакцию 16.06.2015 г.

Аннотация. Представлены результаты изучения видов рода *Desmodesmus* (R. Chodat) S.S. An, T. Friedl, E. Hegewald из отдела зеленых водорослей в р.Вах. По оригинальным данным в фитопланктоне Ваха выявлено 15 таксонов *Desmodesmus*. Рассматривается распространение представителей данного рода по всей реке. Указаны сроки их вегетации, отмечены максимумы, гидрологические и гидрохимические диапазоны развития. Пятнадцать таксонов указываются как новые для исследуемой реки.

Ключевые слова: род *Desmodesmus*, планктон, река Вах, Западная Сибирь.

Abstract. The results of study of the genus *Desmodesmus* (R. Chodat) S.S. An, T. Friedl, E. Hegewald species of the division of Chlorophyta are given. According to original and literature data 15 taxa of *Desmodesmus* are known for the Vakh River. Distribution of the genus in the different part of the river is described. Periods of vegetations, maximum, hydrological and hydrochemical ranges of their development are recorded. Fifteen taxa are indicated as new ones for the Vakh River.

Key words: genus *Desmodesmus*, plankton, Vakh river, West Siberia

Изучение зеленых водорослей рек Западной Сибири представляет большой интерес с флористической точки зрения. Данная территория России характеризуется чрезвычайно низкой степенью изученности этой группы водорослей и своеобразными природно-климатическими условиями, что позволяет ожидать существенного пополнения флористического состава зеленых интересными находками, что и определяет актуальность работы. Ниже приводятся характеристики новых для реки Вах таксонов зеленых водорослей.

Вах – правый приток Оби, длиной 964 км, шириной до 600 м в устье, максимальная глубина - 19 м, скорость течения 0,3-1,1 м/сек. Площадь бассейна 76,7 тыс. км². Река берет начало на водоразделе бассейнов Оби, Енисея и Таза и несет свои воды по Тюменской области, имеет

равнинный характер, сильно меандрирует. Берега низинные, пойма сильно заболочена и заозерена. Питание в основном снеговое и дождевое. Для летне-осенней межени характерны высокие уровни. По морфометрическим, гидрологическим, гидрохимическим показателям Вах делится на 3 участка: верхний, средний и нижний. Общая сумма ионов не превышает 93,4 мг/л [1] по данным Ханты-Мансийского окружного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и оригинальным измерениям. В ходе всех оригинальных исследований максимальная температура в реке не превышала 26°C, концентрация общего железа варьировала в пределах от 0,3 до 8,6 мг/дм³, прозрачность не превышала 80 см, цветность высокая (35-196 градусов), рН изменялась от 5,3 до 8,1, содержание кислорода в районе переправы составляло 5,45 мг/л. Цвет воды темно-коричневый из-за большого количества растворенных и коллоидных органических веществ.

© Науменко Ю. В., Скоробогатова О. Н., Семочкина М. А., 2016

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Материалом для данной статьи послужили сборы, проведенные во все сезоны в 2005–2007 гг. Всего было выбрано 4 гидробиологических створа (пос. Корлики, пос. Ларьяк в верхнем, пос. Ваховск – в среднем и переправа – в нижнем течении), кроме этого пробы объемом 1 л отбирали маршрутным методом по всему течению реки в летнее-осенние месяцы в основном русле реки с поверхностного слоя воды в трех точках (правый, левый берег и середина), в июле 2011 г. в районе переправы отбирали пробы по вертикали батометром Молчанова [2]. Одновременно со сбором проб определяли прозрачность диском Секки, температуру и активную реакцию воды с помощью портативного рН-тестера марки рНs cap WP2, в 2011 г. определяли содержание кислорода кислородомером/ оксиметром Mettler Toledo. Определение водорослей проводили на фиксированном формалином и живом материале. Водоросли исследовали с помощью световых микроскопов «МИКМЕД 5» и «Amplival» Carl Zeiss Jena.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В настоящей работе приводятся сведения о водорослях рода *Desmodesmus*. В результате про-

веденных исследований в планктоне реки Вах выявлено 15 видовых и внутривидовых таксонов рода *Desmodesmus*, относящихся к семейству *Scenedesmaceae* отделу *Chlorophyta*. В первых исследованиях фитопланктона реки Вах [3] данные виды не были обнаружены. Наибольшее количество видовых и внутривидовых таксонов (13) отмечено в маловодным 2006 г., а в среднем по водности 2005 г. и в многоводном 2007 г. выявлено по 10 таксонов, в июле 2011 г. обнаружено 8 таксонов (табл. 1).

Общими для всех лет изучения оказались 4 таксона: *Desmodesmus brasiliensis*, *D. denticulatus* var. *denticulatus*, *D. denticulatus* var. *linearis*, *D. intermedius*. Один вид *D. brasiliensis* вегетировал на протяжении всей реки во все годы исследования (табл. 1).

По течению реки представители рода распространены неравномерно. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на нижнем участке реки (13), в верховьях – 11, на среднем участке выявлено 9 видов и разновидностей рода *Desmodesmus*.

Для рек Сибири чрезвычайно важны любые экологические сведения о водорослях. Из выявленных видов и разновидностей рода *Desmodesmus* представители планктона составили 86,7 % (табл. 2).

Таблица 1

Видовой состав рода *Desmodesmus* в планктоне реки Вах

| Вид | 2005 г. | | | 2006 г. | | | 2007 г. | | | 2011 г. | Эколого-географическая приуроченность водорослей | | | | |
|--|---------|----|----|---------|----|----|---------|----|----|---------|--|----|---|-----|-----|
| | вт | ст | нт | вт | ст | нт | вт | ст | нт | нт | М | Г | А | Гео | С |
| <i>Desmodesmus armatus</i> (Chod.) Hegew. var. <i>armatus</i> (Chod.) Hegew. | - | - | - | + | - | - | - | - | + | + | П | i | ? | k | β |
| <i>D. armatus</i> var. <i>bicaudatus</i> (Gugl.) Hegew. | - | - | + | - | - | + | - | - | - | + | П | i | ? | k | ? |
| <i>D. bicaudatus</i> (Dedus.) Tzarenko | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | П | i | ? | k | β |
| <i>D. brasiliensis</i> (Bohl.) Hegew. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | П | gb | ? | k | β |
| <i>D. denticulatus</i> (Lagerh.) Friedl et Hegew. var. <i>denticulatus</i> | + | - | + | + | + | + | - | + | + | + | П | i | i | k | β |
| <i>D. denticulatus</i> var. <i>linearis</i> (Hansg.) Hegew. | - | - | + | + | + | + | - | + | + | + | П | i | i | k | β |
| <i>D. hystrix</i> (Lagerh.) Hegew. | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | П | ? | ? | k | β |
| <i>D. intermedius</i> (Chod.) Hegew. var. <i>intermedius</i> | + | + | + | + | - | + | - | + | + | + | П | i | i | k | β |
| <i>D. intermedius</i> var. <i>acutispinus</i> (Y.V.Roll) E. Hegew. | - | - | - | - | + | + | - | - | - | + | ? | ? | ? | k | β |
| <i>D. lefevrei</i> (Defl.) Friedl et Hegew. | + | - | + | + | + | + | + | + | + | - | П | i | ? | k | β |
| <i>D. magnus</i> (Meyen) Tzarenko | + | - | + | + | + | + | + | + | + | - | П | i | i | k | о-β |
| <i>D. microspina</i> (Chod.) Tzarenko | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | ? | i | ? | ? | ? |
| <i>D. opoliensis</i> (Richt.) Hegew. var. <i>opoliensis</i> | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | П | i | i | k | β |
| <i>D. opoliensis</i> var. <i>carinatus</i> (Lemm.) Hegew. | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | П | i | ? | k | ? |
| <i>D. spinosus</i> (Chod.) Hegew. | + | - | - | + | + | - | - | + | + | - | П | i | ? | k | о-β |

Примечание: вт – верхнее течение, ст – среднее течение, нт – нижнее течение; «+»- вид присутствует, «-» - вид отсутствует; М - местообитание; П – планктонные; Г – галобность; i – индифферент; gb – галофоб; Гео – географическое распространение; k – космополит; С – сапробность; β – бета-мезосапроб, о-β – олиго-бета-мезосапроб, ? – мало изученные в эколого-географическом отношении.

Эколого-географическая характеристика водорослей р. Вах

| Эколого-географические группы | Число таксонов | Процент от выявленных таксонов | Эколого-географические группы | Число таксонов | Процент от выявленных таксонов |
|-------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Местообитание | | | Распространение | | |
| п | 13 | 86,7 | к | 14 | 93,3 |
| ? | 2 | 13,3 | ? | 1 | 6,7 |
| Галобность | | | Сапробность | | |
| gb | 1 | 6,7 | о-β | 2 | 13,3 |
| i | 12 | 80,0 | β | 10 | 66,7 |
| ? | 2 | 13,3 | ? | 3 | 20,0 |
| Ацидофильность | | | | | |
| i | 5 | 33,3 | | | |
| ? | 10 | 66,7 | | | |

Примечание: обозначения те же, что и в таблице 1.

По отношению к солености все найденные водоросли – олигогалобы, причем индифференты составили 80,0 %, галофобов 13,3 % и их роль незначительна.

По отношению к рН воды индифференты составили 33,3%.

Анализ географического распространения показал, что представители семейства *Scenedesmaeae* реки Вах (93,3 %) широко распространены в водоемах всех широт (космополиты). Сапробиологическая характеристика выявила преобладание β – бета-мезосапробов (66,7%) и незначительную роль о-β – олиго-бета-мезосапробов (13,3%).

Развиваются виды рода *Desmodesmus* в летне-осенний период, с июня по первую декаду октября включительно, редко наблюдали в апреле. Самая ранняя вегетация обнаружена у *Desmodesmus denticulatus* var. *linearis* в районе переправы в середине апреля 2007 г. подо льдом.

Температурный интервал развития представителей десмодесмусов лежит в пределах от 0,2 до 25°C, в диапазоне рН от 5,3 до 7,8, при прозрачности воды от 16 до 80 см. Следует отметить, что раньше всех начинали вегетацию и позже всех заканчивали ее шесть таксонов: *Desmodesmus brasiliensis*, *Desmodesmus denticulatus* var. *denticulatus*, *Desmodesmus denticulatus* var. *linearis*, *Desmodesmus intermedius* var. *acutispinus*, *Desmodesmus lefevrei*, *Desmodesmus magnus*.

Наибольшей численности практически во все годы исследований и на всем протяжении реки достигали *Desmodesmus denticulatus* – до 295 тыс. кл./л, *Desmodesmus lefevrei* – 165 и *Desmodesmus intermedius* – 103 тыс. кл./л. Численность остальных представителей данного рода, как правило, была незначительна.

В фитопланктоне Ваха обнаружено 15 таксонов рода *Desmodesmus*, которые ранее не указывались для реки.

Desmodesmus armatus var. *armatus* (Chod.) Hegew.

Вид зарегистрирован в верхнем течении реки Вах в июле-августе 2006 г. в районе пос. Корлики и в районе пос. Ларьяк в августе 2007 г. В нижнем течении в районе переправы его находили в августе-сентябре 2007 г. и в июле 2011 г. Вид вегетировал с незначительной численностью при температуре от 11 до 25°C, прозрачности 65-72 см и рН воды от 6,1 до 7,3.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; широко распространенный вид (космополит); β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Германия, Испания, Чехия, Румыния, Украина); Юж. Америка (Бразилия); Азия (Сингапур).

Desmodesmus armatus var. *bicaudatus* (Gugl.) Hegew.

Разновидность отмечена в нижнем течении реки в районе переправы в сентябре 2005-2006 гг. и в июле 2011 г. на глубине от 0 до 6 м. Данный таксон развивался при интервале температур от 8 до 19°C, прозрачности 35-72 см, рН воды от 6,1 до 7,3, численность не превышала 4 тыс. кл./л.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; космополит.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Испания, Украина); Юж. Америка (Бразилия); Азия (Пакистан, Тайвань).

Desmodesmus bicaudatus (Dedus.) Tzarenko

Вид определен в нижнем течении Ваха в районе переправы в июле 2011 г. на глубинах от 0 до 3 м, при температуре 19°C, прозрачности 35 см, рН воды 7,1, при общем содержании кислорода 5,45 мл/л. Численность достигала 12 тыс. кл./л.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Испания, Румыния, Украина); Юж. Америка (Бразилия); Азия (Тайвань, Сингапур).

Desmodesmus brasiliensis (Bohl.) Hegew.

Вид встречался повсеместно, по всей длине реки. Vegetация начиналась, как правило, в начале июля и продолжалась по сентябрь, в отдельные годы отмечали вид в июне и в первой декаде октября. Численность варьировала от 1 до 63 тыс. кл./л, с максимумом 130 тыс. кл./л. Вид вегетировал в интервале температур от 2 до 25°C, прозрачности от 30 до 75 см, рН от 5,7 до 7,8.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: галофоб; космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Андорра, Великобритания, Германия, Испания, Румыния, Украина); Сев. Америка (США), Юж. Америка (Бразилия); Азия (Индия, Китай, Сингапур).

Desmodesmus denticulatus (Lagerh.) Friedl et Hegew. var. *denticulatus*

Вид зарегистрирован, практически, по всей длине реки во все годы исследования. Вегетировал с июня по первую декаду октября, наибольшая численность составляла 295 тыс. кл./л. Вид развивался в пределах температур от 2 до 24°C, прозрачности от 30 до 75 см, рН от 6,3 до 7,1.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; ацидофильность: индифферент, космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Германия, Испания, Португалия, Румыния, Украина); Сев. Америка (США), Юж. Америка (Бразилия); Азия (Индия, Китай, Сингапур, Тайвань); Австралия, Новая Зеландия.

Desmodesmus denticulatus var. *linearis* (Hansg.) Hegew.

Разновидность встречалась спорадически в Вахе, развивалась, как правило, с июля по сентябрь, в отдельные годы отмечали ее с апреля по первую декаду октября. Численность не превышала 42 тыс. кл./л, в июле 2011 г. в районе переправы единично отмечен на глубинах от 0 до 6 м. Таксон вегетировал при температуре от 2 до 25°C, прозрачности от 48 до 75 см, рН воды 7,3.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, га-

лобность: индифферент; ацидофильность: индифферент, космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Испания, Украина); Сев. Америка (США), Юж. Америка (Бразилия); Австралия, Новая Зеландия.

Desmodesmus hystrix (Lagerh.) Hegew.

Вид определен в верхнем течении реки с июля по первую декаду октября в 2005-2006 гг. Численность не превышала 24 тыс. кл./л. Вид развивался при диапазоне температур от 4 до 20°C, прозрачности от 50 до 60 см, рН от 6,0 до 7,3, цветности воды от 39 до 196 градусов и общем содержании железа от 0,9 до 2,5 мг/дм³.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Андорра, Великобритания, Испания, Румыния, Украина); Сев. Америка (США), Юж. Америка (Бразилия); Азия (Пакистан); Австралия, Новая Зеландия.

Desmodesmus intermedius (Chod.) Hegew. var. *intermedius*

Вид встречали во все годы исследования (табл. 1) с июня по первую декаду октября, максимальная численность составляла 103 тыс. кл./л, в июле 2011 г. в районе переправы единично отмечен на глубинах от 0 до 6 м, при содержании кислорода 5,45 мг/л, при температуре от 2 до 24°C, прозрачности от 30 до 80 см, рН от 5,7 до 7,1, цветности воды от 39 до 196 градусов и общим содержанием железа от 0,9 до 2,5 мг/дм³.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; ацидофильность: индифферент, космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Германия, Испания, Румыния, Украина); Юж. Америка (Бразилия); Азия (Турция); Австралия, Новая Зеландия.

Desmodesmus intermedius var. *acutispinus* (Y.V.Roll) E. Hegew.

Разновидность отмечали в реке спорадически (табл. 1) с июня по сентябрь. Численность не превышала 67 тыс. кл./л, в июле 2011 г. в районе переправы единично отмечен на глубинах от 0 до 6 м. Таксон встречался при температуре от 2 до 22°C, прозрачности от 45 до 80 см, рН от 5,8 до 7,2, цветности воды от 56 до 159 градусов и общим содержанием железа от 0,5 до 1,9 мг/дм³.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Испания, Украина).

Desmodesmus lefevrei (Defl.) Friedl et Hegew.

Вид отмечен практически повсеместно (табл. 1) с июня по первую декаду октября в 2005-2007 гг., численность изменялась от 1 до 39 тыс. кл./л, наибольшая численность составила 165 тыс. кл./л в августе 2005 г. Вид вегетировал при температуре от 2 до 25°C, прозрачности от 30 до 72 см, рН от 6,0 до 7,6, цветности воды от 75 до 173 градусов и общим содержанием железа от 1,2 до 1,7 мг/дм³.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Испания, Румыния, Украина); Сев. Америка (США), Юж. Америка (Бразилия); Азия (Тайвань).

Desmodesmus magnus (Meuен) Tzarenko

Вид наблюдали практически повсеместно с июля по первую декаду октября в 2005-2007 гг., численность варьировала от 1 до 32 тыс. кл./л, при значениях температуры от 4 до 25°C, прозрачности от 30 до 75 см, рН от 6,0 до 7,3, цветности воды 76-196 градусов и общем содержание железа от 0,6 до 2,1 мг/дм³.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; ацидофильность: индифферент, космополит; α-β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Германия, Испания, Румыния, Украина); Юж. Америка (Бразилия); Азия (Сингапур, Тайвань).

Desmodesmus microspina (Chod.) Tzarenko

Вид встречался по всей длине реки в период с 2005 по 2007 гг. с июля по первую декаду октября, численность изменялась от 1 до 28 тыс. кл./л при значениях температуры от 4 до 25°C, прозрачности от 35 до 70 см, рН от 6,0 до 7,4.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Испания, Португалия, Румыния, Украина).

Desmodesmus opoliensis (Richt.) Hegew. var. *opoliensis*

Вид отмечен в верхнем течении реки в районе пос. Корлики в июле 2006 г., численность не превышала 6 тыс. кл./л, при температуре 22°C, прозрачности 30 см.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; ацидофильность: индифферент, космополит; β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Испания, Португалия, Румыния, Турция, Украина); Сев. Америка (США), Юж. Америка (Бразилия); Азия (Китай, Сингапур, Тайвань); Австралия, Новая Зеландия.

Desmodesmus opoliensis var. *carinatus* (Lemm.) Hegew.

Разновидность выявлена в районе переправы, в нижнем течении Ваха, в августе 2007 г., численность составляла 3 тыс. кл./л, при температуре 20°C, прозрачности 72 см, рН воды 7,3.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; космополит.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Испания, Румыния, Украина); Юж. Америка (Бразилия); Азия (Тайвань, Турция); Австралия, Новая Зеландия.

Desmodesmus spinosus (Chod.) Hegew.

Вид вегетировал в планктоне реки периодически (табл. 1), как в верхнем, так и в среднем и нижнем течении в период с июля по первую декаду октября в 2005-2007 гг. Численность варьировала от 1 до 32 тыс. кл./л, при температуре от 2 до 24°C, прозрачности от 16 до 72 см, рН от 6,0 до 7,3, цветности воды от 35 до 196 градусов и общем содержании железа от 0,9 до 2,5 мг/дм³.

Встречается в толще вод, на погруженных в воду предметах различных типов водоемов, галобность: индифферент; космополит; α-β-мезосапроб.

Общее распространение: Европа (Германия, Испания, Португалия, Румыния, Украина); Сев. Америка (США), Юж. Америка (Бразилия); Азия (Китай, Тайвань); Австралия, Новая Зеландия.

Таким образом, на основании оригинальных данных в планктоне р. Вах в настоящее время известно 15 видовых и внутривидовых таксонов водорослей из рода *Desmodesmus*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики (1963-1970 гг.). — Т. 15, вып. 1. Верхняя и Средняя Обь. 1975. Л.: Гидрометеиздат. — 423 с.
2. Водоросли. Справочник / под ред. С.П. Васера. — Киев: Наук. думка, 1989. — 608 с.
3. Науменко Ю. В. Водоросли планктона реки Вах (Западная Сибирь)/Ю.В. Науменко // Ботанические исследования Сибири и Казахстана // Тр. АГУ. 2001. — Т.7. — С. 43 – 49.

*Центральный сибирский ботанический сад
СО РАН*

*Науменко Ю. В., д.б.н, с.н.с., зам. директора
по науке*

E-mail: naumenko55@ngs.ru

Тел. +7 (3833) 334 44 56

*Central Siberian Botanical Garden SB RAS
Naumenko Y. V., Ph.D., D.Sci., Deputy Director*

E-mail: naumenko55@ngs.ru

Ph.: +7 (3833) 334 44 56

*Нижневартовский государственный универ-
ситет*

*Скоробогатова О. Н., к.б.н, доцент кафедры
экологии*

E-mail: olnics@yandex.ru

Тел.: +7 (3466) 456023

Nizhnevartovsk State University

*Skorobogatova O. N., Ph.D., Associate Professor,
dept. of ecology*

E-mail: olnics@yandex.ru

Ph.: +7 (3466) 456023

*ОАО «Научно-инженерный центр по перера-
ботке нефтяного газа»*

Семочкина М. А. инженер-лаборант

E-mail: maria.semochkina@gmail.com,

Тел.: +79324003069

*Scientific Engineers Centre by processing of the
oil gas*

Semochkina M. A., Engineer-laboratory assiatant

E-mail: maria.semochkina@gmail.com,

Ph.: +79324003069