

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

УДК 597-113 : 639.3.03 (282.41)

## ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПИЩЕЙ НЕОБХОДИМЫХ ОБЪЕМОВ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ И СИГОВЫХ ВИДОВ РЫБ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА

А. К. Матковский\*, П. А. Кочетков\*, В. Б. Степанова\*, Н. В. Янкова\*, Г. Х. Абдуллина\*,  
В. Г. Голова\*, А. В. Вылежинский\*, А. В. Коршунов\*, В. Е. Тунев\*, М. С. Бондарь\*,  
В. Ф. Зайцев\*\*, Д. И. Наумкина\*\*, Л. А. Шиповалов\*\*, И. Б. Бабкина\*\*,  
Е. А. Интересова\*\*, Е. И. Ефимова\*\*, С. Н. Решетникова\*\*

\*ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства», г. Тюмень

\*\*Новосибирский филиал ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр  
рыбного хозяйства», г. Новосибирск

*В статье приводятся сведения о продукции кормовой базы рыб и ее использовании в водных объектах Обь-Иртышского бассейна. Определяется продукция зоопланктона, зообентоса и зооперифитона. Установлено, что наиболее продуктивными районами бассейна являются пойменные водоемы Нижней и Средней Оби. Кроме того, по суммарной величине годовой продукции выделяется и обширная акватория Обской губы. Всем им отводится определяющая роль в формировании поколений осетровых и сиговых видов рыб. В статье приводится анализ изучения питания рыб и потенциальная обеспеченность пищей. Исходя из численности рыб и годовых рационов устанавливается часть потребляемой годовой продукции кормовой базы. Результаты исследований свидетельствуют, что только около 50 % продукции зоопланктона и 45 % продукции зообентоса и зооперифитона используется рыбами, т. е. в водных объектах имеется значительный резерв кормовой базы как для восстановления популяций сиговых и осетровых видов рыб, так и для развития пастбищной аквакультуры. В ходе исследований установлено, что значительное влияние на развитие кормовой базы рыб и ее использование оказывают гидрологические условия. Наилучшие условия для нагула рыб создаются в многоводные годы. По анализируемым показателям в статье приводятся сведения отдельно для маловодных, средневодных и многоводных лет. Полученные результаты подтверждают наличие громадного рыбохозяйственного потенциала водных объектов Обь-Иртышского бассейна.*

*Ключевые слова:* Обь-Иртышский бассейн; кормовая база рыб; продукция; питание рыб; приемная емкость.

### Введение

В настоящее время актуальным является восстановление запасов осетровых и сиговых

видов рыб Обь-Иртышского бассейна [1, 2]. Основная причина снижения численности их популяций — это чрезмерно высокая антропогенная нагрузка, главным образом связанная с ННН-промыслом. Кроме того, в результате гидростроительства и добычи песчано-гравийной смеси значительно сократились нерестилища полупроходных рыб. В частности, популяция иртышского осетра почти полностью утратила свои нерестили-

---

© А. К. Матковский, П. А. Кочетков, В. Б. Степанова, Н. В. Янкова, Г. Х. Абдуллина, В. Г. Голова, А. В. Вылежинский, А. В. Коршунов, В. Е. Тунев, М. С. Бондарь, В. Ф. Зайцев, Д. И. Наумкина, Л. А. Шиповалов, И. Б. Бабкина, Е. А. Интересова, Е. И. Ефимова, С. Н. Решетникова

ща, а обского — более чем на 60 %. Около половины своих нерестилищ потеряли муксун, нельма и пелядь в Средней Оби. Такая ситуация повлекла за собой существенное снижение их запасов, при этом сибирский осетр попал в Красную книгу Российской Федерации.

Между тем сокращение уровня естественного воспроизводства не сопровождалось ухудшением условий нагула и зимовки рыб, следовательно, все это время сохранялись предпосылки для восстановления ценных промысловых биоресурсов.

Целью исследования являлось показать, что в настоящее время имеется значительная приемная емкость водных объектов Обь-Иртышского бассейна по осетровым и сига-

вым видам рыб в части обеспечения их необходимой кормовой базой.

Изучение данного вопроса актуально не только для восстановления запасов ценной промысловой ихтиофауны, но и для масштабного развития пастбищной аквакультуры, поскольку продукционный потенциал Обь-Иртышского бассейна гораздо выше существующих возможностей естественного воспроизводства популяций рыб [3, 4].

#### Материал и методы исследования

Объем собранного в 2016 г. материала представлен в табл. 1. Кроме того, для выполнения работы использовали многочисленные фондовые материалы Госрыбцентра.

Таблица 1 — Объем собранного и обработанного материала

| Предмет       | Объект                   | Количество, шт., экз. |
|---------------|--------------------------|-----------------------|
| Гидробиология | Зоопланктон              | 102                   |
|               | Зообентос                | 100                   |
| Ихтиология    | Личинки рыб              | 17                    |
|               | Молодь рыб               | 17                    |
|               | Биологический анализ рыб | 788                   |
|               | Массовые промеры рыб     | 3745                  |
|               | Питание рыб              | 260                   |

Поскольку одной из задач являлось изучение обеспеченности пищей осетровых и сиговых видов рыб, то главными пунктами сбора материала служили основные места их обитания: Обская губа, Обь, Иртыш с отдельными притоками и пойменными системами.

В качестве объектов кормовой базы рассматривали зоопланктон, зообентос, зооперифитон. Сбор и обработку материала, а также расчет продукции проводили по общепринятым методикам [5, 6]. Изучали питание не только половозрелых особей, но и молоди [7].

Расчет рационов рыб проводили исходя из массы пищевого комка, использовали известные коэффициенты по скорости переваривания пищи [8]. При этом учитывали дифференциацию пищевого комка по виду пищи и сведения по температуре воды. Для различных групп, у которых не проводили анализ питания, среднюю массу пищевого комка определяли расчетным способом на основе полученных уравнений регрессии.

Численность большинства видов рыб рассчитывали методом восстановленного запаса [9], а для видов, по которым отсутствовали размерно-возрастные ряды, использовали данные по коэффициентам вылова и соотношению к другим более изученным запасам. Численность молоди определяли на основе коэффициентов выживания от фонда икры. Расчет дефицита молоди осуществляли на основе многолетних рядов по динамике численности рыб и установления эталонных периодов функционирования популяций [10].

Гидрологическую информацию по площадям водных объектов, глубинам, ширине русла рек, объемам воды на поймах, срокам затопления пойм брали из опубликованных источников [11–23], а также получали путем отдельных промеров на картографическом материале. Гидрологические характеристики отдельных наиболее важных водных объектов для обитания и воспроизводства популяций осетровых и сиговых рыб приведены в табл. 2.

Таблица 2 — Гидрологические показатели отдельных водных объектов Тюменской области в годы разной водности

| Водный объект       | Русло     |                    |                                      |         |         |                                    | Пойма |        |                                      |         |         |                                    |       |      |                      |     |    |     |     |
|---------------------|-----------|--------------------|--------------------------------------|---------|---------|------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------|---------|---------|------------------------------------|-------|------|----------------------|-----|----|-----|-----|
|                     | Длина, км | Длина приемная, км | Площадь поверхности, км <sup>2</sup> |         |         | Объем водных масс, км <sup>3</sup> |       |        | Площадь поверхности, км <sup>2</sup> |         |         | Объем водных масс, км <sup>3</sup> |       |      | Время заливки, сутки |     |    |     |     |
|                     |           |                    | МНВ                                  | СРВ     | МВ      | МНВ                                | СРВ   | МВ     | МНВ                                  | СРВ     | МВ      | МНВ                                | СРВ   | МВ   | МНВ                  | СРВ | МВ | МНВ | СРВ |
| Обская губа         | 750       | 525                | 30000,60                             | 30000,0 | 29009,4 | 206,93                             | 222,5 | 238,08 | —                                    | —       | —       | —                                  | —     | —    | —                    | —   | —  | —   | —   |
| Нижняя Обь          | 1118      | 1118               | 8599,70                              | 8594,00 | 8589,40 | 55,58                              | 44,95 | 36,33  | 26846,0                              | 19173,0 | 10444,0 | 50,61                              | 22,38 | 8,97 | 132                  | 82  | 50 | 50  | 50  |
| р. Шучья            | 565       | 50                 | 7,49                                 | 7,50    | 7,51    | 0,02                               | 0,02  | 0,01   | 70,52                                | 42,00   | 20,55   | 0,16                               | 0,06  | 0,02 | 120                  | 80  | 50 | 39  | 39  |
| р. Сосьва           | 185       | 40                 | 11,81                                | 11,8    | 11,79   | 0,06                               | 0,05  | 0,04   | 44,16                                | 26,30   | 12,87   | 0,10                               | 0,04  | 0,03 | 86                   | 62  | 40 | 40  | 40  |
| р. Войкар*          | 166–110   | 18                 | 5,41                                 | 5,40    | 5,39    | 0,01                               | 0,01  | 0,00   | 106,78                               | 63,60   | 31,12   | 0,16                               | 0,06  | 0,05 | 90                   | 65  | 40 | 40  | 40  |
| р. Сыня*            | 304–217   | 80                 | 23,06                                | 23,04   | 23,03   | 0,07                               | 0,06  | 0,04   | 228,35                               | 136,00  | 66,56   | 0,45                               | 0,18  | 0,04 | 100                  | 65  | 40 | 40  | 40  |
| р. Северная Сосьва* | 823–754   | 200                | 130,09                               | 130,00  | 129,93  | 0,49                               | 0,39  | 0,29   | 1452,34                              | 865,00  | 423,32  | 4,45                               | 1,73  | 0,43 | 100                  | 70  | 40 | 40  | 40  |
| Средняя Обь         | 658       | 658                | 2930,40                              | 2928,0  | 2926,20 | 14,48                              | 11,54 | 8,60   | 12334,0                              | 7346,0  | 3595,0  | 24,86                              | 9,66  | 2,41 | 85                   | 66  | 34 | 34  | 34  |
| р. Иртыш            | 4248      | 906                | 1116,14                              | 1115,40 | 1114,80 | 5,52                               | 4,40  | 3,28   | 4868,45                              | 2899,60 | 1419,01 | 14,92                              | 5,80  | 1,45 | 103                  | 80  | 56 | 56  | 56  |
| р. Конда            | 1097      | 698                | 108,26                               | 108,19  | 108,13  | 0,34                               | 0,27  | 0,2    | 1196,29                              | 712,50  | 348,68  | 3,67                               | 1,43  | 0,36 | 90                   | 65  | 40 | 40  | 40  |
| р. Тобол            | 1591      | 570                | 171,11                               | 171,00  | 170,91  | 0,86                               | 0,68  | 0,51   | 2392,59                              | 1425,00 | 697,37  | 7,33                               | 2,85  | 0,71 | 98                   | 69  | 49 | 49  | 49  |
| р. Тавда            | 719       | 190                | 44,68                                | 44,65   | 44,63   | 0,18                               | 0,14  | 0,11   | 797,53                               | 475,00  | 232,46  | 3,06                               | 1,19  | 0,30 | 95                   | 65  | 45 | 45  | 45  |
| р. Тура             | 1030      | 260                | 39,03                                | 39,00   | 38,98   | 0,10                               | 0,08  | 0,06   | 1025,87                              | 611,00  | 299,01  | 3,93                               | 1,53  | 0,38 | 95                   | 65  | 45 | 45  | 45  |

Примечание. МНВ — многоводный; СРВ — средневодный; МВ — маловодный.

\* Длина приводится относительно разных первых истоков.

## Результаты и обсуждение Нагульные акватории рыб

Обь-Иртышский бассейн располагает значительными нагульными акваториями для осетровых и сиговых видов рыб. Основные из них приурочены к пресноводной части Обь-Тазовской устьевой зоны и к пойменной системе Нижней и Средней Оби [24] и находятся в пределах Тюменской области. Условия нагула тесно связаны с гидрологическим режимом водных объектов и могут существенно меняться в различные годы водности.

Наряду с водными объектами Тюменской области для нагула полупроходных популяций и жилых форм осетра, стерляди, сиговых рыб большое значение имеют и акватории в пределах Томской и Омской областей. Надо отметить, что они достаточно обширны.

Водный фонд Томской области включает Среднюю Обь, протяженностью 1170 км, 7 крупных притоков I порядка — 4,472 тыс. км, 448 притоков II порядка, протяженностью 3,2 тыс. км, около 50 тыс. га пойменных озер и 164 тыс. га таежных озер. Величина общей акватории рек составляет 176,3 тыс. га. Из притоков наиболее крупными являются реки Томь и Чулым. Значительная часть бассейна Оби в пределах Томской области расположена в зоне обского зимнего замора, регистрируемого обычно от устья р. Тым.

Омская область находится в среднем течении Иртыша. Протяженность Иртыша в пределах области составляет 1130 км. Русло реки шириной 350–500 м, слабо извилистое, часто делится на два рукава, имеется много островов. Площадь акватории около 480 км<sup>2</sup>, или 48 тыс. га. Средняя глубина реки — 5 м, максимальная — 15–20 м. Берега и дно реки сложены песчано-глинистыми отложениями, многочисленны песчаные отмели [25, 26].

С 1960 г. сток Иртыша на территории Казахстана зарегулирован каскадом водохранилищ (Бухтарминское, Усть-Каменогорское, Шульбинское) [27], в результате чего были утрачены основные нерестилища полупроходного стада иртышского осетра. Нерест у него сохранился лишь на малочисленных второстепенных нерестилищах.

В Обь-Иртышском бассейне максимум половодья обычно приходится на вторую — третью декады мая, но в отдельные годы пик паводка может наблюдаться в середине июня и заканчиваться в среднем в конце июля. Равнинный рельеф местности и малый уклон большинства водотоков определяют наличие обширных пойменных систем.

В пойменных сорах, протоках, заливах, озерах образуется тонкий (относительно главного русла), слабопроточный водный слой, быстро прогревающийся адвективным теплом и прямой радиацией. Наблюдается аккумуляция огромного количества биогенных элементов, принесенных с поверхности водосбора, образовавшихся на месте в результате разложения, минерализации отмершей растительной и животной органики. Все это приводит к высокому развитию первичной продуктивности, на основе которой в пойме создаются благоприятные условия для кормовой базы рыб. Общая биопродуктивность Оби, Иртыша и их притоков, благодаря мощным пойменным системам, более богата, чем в других сибирских реках, включая полноводнейшие Енисей и Лену [22, 23].

Гидрологический режим Обского бассейна, в зависимости от объема водной массы как емкости среды и другого важного фактора — продолжительности стояния воды на пойме, определяет размеры и эффективность не только нагульных, но и не-

рестовых площадей для весенненерестующих рыб. Поэтому в годы высокой и средней водности создаются благоприятные условия для нагула, роста, выживаемости, нереста и зимовки рыб, что дает импульс появлению многочисленных генераций. Обобщив имеющиеся материалы, определили, что продолжительность паводка на поймах разных рассматриваемых далее рек в пределах Тюменской области колеблется от 34 до 132 дней. Усредненные показатели длительности залития поймы в много-, средне- и маловодные годы приведены в табл. 2.

### *Продукция кормовой базы рыб*

Собранные и имеющиеся фондовые материалы позволили определить продукцию сообществ зоопланктона, зообентоса, зооперифитона в выделенных водных объектах в соответствии с разным уровнем водности лет и продолжительности затопления поймы (см. табл. 2). При расчетах для зоопланктона в реках брали сроки его продуцирования за период открытой воды (150 сут). Продуктивность зообентоса и зооперифитона в реках оценивали с учетом их круглогодичного функционирования (365 сут), а для пойменных водоемов — исходя из продолжительности их затопления. Суммарная продукция зообентоса и зооперифитона представлена в табл. 3, зоопланктона — в табл. 4, отдельно зообентоса и зооперифитона — в табл. 5, 6.

Таблица 3 — Суммарная годовая продукция зообентоса и зооперифитона (т) в отдельных водных объектах Обь-Иртышского бассейна при различном уровне водности

| Водный объект      | Многоводный | Средневодный | Маловодный |
|--------------------|-------------|--------------|------------|
| Обская губа        | 907818,16   | 907800,00    | 877824,44  |
| Нижняя Обь         | 1615391,71  | 982350,70    | 645114,90  |
| р. Щучья           | 1837,17     | 1066,88      | 695,31     |
| р. Сосьва          | 891,82      | 694,68       | 564,98     |
| р. Войкар          | 1396,87     | 909,76       | 485,25     |
| р. Сыня            | 5977,13     | 3665,90      | 2597,29    |
| р. Северная Сосьва | 42713,45    | 22596,59     | 11822,62   |
| Средняя Обь        | 424284,51   | 259148,60    | 152885,42  |
| р. Иртыш           | 453160,51   | 287382,40    | 193543,57  |
| р. Конда           | 81565,56    | 45449,21     | 26393,93   |
| р. Тобол           | 237147,18   | 114407,03    | 56565,52   |
| р. Тавда           | 55887,83    | 26173,12     | 12658,61   |
| р. Тура            | 77181,94    | 34482,29     | 15062,85   |
| По всем объектам   | 3905253,84  | 2686127,16   | 1996214,70 |

Таблица 4 — Сезонная продукция зоопланктона в отдельных водных объектах Обь-Иртышского бассейна при различном уровне водности

| Водный объект      | Основное русло |              |              |             | Пойма        |            |              |              | Весь водный объект |             |              |            |
|--------------------|----------------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------------|-------------|--------------|------------|
|                    | Продукция, т   |              | Продукция, т |             | Продукция, т |            | Продукция, т |              | Продукция, т       |             | Продукция, т |            |
|                    | Многоводный    | Средневодный | Маловодный   | Многоводный | Средневодный | Маловодный | Многоводный  | Средневодный | Маловодный         | Многоводный | Средневодный | Маловодный |
| Обская губа        | 621375,75      | 580725,00    | 540074,25    | —           | —            | —          | 621375,75    | 580725,00    | —                  | 621375,75   | 580725,00    | 540074,25  |
| Нижняя Обь         | 156735,60      | 126759,00    | 102450,60    | 601848,05   | 165329,56    | 40405,37   | 758583,65    | 292088,56    | 40405,37           | 758583,65   | 292088,56    | 142855,97  |
| р. Щучья           | 14,20          | 14,20        | 7,10         | 599,23      | 155,23       | 24,20      | 613,43       | 169,43       | 24,20              | 613,43      | 169,43       | 31,30      |
| р. Сось            | 5,92           | 4,72         | 3,52         | 94,12       | 26,37        | 12,61      | 100,04       | 31,09        | 12,61              | 100,04      | 31,09        | 16,13      |
| р. Войкар          | 0,36           | 0,29         | 0,21         | 264,45      | 95,50        | 14,10      | 264,81       | 95,78        | 14,10              | 264,81      | 95,78        | 14,32      |
| р. Сыня            | 19,51          | 15,55        | 11,59        | 665,66      | 168,13       | 25,81      | 685,17       | 183,68       | 25,81              | 685,17      | 183,68       | 37,41      |
| р. Северная Сосьва | 856,38         | 682,50       | 508,80       | 64449,37    | 17530,44     | 2499,16    | 65305,75     | 18212,94     | 2499,16            | 65305,75    | 18212,94     | 3007,96    |
| Средняя Обь        | 20127,20       | 16040,60     | 11958,17     | 244063,05   | 73638,18     | 9464,07    | 264190,25    | 89678,78     | 9464,07            | 264190,25   | 89678,78     | 21422,24   |
| р. Иртыш           | 7232,47        | 5764,00      | 4297,03      | 17754,62    | 5358,46      | 935,79     | 24987,09     | 11122,46     | 935,79             | 24987,09    | 11122,46     | 5232,82    |
| р. Конда           | 1500,07        | 1195,50      | 891,24       | 10928,00    | 3066,81      | 470,84     | 12428,07     | 4262,31      | 470,84             | 12428,07    | 4262,31      | 1362,08    |
| р. Тобол           | 1330,30        | 1060,20      | 790,37       | 3320,76     | 908,52       | 160,96     | 4651,06      | 1968,72      | 160,96             | 4651,06     | 1968,72      | 951,33     |
| р. Тавда           | 13,09          | 10,43        | 7,78         | 3353,23     | 891,52       | 153,98     | 3366,32      | 901,95       | 153,98             | 3366,32     | 901,95       | 161,76     |
| р. Тура            | 54,81          | 43,68        | 32,56        | 18691,02    | 4969,34      | 858,30     | 18745,82     | 5013,02      | 858,30             | 18745,82    | 5013,02      | 890,86     |
| По всем объектам   | 809265,67      | 732315,67    | 661033,22    | 966031,54   | 272138,06    | 55025,20   | 1775297,21   | 1004453,72   | 55025,20           | 1775297,21  | 1004453,72   | 716058,42  |

Таблица 5 — Продукция зообентоса в отдельных водных объектах Обь-Иртышского бассейна при различном уровне водности

| Водный объект      | Основное русло       |              |                      |             | Пойма                 |            |                      |              | Весь водный объект   |             |                      |            |
|--------------------|----------------------|--------------|----------------------|-------------|-----------------------|------------|----------------------|--------------|----------------------|-------------|----------------------|------------|
|                    | Годовая продукция, т |              | Годовая продукция, т |             | Сезонная продукция, т |            | Годовая продукция, т |              | Годовая продукция, т |             | Годовая продукция, т |            |
|                    | Многоводный          | Средневодный | Маловодный           | Многоводный | Средневодный          | Маловодный | Многоводный          | Средневодный | Маловодный           | Многоводный | Средневодный         | Маловодный |
| Обская губа        | 907818,16            | 907800,0     | 877824,44            | —           | —                     | —          | 907818,16            | 907800,00    | —                    | 907818,16   | 907800,00            | 877824,44  |
| Нижняя Обь         | 194181,23            | 194052,52    | 193948,65            | 366017,63   | 162387,43             | 53936,82   | 560198,85            | 356439,95    | 53936,82             | 560198,85   | 356439,95            | 247885,47  |
| р. Щучья           | 224,70               | 225,00       | 225,30               | 1167,78     | 463,68                | 141,82     | 1392,48              | 688,68       | 141,82               | 1392,48     | 688,68               | 367,12     |
| р. Сось            | 44,28                | 44,25        | 44,23                | 236,70      | 101,63                | 31,29      | 280,98               | 145,88       | 31,29                | 280,98      | 145,88               | 75,51      |
| р. Войкар          | 28,13                | 28,08        | 28,03                | 1085,21     | 627,01                | 231,51     | 1113,34              | 655,09       | 231,51               | 1113,34     | 655,09               | 259,54     |
| р. Сыня            | 1232,07              | 1231,26      | 1230,60              | 3482,11     | 1348,04               | 405,97     | 4714,18              | 2579,30      | 405,97               | 4714,18     | 2579,30              | 1636,57    |
| р. Северная Сосьва | 2553,59              | 2551,90      | 2550,53              | 33033,83    | 13772,22              | 3851,36    | 35587,43             | 16324,12     | 3851,36              | 35587,43    | 16324,12             | 6401,89    |
| Средняя Обь        | 20512,80             | 20496,0      | 20483,40             | 78844,67    | 36462,32              | 9192,37    | 99357,47             | 56958,32     | 9192,37              | 99357,47    | 56958,32             | 29675,77   |
| р. Иртыш           | 7366,52              | 7361,64      | 7357,70              | 24729,08    | 11439,52              | 3918,81    | 32095,60             | 18801,16     | 3918,81              | 32095,60    | 18801,16             | 11276,51   |
| р. Конда           | 4871,78              | 4868,55      | 4865,94              | 2471,90     | 1063,28               | 320,22     | 7343,68              | 5931,83      | 320,22               | 7343,68     | 5931,83              | 5186,16    |
| р. Тобол           | 4715,89              | 4712,76      | 4710,24              | 78757,44    | 33026,42              | 11477,74   | 83473,32             | 37739,18     | 11477,74             | 83473,32    | 37739,18             | 16187,98   |
| р. Тавда           | 238,14               | 237,98       | 237,86               | 7300,45     | 2975,00               | 1007,94    | 7538,59              | 3212,98      | 1007,94              | 7538,59     | 3212,98              | 1245,79    |
| р. Тура            | 312,21               | 312,00       | 311,83               | 16949,70    | 6907,15               | 2340,16    | 17261,90             | 7219,15      | 2340,16              | 17261,90    | 7219,15              | 2651,99    |
| По всем объектам   | 1144100,09           | 1143921,90   | 1113818,16           | 614076,50   | 270573,71             | 86856,00   | 1758176,60           | 1414495,65   | 86856,00             | 1758176,60  | 1414495,65           | 1200674,16 |

Таблица 6 — Продукция зооперифитона в отдельных водных объектах Обь-Иртышского бассейна при различном уровне водности

| Водный объект      | Основное русло |              |            | Пойма       |              |            | Вся река    |              |            |
|--------------------|----------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|
|                    | Многоводный    | Средневодный | Маловодный | Многоводный | Средневодный | Маловодный | Многоводный | Средневодный | Маловодный |
| Нижняя Обь         | 283912,65      | 283724,46    | 283572,60  | 771280,21   | 342186,28    | 113656,83  | 1055192,86  | 625910,75    | 397229,43  |
| р. Щучья           | 247,94         | 247,61       | 247,28     | 196,15      | 130,59       | 81,51      | 444,08      | 378,20       | 328,79     |
| р. Сось            | 389,83         | 389,57       | 389,36     | 221,02      | 159,23       | 100,11     | 610,84      | 548,80       | 489,47     |
| р. Войкар          | 177,95         | 178,28       | 178,61     | 105,58      | 76,40        | 47,10      | 283,53      | 254,67       | 225,71     |
| р. Сыня            | 761,15         | 760,65       | 760,24     | 501,80      | 325,95       | 200,48     | 1262,95     | 1086,60      | 960,72     |
| р. Северная Сосьва | 4294,70        | 4291,85      | 4289,56    | 2831,33     | 1980,62      | 1131,17    | 7126,03     | 6272,47      | 5420,73    |
| Средняя Обь        | 96744,96       | 96665,72     | 96606,30   | 228182,08   | 105524,56    | 26603,36   | 324927,04   | 202190,28    | 123209,66  |
| р. Иртыш           | 137494,47      | 137403,34    | 137329,79  | 283570,43   | 131177,90    | 44937,27   | 421064,90   | 268581,24    | 182267,06  |
| р. Конда           | 13336,50       | 13327,66     | 13320,52   | 60885,38    | 26189,72     | 7887,25    | 74221,87    | 39517,37     | 21207,77   |
| р. Тобол           | 21079,03       | 21065,06     | 21053,79   | 132594,82   | 55602,79     | 19323,76   | 153673,86   | 76667,85     | 40377,54   |
| р. Тавда           | 5503,97        | 5500,32      | 5497,38    | 42845,27    | 17459,81     | 5915,44    | 48349,24    | 22960,13     | 11412,81   |
| р. Тура            | 4807,50        | 4804,31      | 4801,74    | 55112,54    | 22458,83     | 7609,12    | 59920,04    | 27263,15     | 12410,86   |
| По всем объектам   | 568750,64      | 568358,83    | 568047,16  | 1578326,61  | 703272,68    | 227493,39  | 2147077,24  | 1271631,51   | 795540,54  |

Результаты свидетельствуют, что общая продукция зоопланктона и зооперифитона в 2,5 и более, а общая продукция зообентоса — в 1,5 выше в многоводные годы. В фактическом выражении совокупная продукция беспозвоночных по рассматриваемым водным объектам оценивается от сотен тысяч до миллионов тонн.

Таким образом, водные объекты Обь-Иртышского бассейна, охватывающие основные места нагула осетровых и сиговых видов рыб, располагают значительной кормовой базой для многочисленных популяций рыб. Наиболее продуктивными являются водоемы Нижней Оби, особенно ее пойменная система, где и происходит нагул большинства популяций сиговых рыб. Значительные кормовые ресурсы имеются в эстуарной зоне и в пойменной системе Средней Оби. Роль этих водных объектов в существовании многочисленных популяций рыб трудно переоценить.

Значительная часть создаваемой беспозвоночными продукции используется ихтиофауной, поэтому важно оценить наличие резерва кормовой базы для восстановления популяций сиговых и осетровых видов рыб. В этой связи далее рассмотрим использование кормовой базы рыбой.

### Питание рыб

Ниже кратко остановимся на результатах изучения питания отдельных наиболее массовых видов рыб, поскольку по этому аспекту биологии имеются достаточно подробные публикации [28–30 и др.].

Сибирский осетр (*Acipenser baeri* Brandt, 1869)

Осетр — по характеру питания является бентофагом, крупные особи могут хищничать. В питании преобладают личинки насекомых: хирономид, поденок и веснянок [31]. С конца 1990-х гг. в Верхней Оби в рационе все большее значение приобретают акклиматизанты мизиды. Во время миграций к местам размножения осетр питается слабо.

Переход на активное питание личинок осетра происходит на 9–14 сут после вылупления. Молодь осетра начинает питаться зоопланктоном, затем бентосными организ-

мами — личинками поденок, хирономид и ручейников, моллюсками и др. Объектами питания особей с 3+ возраста служат организмы зообентоса и рыба: мелкие особи ельца, плотвы, язя, окуня, ерша, налима и других видов [32].

На составе рациона сказывается наличие и доступность тех или иных организмов в водных биотопах. Так, в 1990-х гг. по сравнению с 1950-ми гг. [33] в рационе сибирского осетра отмечалось увеличение личинок хирономид с 31,1 до 80,0 % по встречаемости и с 16,4 до 26,0 % по массе в пищевом комке. Одновременно из пищи исчезли личинки Ephemeroptera и Trichoptera [34]. Все эти изменения носят естественный характер, связанный с сезонной динамикой кормовых организмов в периоды сбора материала.

Сибирская стерлядь (*Acipenser ruthenus marsiglii* Brandt, 1833)

В реках Сибири стерлядь ведет жилой образ жизни и является типичным бентофагом с широким спектром пищевых объектов. Изучение питания стерляди проводилось в

р. Обь в Томской области и в р. Иртыш в пределах Тюменской и Омской областей.

Общей составной частью питания стерляди в разных реках являются личинки и куколки хирономид, личинки поденок, ручейников, мошек, моллюски, амфиподы, олигохеты. В притоке Оби р. Чулым в летний период в ее пищевом рационе около 70 % по частоте встречаемости составляют личинки хирономид, 2,5 % — куколки хирономид, 3 % — моллюски. Единично встречаются диатомовые водоросли, копеподы, нематоды, волосатики, довольно часто — детрит. В зимний период в кишечнике стерляди обнаруживается аморфная масса из остатков пищевых объектов [35].

В начале рассмотрим материалы по питанию обской стерляди, собранные в мае — июле 2014 г. и в июне 2015 г. в Шегарском и Кривошеинском районах Томской области. Изучались рыбы в возрасте от 2+ до 6+ лет. Соотношение полов близко 1:1. Промысловая длина тела 20,2–38,7 мм, в среднем 29,4 см. Масса — 70,0–409,0 г, в среднем 190,6 г (табл. 7 и 8).

Таблица 7 — Размерно-возрастные показатели и индекс наполнения желудочно-кишечного тракта стерляди р. Оби, Томская область, май — июль 2014 г.

| Возраст, лет | <i>l</i> , см | <i>W</i> , г | Масса пищевого комка, г | <i>I</i> , ‰ | <i>n</i> , экз. |
|--------------|---------------|--------------|-------------------------|--------------|-----------------|
| 2+           | 24,7–29,0     | 99,2–153,5   | 0,3–5,8                 | 17,3–457,9   | 4               |
|              | 27,6          | 126,7        | 3,0                     | 245,4        |                 |
| 3+           | 20,2–35,7     | 71,8–340,8   | 0,2–9,7                 | 8,3–652,7    | 20              |
|              | 28,3          | 162,3        | 3,8                     | 317,7        |                 |
| 4+           | 28,0–36,0     | 140,2–371,9  | 0,2–12,3                | 8,4–403,7    | 9               |
|              | 33,1          | 280,8        | 6,0                     | 229,7        |                 |

Примечание: *l* — промысловая длина тела; *W* — масса тела рыбы; *I* — индекс наполнения желудочно-кишечного тракта; в числителе — варьирование показателя; в знаменателе — среднее значение.

Таблица 8 — Размерно-возрастные показатели и индекс наполнения желудочно-кишечного тракта стерляди р. Оби, Томская область, июнь 2015 г.

| Место лова          | Возраст, лет | <i>l</i> , см | <i>W</i> , г | Масса пищевого комка, г | <i>I</i> , ‰ | <i>n</i> , экз. |
|---------------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|--------------|-----------------|
| Протока Саргат      | 2+...3+      | 22,2–33,0     | 70–228       | 2,5–9,7                 | 252,4–899,4  | 8               |
|                     |              | 25,1          | 109,2        | 5,9                     | 582,8        |                 |
| Район с. Красный Яр | 5+...6+      | 31,2–38,7     | 212–409      | 3,8–12,5                | 162,4–386,7  | 10              |
|                     |              | 33,59         | 272,3        | 7,1                     | 262,1        |                 |

Весной 2014 г. в период нереста неполовозрелые особи активно питались. Масса пищевого комка варьировали от 0,2 до 12,3 г, в среднем составляя 4,4 г. Индекс наполнения

желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) изменялся от 8,3 до 652,7 ‰, в среднем 283,9 ‰. У единственной пойманной половозрелой самки (V стадия зрелости гонад) ЖКТ был пуст.

В 2015 г. индекс наполнения также значительно варьировал от 162,4 до 899,4 ‰, в среднем составляя 422,5 ‰, масса пищевого комка колебалась от 2,5 до 12,5 г (в среднем 7,0 г) (см. табл. 8).

В 2014 г. в питании стерляди присутство-

вали личинки веснянок, поденок, хирономид, ручейников и клопов. По численности и биомассе преобладали личинки ручейников — 69,9 и 93,1 % соответственно. Наиболее часто встречались ручейники рода *Hydropsyche* — 69,8 % и хирономиды (табл. 9).

Таблица 9 — Состав пищи стерляди в р. Оби, май — июль 2014 г.

| Компонент             | Численность <i>N</i> , % | Биомасса <i>B</i> , % | Количество в ЖКТ, экз. |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| Plecoptera            | 0,2                      | 0,1                   | 8                      |
| Coleoptera            | 0,2                      | 0,3                   | 3                      |
| Chironomidae          | 29,6                     | 6,4                   | 28                     |
| Ephemeroptera         | 0,1                      | 0,1                   | 6                      |
| Trichoptera           |                          |                       |                        |
| р. <i>Hydropsyche</i> | 69,8                     | 93,1                  | 31                     |
| р. <i>Leptocerus</i>  | 0,02                     | —                     | 1                      |
| р. <i>Stenophylax</i> | 0,01                     | —                     | 1                      |
| р. <i>Triaenodis</i>  | 0,02                     | —                     | 2                      |
| Пусто                 | —                        | —                     | 1                      |
| Всего                 | 100,0                    | 100,0                 | 33                     |

Основными компонентами весеннего питания стерляди в 2015 г. были личинки ручейников, хирономиды и личинки мошек, которые встречались во всех ЖКТ (табл. 10). По численности преобладали личинки мошек (45,5–76,2 %), а по биомассе — личинки ручейников р. *Hydro-*

*psyche* (56,6–84,3 %). Степень наполнения ЖКТ была высокой. Особенностью питания стерляди в р. Оби (Шегарский и Кривошеинский районы) является низкое разнообразие пищевого спектра, со значительным доминированием личинок ручейника р. *Hydropsyche*.

Таблица 10 — Состав пищи стерляди в р. Оби, июнь 2015 г.

| Компонент                                    | Красный Яр             |              |              | Протока Саргат         |              |              |
|--|------------------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|
|  | Количество в ЖКТ, экз. | <i>N</i> , % | <i>B</i> , % | Количество в ЖКТ, экз. | <i>N</i> , % | <i>B</i> , % |
| Ephemeroptera                                | 9                      | 1,0          | 0,5          | 2                      | 0,2          | 0,6          |
| Chironomidae                                 | 10                     | 21,4         | 5,47         | 8                      | 10,8         | 8,7          |
| Куколки комаров                              | 9                      | 7,8          | 1,98         | 6                      | 0,4          | 2,6          |
| Simuliidae                                   | 10                     | 45,5         | 5,01         | 8                      | 76,2         | 19,2         |
| Odonata                                      | 3                      | 0,1          | 0,14         | 5                      | 1,5          | 11,1         |
| Nematoda                                     | 7                      | 0,6          | 0,02         | 3                      | 0,1          | 0,0          |
| Trichoptera                                  |                        |              |              |                        |              |              |
| р. <i>Hydropsyche</i>                        | 10                     | 20,8         | 84,3         | 8                      | 10,6         | 56,6         |
| р. <i>Stenophylax</i> , р. <i>Triaenodis</i> | 9                      | 2,9          | 2,57         | 3                      | 0,2          | 1,2          |
| Всего  | 10                     | 100          | 100          | 8                      | 100          | 100          |

Спектр питания стерляди р. Иртыш аналогичен обской популяции (водные личинки насекомых: поденок, мокрецов, хирономид, ручейников, олигохеты и моллюски). Во время вылета имаго поденок стерлядь активно ими питается, собирая насекомых с поверхности воды. Наряду с беспозвоночными у крупных особей в рационе может встречаться мелкая рыба.

После нереста интенсивность питания стерляди возрастает. Это прослеживается при сравнении показателей мая и июня. В мае индекс наполнения желудков составлял от 0,7 до 115,4 ‰ (в среднем 35,4 ‰), масса пищевого комка — от 12 до 908 мг (в среднем 406 мг). Размеры анализируемых рыб варьировали в пределах 19,8–33,5 см, в среднем 26,9 см, мас-



са рыб изменялась от 39,0 до 240,0 г, в среднем 120,9 г. В питании доминировали бентосные организмы (90 %), на долю планктонных беспозвоночных в среднем приходилось 10 %.

В июне индекс наполнения желудков составлял от 18 до 133 ‰ (в среднем 67,5 ‰), масса пищевого комка — от 191 до 2375 мг (в среднем 1228 мг). Размеры рыб варьировали в пределах 25,0–33,5 см, в среднем 28,8 см, масса рыб изменялась от 107,0 до 312,0 г (в среднем 175,7 г). В питании доминировали личинки амфибиотических насекомых (50 %) — поденок, ручейников, хирономид и имаго поденок. Рыб с пустыми пищеварительными трактами не обнаружено.

В пределах Омской области стерлядь нагуливается на каменисто-галечных и заилен-

ных участках в русле реки, крупных протоках, старицах. В летний период интенсивность питания высокая. Преобладающей пищей служат личинки ручейников, поденок, хирономид, стрекоз, веснянок, жесткокрылых; личинки и куколки прочих насекомых встречаются реже. Единично встречаются водяные клопы, пиявки, моллюски и мелкая рыба [36].

В июне 2016 г. стерлядь питалась также достаточно активно. Индекс наполнения ЖКТ варьировал от 260,27 до 932,58 ‰ (в среднем 613,26 ‰), при массе содержимого ЖКТ от 1,9 до 9,3 г (в среднем 6,1 г) и массе рыб от 73 до 167 г (в среднем 100,6 г). У вскрытых особей стерляди показатель жирности соответствовал 2 баллам. Состав пищи стерляди представлен в табл. 11.

Таблица 11 — Состав пищи стерляди в р. Иртыш, Омская область, июнь 2016 г.

| Компонент     | Частота встречаемости, % | N, %      |
|---------------|--------------------------|-----------|
| Chironomidae  | 5,97                     | 0,01–27,5 |
| Ephemeroptera | 65,8                     | 1,0–96,0  |
| Trichoptera   | 25,93                    | 1,5–60,0  |
| Coleoptera    | 0,05                     | 0,5       |
| Odonata       | 1,3                      | 0,5–6,5   |
| Heteroptera   | 0,65                     | 1,5–5,0   |
| Plecoptera    | 0,15                     | 0,5–1,0   |
| Diptera       | 0,15                     | 0,5–1,0   |

Муксун (*Coregonus muksun*, Pallas, 1814)

Изучение питания муксуна проводилось в период анадромной миграции из Обской губы в р. Обь в июне 2016 г. Размеры рыб варьировали в пределах 33,0–45,0 см (в среднем 38,8 см), а масса рыб — 488,0–1605,0 г (в среднем 863,3 г). Индекс наполнения желудков составлял от 0,33 до 141 ‰ (в среднем 37 ‰), масса пищевого комка — от 19 до 12936 мг (в среднем 3285 мг). Муксун интенсивно питался — всего 14 % ЖКТ были пустыми. В питании преобладали бентосные организмы — двусторчатые

моллюски (частота встречаемости — 74 %) и личинки хирономид (74 %), довольно часто в пищевом комке отмечались растительные остатки и грунт (67 %). У 23 % рыб в желудках присутствовали остракодовые раки и пресноводные клещи, планктонные ракообразные обнаружены у 7 % особей.

Питание муксуна изучалось не только у половозрелых особей, но и у личинок и ранней молоди. Отдельные показатели личинок и ранней молоди муксуна, а также интенсивности их питания представлены в табл. 12.

Таблица 12 — Показатели питания личинок и молоди муксуна, Зимний сор, 2016 г.

| Показатель               | 02.06.2016 г. |     |         | 16.06.2016 г. |      |         |
|--------------------------|---------------|-----|---------|---------------|------|---------|
|                          | min           | max | Среднее | min           | max  | Среднее |
| Масса особи, мг          | 323           | 456 | 381,6   | 816           | 1386 | 1109,4  |
| Абсолютная длина, см     | 3,4           | 3,9 | 3,6     | 4,8           | 5,8  | 5,2     |
| Степень наполнения, балл | 2             | 3   | 2,4     | 2             | 4    | 3,3     |
| Индекс наполнения, ‰     | 51            | 135 | 80,7    | 62            | 393  | 219,1   |
| Масса пищевого комка, мг | 2             | 5,5 | 3,1     | 6,0           | 42,0 | 23,8    |

В Зимнем соре личинки муксуна активно питались, о чем свидетельствовал средний индекс наполнения желудков, равный 80,7 ‰. Спектр питания состоял в основном из ветвистоусых и веслоногих ракообразных (98,6 %). Доля в рационе бентосных организмов была низкой (1,4 %), единично встречались куколки хирономид, предпочтение отдавалось ракообразным (*Bosmina longirostris* и *Cyclops* juv.). Частота встречаемости последних достигала 100 %. Масса пищевого комка варьировала от 2,0 до 5,5 мг, в среднем 3,1 мг.

К середине июня большая часть молоди достигала длины 5 см и массы 1 г, интенсивность питания возрастала. Степень наполнения желудков варьировала от 2 до 4 баллов, при среднем индексе наполнения 219 ‰. В питании обнаружено 7 видов ветвистоусых и 6 видов веслоногих ракообразных, личинки хирономид и хаборид, воздушных насекомых и водных клещей. Масса съеденной пищи варьировала от 6 до 42 мг. Основу рациона (91 %) составлял зоопланктон, бентосные организмы занимали второстепенное значение, предпочтение отдавалось личинкам *Chaoborus*.

Чир (*Coregonus nasus* (Pallas, 1776))

Изучение питания чира проводилось в июне 2016 г. в р. Оби. Промысловая длина исследованных рыб варьировала в пределах 29,0–39,5 см (в среднем 33,5 см), масса — от 336,0 до 860,0 г (в среднем 549,0 г). Индекс наполнения желудков был невысоким и ва-

рьировал от 0,2 до 70 ‰ (в среднем 16 ‰), масса пищевого комка — от 14 до 4708 мг (в среднем 905 мг). Заходящие из Обской губы рыбы еще не приступили к активному нагулу, у 75 % особей ЖКТ был пустым. В питании преобладали бентосные организмы: личинки хирономид (частота встречаемости — 63 %), водяные ослики (50 %), личинки ручейников (38 %), моллюски (50 %).

Сиг-пыжьян (*Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin, 1788)

Питание сига-пыжьяна изучалось в период его анадромной миграции в р. Обь в июне 2016 г. Размеры анализируемых рыб варьировали в пределах 25,3–30,0 см (в среднем 27,8 см), а масса рыб — от 191,0 до 369,0 г (в среднем 268,8 г). Индекс наполнения желудка был низким и составлял всего от 0,30 до 42,00 ‰ (в среднем 12,3 ‰), масса пищевого комка — от 7 до 805 мг (в среднем 244 мг). В питании доминировали такие бентосные организмы (99 %), как личинки хирономид и ручейников, водяные ослики и двустворчатые моллюски. Пищевая активность (как и у чира в этот период) была низкой. Значительная часть рыб (67 %) была с пустыми пищеварительными трактами.

Пелядь (*Coregonus peled*, Gmelin, 1789)

В весенний период в Зимнем соре изучалось питание личинок и молоди пеляди. Отдельные показатели питания личинок пеляди представлены в табл. 13.

Таблица 13 — Показатели питания личинок и молоди пеляди, Зимний сор, 2016 г.

| Показатель               | 02.06.2016 г. |     |         | 16.06.2016 г. |      |         |
|--------------------------|---------------|-----|---------|---------------|------|---------|
|                          | min           | max | Среднее | min           | max  | Среднее |
| Масса особи, мг          | 120           | 257 | 182,4   | 705           | 1506 | 883,5   |
| Абсолютная длина, см     | 2,7           | 3,3 | 2,9     | 4,2           | 5,8  | 4,9     |
| Степень наполнения, балл | 2             | 4   | 3       | 2             | 4    | 3,8     |
| Индекс наполнения, ‰     | 60            | 143 | 106,8   | 92            | 517  | 314,7   |
| Масса пищевого комка, мг | 1             | 3   | 1,9     | 6,5           | 33,5 | 26,8    |

Максимальный индекс наполнения у личинок пеляди достигал 143 ‰, в среднем 107 ‰. Спектр питания у личинок пеляди был шире, чем у личинок муксуна. В него входили коловратки, ветвистоусые и веслоногие ракообразные, молодь *Naupacticoidea* и мелкие личинки хирономид (*Cricotopus silvestris*). Предпочтительной пищей служили ветвисто-

усые ракообразные из рода *Bosmina* и молодь *Daphnia* (частота встречаемости — 100 %). Кроме них в каждом желудке отмечались ювенальные стадии *Copepoda*.

Максимальный индекс наполнения желудка у молоди пеляди достигал 517 ‰, а среднее значение составляло 315 ‰. С возрастом молодь становилась активнее, спектр

питания существенно расширился за счет мелких личинок хирономид (*Glyptotendipes glaucus*, *Cricotopus silvestris*) и хаборид. Тем не менее предпочтительной пищей продолжал оставаться зоопланктон, в основном *B. longirostris* и молодь веслоногих ракообразных (частота встречаемости до 100 %). Средняя масса пищевого комка в желудках молоди пеляди составила 26,8 мг, при этом на организмы зоопланктона приходилось 99,9 % от общей съеденной массы.

В русле р. Оби в июне 2016 г. индекс наполнения желудков у половозрелых особей пеляди промысловой длины 25,0–34,5 см (средняя — 30,3 см) и массы 187,0 до 556,0 г (средняя — 378,1 г) был крайне низким — от 0,05–7,5 ‰ (в среднем 0,89 ‰). Масса пищевого комка составляла 0,21–152 мг, в среднем 32,27 мг. Рацион преимущественно состоял из детрита (62 %), зоопланктона (32 %) и зообентоса (6 %). Интенсивность питания была низкой.

#### Язь (*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758))

Язь является типичным бентофагом, хотя крупные особи могут хищничать, потребляя молодь главным образом карповых видов рыб. Питание язя изучалось в летний период в одной из стариц р. Туры (Монастырская прорва). Данные по питанию язя получены всего от двух особей, что явно недостаточно для выяснения спектра питания. Размеры изучаемых рыб составляли 16,0 и 18,0 см, а масса была 82,0 и 118,0 г. В пищеварительных трактах обнаружены остатки высшей водной растительности, личинок хирономид и грунт. Масса пищевого комка составляла 46 и 144 мг, индекс наполнения был низким — 6–13 ‰. В целом вследствие высокой температуры воды (26–28 °С) рыба была неактивной и плохо питалась.

В октябре изучалось питание язя в р. Иртыш. На исследование было взято 27 особей. В ЖКТ преобладали бентосные организмы: личинки ручейников, поденок, двукрылых, двустворчатые моллюски и черви. Отмечены остатки высшей водной растительности, нитчатые синезеленые водоросли, грунт и детрит. У одной особи в пищевом комке обнаружены челюсти рыб. Интенсивность

питания язя в р. Иртыш была невысокой — 33 % всех рыб имели пустые ЖКТ, индекс наполнения составлял в среднем 18 ‰ (от 0,6 до 74 ‰).

#### Плотва (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758))

Плотва является эврифагом. Питание вида изучалось в летнее время в старице р. Туры (Монастырская прорва), а также в осенний период в р. Тобол. В старице промысловая длина рыб варьировала в пределах 12,0–18,0 см (в среднем 14,5 см), а масса — от 44,0 до 124,0 г (в среднем 67,2 г). Индекс наполнения ЖКТ составлял 14–44 ‰ (в среднем 22 ‰), а масса пищевого комка — от 50 до 400 мг (в среднем 141 мг). Интенсивность питания летом была низкой, о чем свидетельствовало большое число рыб с пустыми пищеварительными трактами (61 %). Низкая пищевая активность, как и у язя, была следствием высокой температуры воды (26–28 °С). В пище преобладали растительные остатки и грунт, единично встречались фрагменты хирономид.

В конце сентября в р. Тобол индекс наполнения ЖКТ у плотвы был более высоким (5–104 ‰, в среднем — 37 ‰), масса пищевого комка варьировала от 57 до 794 мг (в среднем 353 мг). Тем не менее у половины рыб пища в ЖКТ отсутствовала. В питании встречались ветвистоусые рачки, фрагменты раковин двустворчатых моллюсков, брюхоногие моллюски семейства Valvatidae, остатки высшей водной растительности, зеленые нитчатые водоросли, фрагменты насекомых. Во всех пищеварительных трактах отмечено наличие песка и мягкого грунта, а также неопределимой массы (до 90 % пищевого комка).

#### Лещ (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758))

Лещ относится к типичным бентофагам, изучение его питания проводилось в сентябре в реках Тобол и Иртыш. Размеры рыб в р. Тобол варьировали в пределах 8,1–45,0 см (в среднем 17,3 см), масса рыб изменялась от 11,0 до 2520,0 г, в среднем составляя 293,2 г. В р. Тобол индекс наполнения ЖКТ составлял 13–24 ‰ (в среднем 19 ‰), масса пищевого комка — от 222 до 472 мг (в среднем 347 мг). Интенсивность питания была слабой — пищеварительные тракты всего двух рыб имели

малую степень наполнения, у остальных особей были пустыми. В питании леща преобладали донные организмы — личинки хирономид рода *Chironomus* (до 90 %) и личинки ручейников.

В питании леща р. Иртыш в Омской области в летний период преобладают личинки и куколки хирономид [36]. В сентябре в резуль-

тате вылета имаго хирономид в ЖКТ леща в основном присутствовали кулициды, пиявки, двусторчатые моллюски и части имаго водных жуков (табл. 14). Индекс наполнения ЖКТ варьировал от 35,6 до 114,7 ‰ (в среднем 69,8 ‰), при массе содержимого ЖКТ от 1,0 до 3,8 г (в среднем 2,4 г) и массе рыб от 235 до 655 г (в среднем 374,5 г).

Таблица 14 — Питание леща в р. Иртыш, Омская область, сентябрь 2016 г.

| Компонент  | Частота встречаемости у рыб, % | N, %       |
|------------|--------------------------------|------------|
| Culicidae  | 58,0                           | 30,0–100,0 |
| Hirudinea  | 41,8                           | 10,0–100,0 |
| Coleoptera | 0,1                            | 1,0        |
| Bivalvia   | 0,1                            | 1,0        |

#### Окунь (*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758))

Питание окуня изучалось в старице р. Туры в летнее время. Размеры рыб варьировали в пределах 12,0–17,0 см (в среднем 13,5 см), а масса рыб — от 34,0 до 98,0 г (в среднем 47,7 г). Индекс наполнения желудков составлял от 0,2 до 3,17 ‰ (в среднем 0,91 ‰), масса пищевого комка — от 77 до 1078 мг (в среднем 364 мг), пятая часть рыб не питалась. Все проанализированные особи были хищниками, в их пищеварительных трактах обнаружено от 2 до 6 мелких рыб.

#### Ерш (*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758))

Питание ерша изучалось у рыб из Обской губы, пойманных в мае 2016 г. Размеры рыб варьировали в пределах 11,3–17,9 см, в среднем — 15,2 см, а масса изменялась от 26,0 до 112,0 г, в среднем составляя 67,4 г. Индекс наполнения ЖКТ варьировал от 2,3 до 13,0 ‰ (в среднем 6,2 ‰), масса пищевого комка — от 17 до 55 мг (в среднем 37,4 мг). В питании по частоте встречаемости доминировали (100 %) донные организмы — бокоплавы и личинки хирономид.

#### Использование кормовой базы рыбой

Полученные и известные материалы по изучению питания рыб, а также сведения по скоростям переваривания пищи позволяют ориентировочно оценить годовые рационы и использование создаваемой кормовыми организмами продукции. Для определения

объема годовых значений продукции использовали гидрологические характеристики водных объектов в местах обитания осетровых и сиговых видов рыб. С этой целью выделяли соответствующие участки рек с их пойменными системами и пресноводную зону Обской губы, определяли их акватории и объемы воды в разные годы водности (см. табл. 2). Исходя из рассчитанной продукции общей биомассы сообществ зоопланктона, зообентоса, зооперифитона в выделенных водных объектах в соответствии с динамикой гидрологического режима и продолжительностью затопления пойм, а также исходя из численности рыб и их рационов, сезонной активности, пропусков в питании определяли общую часть потребляемой и остаточной продукции кормовой базы. Общая биомасса продукции кормовой базы рыб представлена в табл. 3–6, а использование этой продукции рыбой — в табл. 15.

Учитывая данные о продукции беспозвоночных (см. табл. 3 и 4), годовое их потребление ихтиофауной в 2017 г. с учетом средней водности может составлять до 49 % продукции зоопланктона и до 42 % продукции зообентоса с перифитоном. Таким образом, остается значительная часть неиспользованной продукции гидробионтов и она определяет приемную емкость бассейна для воспроизводимых осетровых и сиговых видов рыб.

Таблица 15 — Расчет годового потребления кормовых беспозвоночных ихтиофауны Обь-Иртышского бассейна в пределах Тюменской области, включая автономные округа

| Вид        | Численность, тыс. экз. |            |  | Годовой рацион одной особи, г |          |  |                          |          |  | Годовое потребление, т |           |  |                          |           |  |
|------------|------------------------|------------|--|-------------------------------|----------|--|--------------------------|----------|--|------------------------|-----------|--|--------------------------|-----------|--|
|            |                        |            |  | Зоопланктон                   |          |  | Зообентос + зооперифитон |          |  | Зоопланктон            |           |  | Зообентос + зооперифитон |           |  |
|            | Молодь                 | Взрослые   |  | Молодь                        | Взрослые |  | Молодь                   | Взрослые |  | Молодь                 | Взрослые  |  | Молодь                   | Взрослые  |  |
| Осетр      | 1447,16                | 109,34     |  | 2,78                          | 0,00     |  | 34,62                    | 81236,42 |  | 4,02                   | 0,00      |  | 50,10                    | 8882,39   |  |
| Стерлядь*  | 371,12                 | 104,76     |  | 2,78                          | 0,00     |  | 34,62                    | 1971,95  |  | 1,03                   | 0,00      |  | 12,85                    | 206,59    |  |
| Стерлядь** | 373,50                 | 104,63     |  | 2,78                          | 0,00     |  | 34,62                    | 1971,95  |  | 1,04                   | 0,00      |  | 12,93                    | 206,32    |  |
| Нельма     | 103,36                 | —          |  | 33,34                         | 0,00     |  | 5,77                     | 0,00     |  | 3,45                   | 0,00      |  | 0,60                     | 0,0       |  |
| Мукун      | 8066,40                | 3074,60    |  | 22,71                         | 464,05   |  | 5,55                     | 5781,78  |  | 183,16                 | 1426,77   |  | 44,76                    | 17776,67  |  |
| Песяль     | 75645,70               | 22103,59   |  | 28,95                         | 719,87   |  | 4,46                     | 249,14   |  | 2190,29                | 15911,69  |  | 337,11                   | 5506,95   |  |
| Чир        | 7580,11                | 2091,92    |  | 39,36                         | 0,00     |  | 9,62                     | 4537,28  |  | 298,36                 | 0         |  | 72,90                    | 9491,64   |  |
| Сиг        | 83729,50               | 9864,50    |  | 23,62                         | 362,43   |  | 5,77                     | 4515,62  |  | 1977,51                | 3575,15   |  | 482,94                   | 44544,35  |  |
| Ряпушка    | 665451,40              | 148481,2   |  | 6,30                          | 384,44   |  | 0,97                     | 228,09   |  | 4189,73                | 57082,59  |  | 646,44                   | 33867,43  |  |
| Тугун      | 8730,50                | 880,16     |  | 16,67                         | 102,28   |  | 2,56                     | 60,69    |  | 145,56                 | 90,03     |  | 22,37                    | 53,41     |  |
| Щука       | 39733,81               | —          |  | 49,66                         | 0,00     |  | 27,98                    | 0        |  | 1973,11                | —         |  | 1111,64                  | —         |  |
| Язь        | 466707,40              | 141005,26  |  | 15,48                         | 674,54   |  | 5,67                     | 3952,03  |  | 7225,63                | 95113,71  |  | 2646,56                  | 557257,46 |  |
| Плотва     | 3157329,00             | 859628,14  |  | 14,26                         | 202,60   |  | 4,48                     | 296,75   |  | 45029,15               | 174159,71 |  | 14132,27                 | 255094,14 |  |
| Елец       | 737598,00              | 157956,48  |  | 19,87                         | 43,65    |  | 3,23                     | 255,74   |  | 14652,91               | 6894,75   |  | 2382,44                  | 40395,36  |  |
| Лещ        | 122831,64              | 32863,19   |  | 11,41                         | 149,35   |  | 4,18                     | 1968,77  |  | 1401,29                | 4908,05   |  | 513,14                   | 64700,00  |  |
| Окунь      | 816725,38              | 176180,88  |  | 45,63                         | 15,86    |  | 16,71                    | 92,94    |  | 37269,51               | 2794,66   |  | 13646,31                 | 16373,52  |  |
| Ерш        | 153259,30              | 55969,94   |  | 27,16                         | 48,61    |  | 9,95                     | 269,16   |  | 4163,07                | 2720,51   |  | 1524,16                  | 15064,85  |  |
| Судак      | 2870,86                | —          |  | 61,12                         | —        |  | 11,20                    | 0,00     |  | 175,47                 | —         |  | 32,14                    | —         |  |
| Налим      | 82180,34               | —          |  | 61,12                         | —        |  | 11,20                    | 0,00     |  | 5022,95                | —         |  | 920,07                   | —         |  |
| Корюшка    | 263917,80              | 73230,54   |  | 2,31                          | 0,00     |  | 4,30                     | 125,10   |  | 610,50                 | —         |  | 1134,47                  | 9161,42   |  |
| Все виды   | 6694652,27             | 1683649,16 |  | —                             | —        |  | —                        | —        |  | 126517,75              | 364677,61 |  | 39726,20                 | 1078582,5 |  |
| Итого      | 8378301,43             | —          |  | —                             | —        |  | —                        | —        |  | 491195,35              | —         |  | 1118308,71               | —         |  |

\* Обская популяция.

\*\* Иртышская популяция.

Рассмотрим возможности обеспечения остаточной части неиспользуемой продукции кормовой базы расчетного количества молоди осетровых и сиговых видов рыб, необходимого для восстановления их популяций.

Потребности необходимого количества выпускаемой молоди в средневодный год, каким ожидается 2017 г., составят 275,49 тыс. т зоопланктона и 51,72 тыс. т зообентоса с зооперифитоном (табл. 16).

Таблица 16 — Потребление беспозвоночных расчетным количеством молоди сиговых и осетровых рыб, необходимым для восстановления популяций в 2017 г.

| Вид                 | Количество выпускаемой молоди, тыс. экз. | Масса потребляемой пищи, т |                          |
|---------------------|--|----------------------------|--------------------------|
|                     |  | Зоопланктон                | Зообентос + зооперифитон |
| Осетр               | 15920,0                                  | 44,23                      | 551,09                   |
| Стерлядь*           | 20580,2                                  | 57,18                      | 712,41                   |
| Стерлядь**          | 41930,3                                  | 116,50                     | 1451,48                  |
| Нельма              | 24694,6                                  | 823,27                     | 142,43                   |
| Муксун              | 350099,4                                 | 7949,76                    | 1942,80                  |
| Чир                 | 1452469,3                                | 200618,93                  | 30877,39                 |
| Песядь нижеобская   | 6928731,0                                | 31023,80                   | 7580,09                  |
| Песядь среднеобская | 788184,8                                 | 34304,21                   | 8377,64                  |
| Сиг-пыжьян          | 88267,2                                  | 555,74                     | 85,75                    |
| <i>Итого</i>        | 9710876,8                                | 275493,62                  | 51721,09                 |

\* Обская популяция.

\*\* Иртышская популяция.

Это составит около 54 % от остаточной продукции зоопланктона, равной 513,26 тыс. т, и всего 3,3 % от остаточной продукции зообентоса и зооперифитона, равной 1567,82 тыс. т.

Даже после потребления зоопланктона естественной ихтиофауной и выпускаемой молодью в натуральном выражении остаток его продукции за год составит более 237,76 тыс. т, а зообентоса с зооперифитоном, соответственно, 1516,1 тыс. т.

Таким образом, кормовые ресурсы нагульных акваторий — местообитаний осетровых и сиговых рыб с избытком могут обеспечить потребности как естественной ихтиофауны, так и выпускаемой в требуемом количестве искусственно воспроизводимой молоди. При этом следует подчеркнуть, что при нашем анализе далеко не все кормовые ресурсы нагульных акваторий рыб учитывались. В частности, не принимались во внимание многочисленные притоки Оби и их пойменные системы, крупные материковые соры, а также озера, имеющие связь с Обью и Иртышом, и водные объекты Омской и Томской областей. В этих акваториях нагули-

вается значительная часть карповых и окуневых рыб, численность которых учитывалась в представленном балансе, т. е. фактически на долю осетровых и сиговых рыб и их воспроизводимой молоди приходится еще большие кормовые ресурсы.

Следует понимать, что полученные цифры являются приближенными, поскольку при расчетах невозможно учесть динамику развития кормовой базы в разнотипных водоемах, неравномерность сезонного распределения ихтиофауны, пищевой активности рыб и т. п. Тем не менее полученные результаты дают общее представление о потенциале кормовой базы для восстановления численности популяций осетровых и сиговых видов рыб в Обь-Иртышском бассейне. Данный потенциал велик и обусловлен следующими обстоятельствами:

1) наличием обширных высокопродуктивных пойменных водоемов и эстуарной зоны Оби;

2) существующим мощным прессом рыболовства не только на ценную промысловую ихтиофауну, но и на различные частичковые виды рыб;

3) необходимые объемы искусственного воспроизводства определялись исходя из реальной динамики численности популяций. При этом в качестве эталонных лет использовались годы уже после сокращения нерестилищ в результате гидростроительства, т. е. когда нагульный потенциал водоемов был далеко не реализованным.

### Заключение

Результаты исследования в очередной раз подтвердили, что Обь-Иртышский бассейн располагает значительным рыбохозяйственным потенциалом и наиболее продуктивными водными объектами являются пойменная система и эстуарная зона Оби. Установлено, что максимальная кормовая база создается в многоводные годы главным образом за счет затопления обширных мелководных пространств поймы. Именно многоводные годы дают качественный импульс в появлении многочисленных генераций рыб. В маловодные годы обеспеченность пищей значительно снижается, сказываясь на последующем уровне воспроизводства рыб.

Результаты исследований свидетельствуют, что на развитие кормовой базы и ее использование рыбой существенное влияние оказывают гидрометеороусловия года. Как выяснилось, продолжительный и высокий прогрев воды в 2016 г. отрицательно сказывался на пищевой активности рыб.

Выполненные расчеты продукции кормовой базы и ее использования свидетельствуют, что в водных объектах Обь-Иртышского бассейна имеется достаточно пищи для восстановления популяций сиговых и осетровых видов рыб. Более того, существует значительный резерв кормовой базы для масштабного развития пастбищной аквакультуры.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современное состояние и проблемы восстановления запасов сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна / А. И. Литвиненко, Я. А. Капустина, А. К. Матковский и др. // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб : тез. Девятого
2. Международ. науч.-производ. совещ. Тюмень : Госрыбцентр, 2016. С. 57–60.
3. Необходимые объемы искусственного воспроизводства сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна / А. К. Матковский, П. А. Кочетков, Н. В. Янкова и др. // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб : тез. Девятого Международ. науч.-производ. совещ. Тюмень : Госрыбцентр, 2016. С. 64–66.
4. Матковский А. К. Пастбищная аквакультура как важнейший элемент восстановления популяций ценных промысловых видов рыб Обь-Иртышского бассейна // Аквакультура Европы и Азии: реалии и перспективы развития и сотрудничества : междунар. науч.-практ. конф. Тюмень : Госрыбцентр, 2011. С. 119–121.
5. Использование и резервы сырьевой базы пресноводного рыболовства России / С. Ю. Бражник, Е. И. Барабанщиков, Л. Г. Бондаренко и др. // Изв. КГТУ. 2013. № 28. С. 11–25.
6. Методическое пособие по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л. : ГосНИОРХ, 1982. 33 с.
7. Методическое пособие по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л. : ГосНИОРХ, 1984. 51 с.
8. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М. : Наука, 1974. 254 с.
9. Исследование взаимосвязи кормовой базы и рыбопродуктивности на примере озер Забайкалья / под ред. А. Ф. Алимова. Л. : Наука, 1986. 232 с.
10. Матковский А. К. Определение смертности и численности рыб с использованием стандартизованного улова, данных по селективности и интенсивности промысла // Вестн. рыбохозяйственной науки. 2014. Т. 1, № 4 (4). С. 35–68.
11. Матковский А. К. Способ определения приемной емкости на примере сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб : тез. Девятого Международ. науч.-производ. совещ. (Тюмень, 1–2 дек. 2016 г.). Тюмень : Госрыбцентр, 2016. С. 62–64.

11. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 2. Средняя Обь. Л. : Гидрометеиздат, 1972. 408 с.
12. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л. : Гидрометеиздат, 1973. 424 с.
13. Иоганзен Б. Г., Петкевич А. Н., Марусенко Я. И. Пойма Средней Оби и возможности улучшения ее рыбохозяйственного использования // Изв. ВНИОРХ. М., 1958. Т. 44. С. 29–48.
14. Роднянская Э. Е. Особенности растительности поймы р. Оби в таежной зоне // Вестн. Ленинград. ун-та. № 24. Сер. геол. и геогр. Вып. 4. Л. : Изд-во ЛГУ, 1968. С. 127–134.
15. Петров И. Б. Обь-Иртышская пойма (типизация и качественная оценка земель). Новосибирск : Наука, 1979. 136 с.
16. Усачев В. Ф., Прокачева В. Г., Бурда Н. Ю. Характеристики затопления поймы Оби (на участке от с. Молчаново до устья) : справ. пособие (доп. и уточ.). СПб. : ГГИ, 2001. 323 с.
17. Пискун А. А. Состояние высотной основы и качество данных по уровням воды в Обско-Тазовской устьевой области // Проблемы Арктики и Антарктики. СПб. : ААНИИ, 2010. № 3 (86). С. 97–113.
18. Войнов Г. Н., Пискун А. А. Оценка приливов в Новом Порту (Обская губа) по наблюдениям за уровнем за период 1977–2012 гг. // Проблемы Арктики и Антарктики. СПб. : ААНИИ, 2015. № 3 (105). С. 51–65.
19. Лезин В. А. Реки Тюменской области (южные районы). Тюмень, 1999. 196 с.
20. Лезин В. А. Реки Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень, 1999. 160 с.
21. Лезин В. А. Реки Ямало-Ненецкого автономного округа. Тюмень, 2000. 142 с.
22. Фащевский Б. В. Экологическое значение поймы в речных экосистемах // Уч. зап. РГГМУ. СПб. : Изд-во РГГМУ, 2007. № 5. Спец. вып. С. 118–129.
23. Роднянская Э. Е. Растительность поймы Оби в пределах Березовского района // Науч. докл. высш. шк. Геол.-геогр. науки. М., 1958. С. 90–98.
24. Москаленко Б. К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна // Тр. Обь-Тазовского отд-ния ВНИОРХ. Тюмень : Тюм. кн. изд-во, 1958. Нов. серия. Т. 1. 252 с.
25. Атлас России. М., 2001. 80 с.
26. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л. : Гидрометеиздат, 1972. Т. 15, вып. 2. 406 с.
27. Охрана окружающей среды. Омск, 2003. Т. 3, 49/03 ООС. 14 с.
28. Сальдау М. П. Питание рыб Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. Л. 1949. Т. 28. С. 175–225.
29. Кузикова В. Б. Питание муксуна *Coregonus muksun* (Pall.) на Кутопьюганских салмах // Динамика численности промысловых рыб Обского бассейна. Л., 1986. Вып. 243. С. 104–108.
30. Кузикова В. Б. Питание и пищевые отношения сиговых в устьевых районах Оби // Четвертое Всесоюз. совещ. по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб (ноябрь, 1990 г., Вологда) : тез. Л., 1990. С. 49–50.
31. Журавлев В. Б. Рыбы бассейна Верхней Оби. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2003. 292 с.
32. Попов П. А. Рыбы Сибири: распространение, экология, вылов. Новосибирск : Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 2007. 526 с.
33. Соломоновская В. П. Питание некоторых рыб Верхней и Средней Оби // Тр. Томск. ун-та. 1952. Т. 119. С. 66–71.
34. Водоемы Алтайского края. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1999. 279 с.
35. Усынин В. Ф. Биология стерляди *Acipenser ruthenus* L. р. Чулым // Вопр. ихтиологии. 1978. Т. 18, вып. 4. С. 624–635.
36. Особенности питания стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) и леща (*Abramis brama orientalis* Berg) в реке Иртыш Омской области / В. Ф. Зайцев, А. А. Ростовцев, А. В. Цапенков и др. // Современное состояние водных биоресурсов : материалы III Междунар. конф. Новосибирск : НГАУ, 2014. С. 50–51.



## SUFFICIENT FOOD PROVISION FOR ARTIFICIAL REPRODUCTION OF STURGEON AND WHITE FISH IN WATER OBJECTS OF THE OB-IRTYSH BASIN

A.K. Matkovskiy\*, P.A. Kochetkov\*, V.B. Stepanova\*, N.V. Yankova\*, G.H. Abdullina\*,  
V.G. Golova\*, A.V. Vylezhinskiy\*, A.V. Korshunov\*, V.E. Tunev\*, M.S. Bondar\*,  
V.F. Zaitsev\*\*, D.I. Naumkina\*\*, L.A. Shipovalov\*\*, I.B. Babkina\*\*,  
E.A. Interesova\*\*, E.I. Efimova\*\*, S.N. Reshetnikova\*\*

\*FSBSI State Scientific-and-Production Center of Fishery, Tyumen

\*\*Novosibirsk branch of FSBSI State Scientific-and-Production Center of Fishery, Novosibirsk

The article contains information on the development of food supply of fish and its use in water bodies of the Ob-Irtysh basin. The production of zooplankton and zoobenthos is determined. Floodplain reservoirs of the Lower and Middle Ob are the most productive areas of the basin was determined. In addition, the extensive water area of the Ob Bay is distinguished by the total value of annual production. These reservoirs are given a decisive role in the formation of generations of sturgeon and whitefish. Analysis study of fish nutrition and the potential food supply is given. Based on the calculation of the number of fish and annual rations, a part of the consumed annual production of the food supply is established. The results of the studies evidence that fish use only about 50% of zooplankton production and 45% of zoobenthos and zooperifiton production. A significant reserve of forage reserve for the restoration of populations of whitefish and sturgeon species of fish and for the development of pasture aquaculture in water bodies is available. During the research was established that hydrological conditions have a significant influence on the development of the forage reserve of fish and its use. The best conditions for feeding fish are created in high water years. The information on the analyzed indicators is given separately for low-water, medium-water and high-water years. The results of the research give evidence of a tremendous fishery potential of the Ob-Irtysh basin.

*Keywords:* Ob-Irtysh basin; food supply of fish; fish production; nutrition; vital reception capacity.

### REFERENCES

1. Litvinenko A.I., Kapustina Ya.A., Matkovskiy A.K., Semenchenko S.M. [Current condition and problems of coregonidae stock replenishment in the Ob-Irtysh basin]. *Biology, biotechnology of breeding and condition of Coregonid fish stocks. IX Intern. Scientific and Practical Workshop. Tyumen, 2016: 57–60. (In Russ.)*
2. Matkovskiy A.K., Kochetkov P.A., Yankova N.V., Semenchenko S.M., Vylezhinsky A.V., Tunev V.E., Grigoriev S.S., Stepanova V.B., Abdullina G.H. [The required volumes of captive breeding of whitefish of Ob-Irtysh basin]. *Biology, biotechnology of breeding and condition of Coregonid fish stocks. IX Intern. Scientific and Practical Workshop. Tyumen, 2016: 64–66. (In Russ.)*
3. Matkovskiy A.K. [Pasturable aquaculture as the major element of restoration of populations of valuable trade species of fishes the Ob-Irtysh basin]. *Aquaculture of Europe and Asia: realities and prospects for development and cooperation. Materials of the Intern. theoretical and practical conf. Tyumen, 2011: 119–121. (In Russ.)*
4. Brazhnik S.Yu., Barabanshchikov E.I., Bondarenko L.G. et al. [Use and reserves of the raw material base of freshwater fisheries in Russia]. *Izvestiya KSTU. 2013. Issue 28: 11–25. (In Russ.)*
5. [Methodical manual on the collection and processing of materials in hydrobiological research on freshwater reservoirs. Zooplankton and its products]. Leningrad, GosNIORH, 1982. 33 p. (In Russ.)
6. [Methodical manual on the collection and processing of materials in hydrobiological research on freshwater reservoirs. Zoobenthos and its products]. Leningrad, GosNIORH, 1984. 51 p. (In Russ.)
7. [Methodical manual on the study of nutrition and food relations of fish under natural conditions]. Moscow, Nauka, 1974. 254 p. (In Russ.)
8. Alimov A.F. ed. [Investigation of the interrelation between the forage base and fish productivity on the example of the lakes of Transbaikalia]. Leningrad, Nauka, 1986. 232 p. (In Russ.)

9. Matkovskiy A.K. [Determination of the mortality and the number of fish with using standardized of catch, data selectivity and intensity of fishery]. Bulletin of Fisheries Science, Vol. 1, No. 4 (4). Tyumen, 2014: 35–68. (In Russ.)
10. Matkovskiy A.K. [Method for determining the example receptacle whitefish Ob-Irtysh basin]. Biology, biotechnology of breeding and condition of Coregonid fish stocks. IX Intern. Scientific and Practical Workshop. Tyumen, 2016: 62–64. (In Russ.)
11. [Resources of surface waters of the USSR. Vol. 15. Altai and Western Siberia. Issue 2. Average Ob]. Leningrad, 1972. 408 p. (In Russ.)
12. [Resources of surface waters of the USSR. Vol. 15. Altai and Western Siberia. Issue 3. Lower Irtysh and Lower Ob]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1973. 424 p. (In Russ.)
13. Ioganzhen B.G., Petkevich A.N., Marusenko Ya.I. [Poima of the Middle Ob and the possibility of improving its fishery use]. Izvestija VNIORH. Moscow, 1958. Vol. 44: 29–48. (In Russ.)
14. Rodnyanskaya E.E. [Peculiarities of the vegetation of the floodplain of the River Ob in the taiga zone]. Bulletin Leningrad State University. No 24. Ser. Geol. and geogr. Issue 4. Leningrad, Publ. house of Leningrad State University, 1968: 127–134. (In Russ.)
15. Petrov I.B. [The Ob-Irtysh floodplain: typing and qualitative assessment of the land]. Novosibirsk, Nauka, 1979. 136 p. (In Russ.)
16. Usachev V.F., Prokacheva V.G., Burda N.Yu. [Features flooding floodplains of the Ob (at the site of a Molchanovo to the mouth)]. Saint Petersburg, 2001. 323 p. (In Russ.)
17. Piskun A.A. [The state of the high-altitude foundation and the quality of data on water levels in the Ob-Taz estuary region]. Problems of the Arctic and the Antarctic. Saint Petersburg, 2010. No 3 (86): 97–113. (In Russ.)
18. Voinov G.N., Piskun A.A. [Evaluation of the tides in the New Port (Obskaya Guba) by observations of the level for the period 1977–2012]. Problems of the Arctic and Antarctic. Saint Petersburg, 2015. No 3 (105): 51–65. (In Russ.)
19. Lezin V.A. [Rivers of the Tyumen Oblast (southern rivers)]. Tyumen, 1999. 196 p. (In Russ.)
20. Lezin V.A. [The rivers of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug]. Tyumen, 1999. 160 p. (In Russ.)
21. Lezin V.A. [The rivers of the Yamal-Nenets Autonomous District]. Tyumen, 2000. 142 p. (In Russ.)
22. Fashevskiy B.V. [Ecological significance of the floodplain in river ecosystems]. Saint Petersburg, Publ. house of the Russian State Hydrometeorological University, 2007. No 5. Special issue: 118–129. (In Russ.)
23. Rodnyanskaya E.E. [Vegetation of the Ob River floodplain within the Berezovo District]. Moscow, 1958: 90–98. (In Russ.)
24. Moskalenko B.K. [Biological bases of exploitation and reproduction of whitefishes of the Ob basin]. Proc. Ob-Taz department of VNIORH. Tyumen, 1958. Vol. 1: 252 p. (In Russ.)
25. [Atlas of Russia]. Moscow, 2001. 80 p. (In Russ.)
26. [Resources of surface waters of the USSR]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1972. Vol. 15, issue 2. 406 p. (In Russ.)
27. [Environmental protection]. Omsk, 2003. Vol. 3, 49/03 OOS. 14 p. (In Russ.)
28. Saldau M.P. [Nutrition of fish of the Ob-Irtysh basin]. Izvestija VNIORH. Leningrad, 1949. Vol. 28: 175–225. (In Russ.)
29. Kuzikova V.B. [Meals of muksun *Coregonus muksun* (Pall.) in the Kutopyugansk salmas]. Dynamics of the number of commercial fishes of the Ob basin. Leningrad, 1986. Issue 243: 104–108. (In Russ.)
30. Kuzikova V.B. [Food and food relations of whitefish in the mouth areas of the Ob River]. Fourth All-Union conf. on biology and biotechnology of breeding of whitefish. Leningrad, 1990: 49–50. (In Russ.)
31. Zhuravlev V.B. [Fish of the Upper Ob River basin]. Barnaul, Publ. house Altai University, 2003. 292 p. (In Russ.)
32. Popov P.A. [Pisces of Siberia: distribution, ecology, catch]. Novosibirsk, Publ. house Novosibirsk State University, 2007. 526 p. (In Russ.)
33. Solomonovskaya V.P. [Nutrition of some fish of the Upper and Middle Ob]. Coll. of scientific papers of Tomsk University, 1952. Vol. 119: 66–71. (In Russ.)
34. [Reservoirs of the Altai Territory]. Novosibirsk, Nauka, 1999. 279 p. (In Russ.)
35. Usynin V.F. [Biology sterlets *Acipenser ruthenus* L. River Chulym]. Journal of Ichthyology, 1978. Vol. 18, No. 4: 624–635. (In Russ.)
36. Zaitsev V.F., Rostovtsev A.A., Tsapenkov A.V. et al. [Features of the nutrition of sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) and bream (*Abramis brama orientalis* Berg) in the Irtysh River of the Omsk region]. Current state of aquatic biological resources: materials III Intern. conf. Novosibirsk: NSAU, 2014: 50–51. (In Russ.)

**Об авторах**

*Матковский Андрей Константинович*,  
кандидат биологических наук, начальник отдела  
эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 48-60-95; ecology@gosrc.ru

*Кочетков Павел Александрович*,  
старший научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Степанова Вера Борисовна*,  
старший научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Янкова Наталья Васильевна*,  
кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Абдуллина Гузьялия Халимовна*,  
старший научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Голова Виктория Германовна*,  
научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

**About the authors**

*Matkovskiy Andrey Konstantinovich*,  
Ph.D. in Biology, head of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 48-60-95; ecology@gosrc.ru

*Kochetkov Pavel Aleksandrovich*,  
senior researcher of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Stepanova Vera Borisovna*,  
senior researcher of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Yankova Naliya Vasiliyevna*,  
Ph.D. in Biology, senior researcher  
of the environmental and raw material studies  
department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Abdullina Guzyaliya Khalimova*,  
senior researcher of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Golova Viktoriya Germanovna*,  
research associate of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Вылежинский Алексей Владимирович*,  
научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Коришунов Александр Викторович*,  
научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Тунев Виталий Евгеньевич*,  
кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Бондарь Марина Сергеевна*,  
младший научный сотрудник  
отдела эколого-сырьевых исследований  
ФГБНУ «Государственный научно-производ-  
ственный центр рыбного хозяйства»  
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Зайцев Владимир Федорович*,  
кандидат сельскохозяйственных наук, заведую-  
щий лабораторией ихтиологии Новосибирского  
филиала ФГБНУ «Государственный научно-про-  
изводственный центр рыбного хозяйства»  
630091, г. Новосибирск, ул. Писарева, 1  
sibribniiproekt@mail.ru

*Наумкина Дина Ивановна*,  
научный сотрудник лаборатории  
Чано-Барабинских озер и Кузбасса  
Новосибирского филиала ФГБНУ  
«Государственный научно-производственный  
центр рыбного хозяйства»  
630091, г. Новосибирск, ул. Писарева, 1  
sibribniiproekt@mail.ru

*Vylezhinsky Alexey Vladimirovich*,  
research associate of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Korshunov Aleksandr Viktorovich*,  
research associate of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Tunev Vitaliy Evgenyevich*,  
Ph.D. in Biology, senior research associate  
of the environmental and raw material studies  
department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-57-98; ecology@gosrc.ru

*Bondar Marina Sergeyevna*,  
junior research associate of the environmental  
and raw material studies department  
FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Odesskaya Str. 33, 625023, Tyumen  
(3452) 41-58-10; ecology@gosrc.ru

*Zaitsev Vladimir Fedorovich*,  
Ph.D. of Agriculture, head of ichthyology  
laboratory of Novosibirsk branch  
of FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Pisarev Str. 1, 630091, Novosibirsk  
sibribniiproekt@mail.ru

*Naumkina Dina Ivanovna*,  
research associate of the laboratory  
of Chano-Barabinskiye lakes and Kuzbass  
of Novosibirsk branch  
of FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Pisarev Str. 1, 630091, Novosibirsk  
sibribniiproekt@mail.ru

*Шиповалов Леонид Александрович*,  
научный сотрудник лаборатории ихтиологии Новосибирского филиала ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»  
630091, г. Новосибирск, ул. Писарева, 1  
sibribniiproekt@mail.ru

*Бабкина Ирина Борисовна*,  
кандидат биологических наук,  
научный сотрудник Томской лаборатории сырьевых исследований  
Новосибирский филиал ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»  
630091, г. Новосибирск, ул. Писарева, 1  
tomsk.fish.science@gmail.com

*Интересова Елена Александровна*,  
кандидат биологических наук, заведующая  
Томской лабораторией сырьевых исследований  
Новосибирского филиала ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»  
630091, г. Новосибирск, ул. Писарева, 1  
8-913-729-98-49; tomsk.fish.science@gmail.com

*Ефимова Евгения Ивановна*,  
лаборант Томской лаборатории сырьевых исследований  
Новосибирского филиала ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»  
630091, г. Новосибирск, ул. Писарева, 1  
tomsk.fish.science@gmail.com

*Решетникова Светлана Николаевна*,  
младший научный сотрудник  
Томской лаборатории сырьевых исследований  
Новосибирского филиала ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»  
630091, г. Новосибирск, ул. Писарева, 1  
tomsk.fish.science@gmail.com

*Shipovalov Leonid Aleksandrovich*,  
research associate of the ichthyology laboratory  
of Novosibirsk branch of FSBI State Scientific-and-  
Production Center of Fishery  
Pisarev Str. 1, 630091, Novosibirsk  
sibribniiproekt@mail.ru

*Babkina Irina Borisovna*,  
Ph.D. in Biology, research associate of the Tomsk  
laboratory of raw material studies of Novosibirsk  
branch of FSBI State Scientific-and-Production  
Center of Fishery  
Pisarev Str. 1, 630091, Novosibirsk  
tomsk.fish.science@gmail.com

*Interesova Elena Aleksandrovna*,  
Ph.D. in Biology, the head of the Tomsk laborato-  
ry of raw material studies of Novosibirsk branch  
of FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Pisarev Str. 1, 630091, Novosibirsk  
8-913-729-98-49;  
tomsk.fish.science@gmail.com

*Efimova Evgeniya Ivanovna*,  
laboratory assistant of the Tomsk laboratory  
of raw material studies of Novosibirsk branch  
of FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Pisarev Str. 1, 630091, Novosibirsk  
tomsk.fish.science@gmail.com

*Reshetnikova Svetlana Nikolayevna*,  
junior researcher of the Tomsk laboratory of raw  
material studies of Novosibirsk branch  
of FSBI State Scientific-and-Production Center  
of Fishery  
Pisarev Str. 1, 630091, Novosibirsk  
tomsk.fish.science@gmail.com