

УДК 574.55 (282.256.1)

**Специфика формирования зон повышенной  
продуктивности в Обском эстуарии**

С.А. Лапин

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО», г. Москва)  
e-mail: sal58@mail.ru

В работе на основе анализа гидролого-гидрохимического режима Обской губы произведена оценка биогенной обеспеченности процесса первичного продуцирования в различных частях её акватории. Показана специфика формирования первичной продукции применительно к выделенным областям и условия формирования зон повышенной продуктивности. Обосновано отнесение вод Обской губы к числу высокопродуктивных.

**Ключевые слова:** гидрология, гидрохимия, биогенные элементы, первичная продукция, биологическая продуктивность.

**ВВЕДЕНИЕ**

Обская губа (эстуарий р. Оби) — замыкающий водоём бассейна р. Оби, в котором расположены крупнейшие промышленные центры России, загрязняющие сток широким спектром промышленных и бытовых отходов, включая химические и нефтяные [Павлов, Мочек, 2006; Никаноров и др., 2007]. В этой связи роль природного потенциала Обской губы и её способность к самоочищению трудно переоценить. С другой стороны, сам водоём является ценнейшим и самым крупным в мире местообитанием сиговых рыб [Москаленко, 1958]. Таким образом, в Обской губе за тысячелетия сложилась уникальная экологическая система, позволяющая не только очищать загрязнённую антропогенным воздействием воду, но и поддерживать богатую естественную среду. В по-

следние годы резко возросло внимание бизнеса и государства к разработке углеводородного сырья, которым очень богаты как берега губы, так и недра под её акваторией. Это обстоятельство ещё больше увеличивает и без того существенную нагрузку на уникальный водоём. К сожалению, Обская губа изучена слабо, исследования, проводившиеся в разное время, фрагментарны и не объединены единым методическим и научным подходом. Предлагаемая работа, посвящённая специфике продукционного потенциала Обской губы, проведена на базе результатов экспедиционных исследований ВНИРО в Обской губе в разные сезоны за период 2006—2010 гг. Основу исследования составили материалы двух комплексных экспедиций ВНИРО, проведённых на большей части её акватории в период открытой

воды летом (сразу после схода льда) и осенью (перед ледоставом) 2010 г. [Лапин и др., 2011; Лапин, 2011, 2012; Артамонова и др., 2013]. Надо отметить, что гидролого-гидрохимические исследования такого масштаба, в период сразу после схода льда, были проведены впервые. Именно они позволили расширить наши представления о специфике формирования биопродуктивности в водах Обской губы, анализ которой был произведён на основе оценки особенностей биогенной обеспеченности и процесса первичного продуцирования органического вещества в различных частях её акватории.

#### ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСКОЙ ГУБЫ

Согласно современным научным классификациям, Обская губа — это эстуарий лиманного типа, микроприливной, сильно стратифицированный [Михайлов, Горин, 2012]. Его длина составляет около 800 км, ширина 30–90 км, максимальная глубина не превышает 28–30 метров, но на большей части акватории колеблется в диапазоне 10–15 метров. Общая площадь составляет 40800 км<sup>2</sup> [Залогин, Родионов, 1969], а объём — 400 км<sup>3</sup>. Область контакта пресных вод Обской губы с солёными водами Карского моря (фронтальная зона) подвижна, а её речная граница от максимального северного положения летом смещается на

юг к концу зимы до 300 км. Обская губа практически целиком находится в пределах тундровой зоны. Период под ледоставом в среднем составляет около 9 месяцев в году. Определяющее значение для гидрологического режима Обской губы и процессов, в ней происходящих, имеет р. Обь, которая поставляет в губу большую часть стока — 75,8% (из 530 км<sup>3</sup>). Значительную часть питания (порядка 55%) представляет снеговая составляющая, 25% дождевая и 20% грунтовая [Антонов и др., 1965]. Главной спецификой бассейна р. Оби является гигантский водосбор, площадью 2770000 км<sup>2</sup>, значительная часть которого (порядка 75%) сильно заболочена, что, при наличии незначительных уклонов у рек бассейна в его равнинной части, приводит к высокой степени природной зарегулированности стока. Таким образом, Обь принадлежит к рекам с растянутым весенне-летним половодьем, что, при наложении на его спад осенней дождевой составляющей, делает летнюю межень слабо выраженной (рис. 1). Начиная с октября и далее в течение всей зимы река питается в основном грунтовыми водами, а её сток в это время резко сокращается.

Важно отметить, что многолетняя мерзлота в рамках бассейна присутствует главным образом в тундровой зоне, в то время как сильно заболоченная лесостепная и таёжная части бассейна, оставаясь вне её распространения,

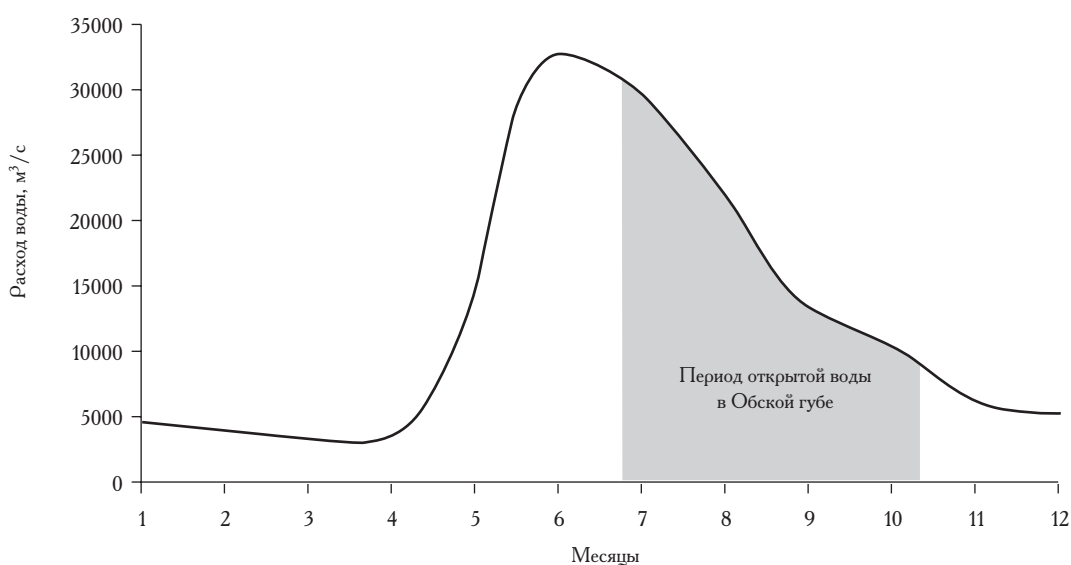


Рис. 1. Внутригодовое распределение стока р. Оби в устье по среднегодовым данным

в межень период поставляют в русло р. Оби богатые железом и органическим веществом воды.

Как самостоятельный объект Обская губа отличается сложным динамичным режимом в рамках двух подсистем, речной и морской, каждой из которых свойственны свои характерные особенности, особенно ярко проявляющиеся в период открытой воды.

#### УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВОД ОБСКОЙ ГУБЫ В РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЯХ ЕЁ АКВАТОРИИ

Период открытой воды, то есть период, когда в Обской губе отсутствует ледовый покров, включает в себя большую часть волны половодья: от высоких вод — в момент освобождения акватории губы ото льда, до низких вод — короткой осенней межени перед ледоставом (рис. 1). Процессы, происходящие в губе в период открытой воды при большой и низкой воде, несмотря на то что отделены друг от друга небольшим временным промежутком, имеют сильно отличающийся друг от друга характер, что влечёт за собой и различие в специфике всех происходящих в губе процессов.

В Обской губе происходит соприкосновение двух первичных водных масс — речной и морской [Михайлов, 1997, 1998], образующих зону смешения, южная часть которой занимает северную часть губы, а северная уходит далеко в устьевую зону приёмного водоёма (Карского моря). Таким образом, в рамках собственно Обской губы можно выделить две большие области с подвижными границами.

Первая — это «речная» область, лишённая контакта с солёными морскими водами, процессы в которой определяются главным образом речным стоком. Вторая, которая в настоящей работе условно названа «морской», представляет собой часть зоны смешения (фронтальной зоны), ограниченной с юга на своей речной границе изогалиной солёности (минерализации) в 0,5‰. Между этими двумя большими областями располагается промежуточная область, испытывающая периодическое влияние со стороны фронтальной зоны за счёт ветровых нагонов и приливов. Уровни минерализации вод здесь выше, чем в «реч-

ной» области, но ниже, чем в «морской» и колеблется в диапазоне 0,1–0,5‰.

Таким образом, Обскую губу периода открытой воды можно условно разделить на следующие части: «речную», «морскую» и промежуточную — между ними. Каждой из этих частей присуща своя специфика (рис. 2).

«Речная» часть губы в период высокой воды несёт на себе все характерные для большой реки признаки. Прежде всего, необходи-

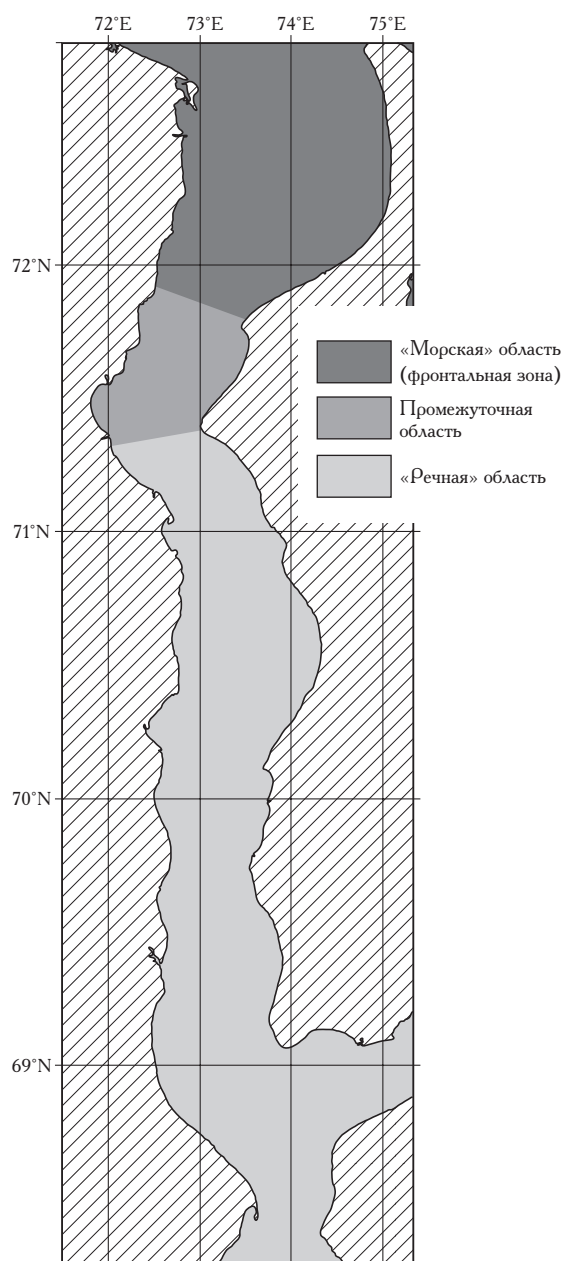


Рис. 2. Районирование акватории Обской губы

мо отметить хорошо выраженную струйность потока, согласно которой, при полном вертикальном перемешивании, поперечный водообмен крайне ограничен.

В «морской» части губы при высоком стоке летом отмечается устойчивая стратификация вод, при которой по чётко выраженному галоклину движется поток пресных или слегка осолоненных вод. Градиенты солёности в слое скачка достигают 8‰ на метр, а рассчитанные для фронтальной зоны значения «параметра стратификации» Хансена-Раттри [Hansen, Rattray, 1966] — « $n$ » составляют около двух единиц, что соответствует очень сильной стратификации вод:

$$n = S_{\text{дно}} - S_{\text{пов}} / S_{\text{ср}},$$

где  $S_{\text{дно}}$ ,  $S_{\text{пов}}$ ,  $S_{\text{ср}}$  — придонная, поверхностная и средняя солёность соответственно.

Таким образом, в летний период определяющим фактором является речной сток, который формирует струйную структуру вод в «речной» части губы и сильно стратифицированную двухслойную структуру вод на галоклине — в «морской». В осенний период при падении стока вдвое и возрастании значимости атмосферных факторов основным процессом становится перемешивание вод, что делает «речную» часть губы похожей на озеро или водохранилище, а «морскую» разбивает на части под влиянием и вне влияния речного стока. При этом стратификация вод сохраняется севернее обского порога и полностью разрушается южнее.

Важнейшей задачей комплексных гидролого-гидрохимических и гидробиологических исследований является определение начального звена трофической цепи — первичной продукции, под которой понимается количество органического вещества, синтезированное фитопланктонным сообществом, выраженное в весовых единицах органического углерода в кубическом метре воды или в слое под квадратным метром поверхности в единицу времени [Руководство..., 2003]. Разделяют «новую» первичную продукцию, образовавшуюся за счёт «новых» поступлений биогенных элементов (в результате адвекции, апвеллинга, турбулентной диффузии, материкового стока, атмосферных потоков и т.п.), и продукцию на

«рециклинге», созданную на том количестве биогенных элементов, которое уже было ассимилировано фитопланктоном и вернулось в воду в результате деструкции органического вещества и метаболизма гетеротрофов. Количество «новой» первичной продукции изначально обуславливает биопродуктивность района.

Продуктивность Обской губы определяется сложным сочетанием большого количества факторов, главными из которых являются: речной сток (его состав и внутригодовое распределение), метеорологические процессы (ветры и связанные с ними сгонно-нагонные явления, температурный режим), ледовые явления и специфика продукционно-деструкционных процессов.

В среднем 9 месяцев в году Обская губа находится под ледовым покровом, а в её водах идут активные деструкционные процессы. Постепенно уменьшается запас растворённого в воде кислорода, в значительных количествах расходуящегося на окисление содержащихся в воде органических соединений и железа, которыми исключительно богат зимний межженный сток Оби. Таким образом, к началу вегетационного периода, который начинается с освобождением губы ото льда (конец июня — начало июля) в водах накапливается максимальный для сезона запас биогенных элементов (кремний — до 180, минеральный азот — более 30, а минеральный фосфор — около 3 мМ). В дополнение к этому световой период уже составляет большую часть суток, а температура воздуха и воды устанавливается на максимальных во внутригодовом разрезе отметках. На всей акватории губы начинается активный процесс фотосинтеза. Пик его приходится на этап прохождения высоких полых вод в летний период, после вскрытия ледяного покрова на её акватории. Календарно он охватывает июль и август. Основные его признаки в гидрологическом режиме: высокий сток и струйность течения в «речной» части губы и сильно стратифицированный галоклин во фронтальной северной части.

Осенью (сентябрь — начало октября, до ледостава) при резком падении стока и его влиянии на гидрологический режим, по всей акватории губы растёт значение метеорологи-

ческих факторов, что приводит к сильной перемешанности вод в «речной» и разрушению языка галоклина в «морской» (фронтальной) части губы. Фотосинтез в это время затухает, величины первичной продукции выравниваются вдоль всей акватории губы и уменьшаются в абсолютных значениях на порядок. Исходя из вышесказанного, анализ формирования первичной продукции (основы биологической продуктивности водоёма), приведённый ниже, относится к летнему половодному этапу периода открытой воды.

На рис. 3 представлены измеренные в поверхностном слое значения первичной продукции вдоль Обской губы (г С/м<sup>3</sup>сут.), полученные скляночным методом [Винберг, 1960] в период летних исследований 2010 г.

Условия формирования первичной продукции на акватории Обской губы по гидролого-гидрохимическому режиму и биогенной обеспеченности процесса первичного проду-

цирования различны для ранее выделенных её частей [Лапин, 2011, 2012].

В самой большой — «речной» части, простирающейся от Обской дельты и приблизительно до мыса Хонарасаля (71°20' с.ш.), режим которой всецело формируется речным стоком вне зоны влияния солёных вод, фотосинтетическая деятельность определяется главным образом запасом биогенных элементов, сформировавшихся в бассейне Оби в зимний период до начала периода вегетации в губе (сразу после вскрытия льда на её акватории). Других значимых источников пополнения биогенными элементами этого участка, кроме частичного увеличения запаса нитратов за счёт процессов нитрификации (что, впрочем, трудно оценить численно), не наблюдается. Величины измеренной первичной продукции на этом участке колеблются в диапазоне от 210 до 360 мг С/м<sup>3</sup>сут. Исключение составляет район у мыса Трехбугорный, находящийся в струе

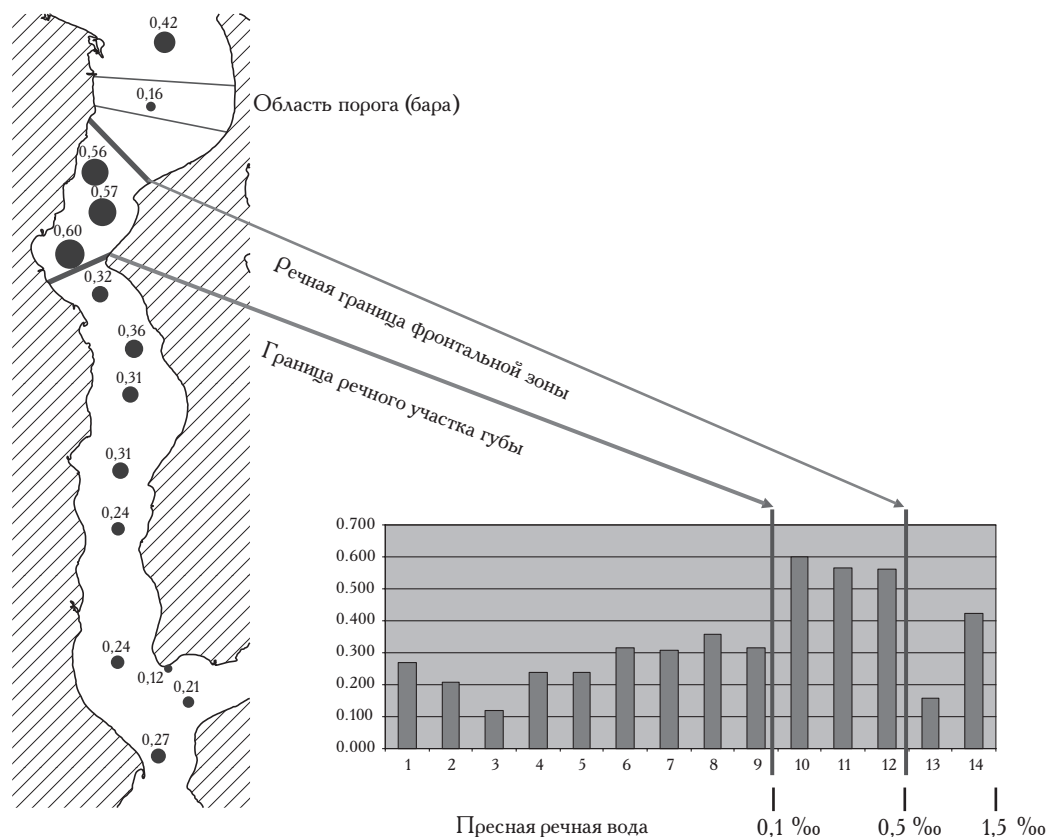


Рис. 3. Распределение измеренных значений первичной продукции (г С/м<sup>3</sup>сут.), лето 2010 г.

несмешанных Тазовских вод, где первичная продукция не превышает — 120 мг С/м<sup>3</sup>сут.

В меньшей — «морской» части губы, включающей в себя часть фронтальной зоны, первичное продуцирование неоднородно, так как происходит на фоне очень сложных процессов, свойственных начальной стадии смешения вод в диапазоне солёностей 0,5–1,5‰ и первой ступени функционирования маргинального фильтра [Лисицын, 1994]. По характеру распределения гидрохимических параметров и процессов, в ней происходящим, зона смешения резко отличается от «речной» части Обской губы. В слое над галоклином в процессе разложения пресноводного диатомового фитопланктона, возрастает содержание минеральных форм биогенных элементов (содержание кремния в поверхностном слое достигает 206 мкМ, нитратов — 11 мкМ, аммонийного азота — 8,9 мкМ, а фосфатов — 2,5 мкМ). Пик этого процесса концентрируется в слое над порогом (обским баром). Именно здесь в поверхностном распреснённом слое (солёность 0,89‰) зафиксирован минимум первичного продуцирования во фронтальной зоне — 157 мг С/м<sup>3</sup>сут. Такая ситуация достаточно типична для первой ступени работы маргинального фильтра, вследствие высокой мутности, которая только усиливается за счёт описанного выше процесса. Однако, существенно большее значение имеет процесс изменения солевого состава вод с речного (карбонатного) типа на морской (хлоридный), следствием которого является активный процесс перестройки планктонного сообщества [Хлебович, 1974; Макаревич и др., 2003]. Иначе говоря, в этой области и пресноводный, и морской фитопланктон находятся в угнетённом состоянии.

С другой стороны, возникновение во фронтальной зоне в слое над сильно стратифицированным галоклином области активной регенерации биогенных элементов, обогащает ими районы, прилегающие к обскому порогу и с юга (пресноводный участок южнее речной границы фронтальной зоны), и с севера (в зоне повышения солёности в процессе постепенного смешения вод).

Действительно, мористее порога с продвижением в сторону устьевой зоны приёмного во-

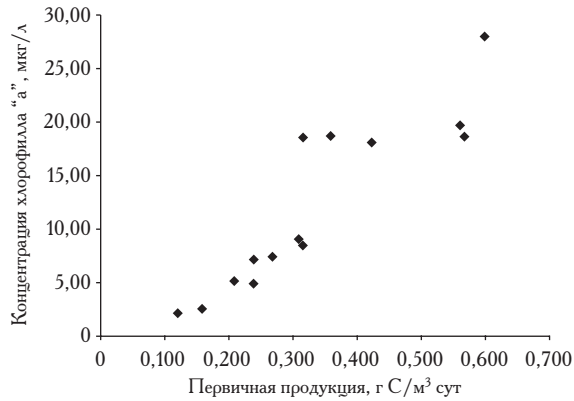
доёма (Карского моря) на фоне постепенного повышения солёности вод и изменения видового состава планктонного сообщества начинает расти и первичная продукция, её значения вновь достаточно велики (423 мг С/м<sup>3</sup>сут.).

Отдельно выделяется промежуточная область между «речной» частью губы и «морской» (речной границей фронтальной зоны). Этот участок находится в сфере влияния со стороны фронтальной зоны за счёт периодических адвекций (посредством приливов и нагонов) обогащённых кремнием и нитратами вод. Этот процесс постоянно пополняет запасы потребляемых фитопланктоном биогенных элементов, создавая в этой части губы идеальные условия для процесса фотосинтеза. Величины измеренной первичной продукции на этом участке колеблются в диапазоне 560–599 мг С/м<sup>3</sup>сут., увеличиваясь вдвое, по сравнению с её значениями для лежащей южнее «речной» части губы, где первичная продукция создаётся почти исключительно за счёт зимнего предвегетационного запаса. Это абсолютный максимум зафиксированной величины первичной продукции в акватории Обской губы.

Таким образом, в летний период при прохождении через Обскую губу волны половодья, на всей акватории Обской губы идёт активный процесс фотосинтеза, результатом которого являются высокие уровни продуцирования первичного органического вещества, соизмеримые с самыми богатыми прибрежными районами Мирового океана [Гершанович и др., 1990]. Наиболее продуктивной частью Обской губы является область, примыкающая с юга к речной границе фронтальной зоны, где развитие пресноводного диатомового планктона не сдерживается истощением запаса биогенных элементов за счёт их постоянного пополнения.

Интересно, что связь измеренной скляночным методом первичной продукции с измеренными величинами хлорофилла «а» в поверхностном горизонте невысока (коэффициент корреляции составляет  $k = 0,56$ ), а вот со средним его содержанием в пресноводном слое (рис. 4) весьма устойчива ( $k = 0,91$ ).

Можно предположить, что в силу активного турбулентного обмена от поверхности до дна в период большой воды, фитопланктон может



**Рис. 4.** Зависимость первичной продукции от средней величины содержания хлорофилла «а» в пресноводном слое

неравномерно распределяться по вертикали, формируя скопления в разных областях водной толщи. В этом случае в процессе фотосинтеза используется весь биогенный запас перемешанного слоя, как это обычно и принято для расчётов величин первичной продукции в прибрежных акваториях. Активный фотосинтез идёт несмотря на традиционно высокую мутность воды, присущую Обской губе (прозрачность по диску Секки, как правило, не более 1 м), что являлось бы существенным ограничением фотосинтеза в стоячей воде. Таким образом, если взять для расчёта величины первичной продукции в слое под  $m^2$  среднюю глубину в 10 метров (максимальная толщина фотического слоя [Ведерников и др., 1994], рассчитанная в Обской губе для условий осени), мы получим величины первичной продукции для речного участка Обской губы — 2–3 г С/ $m^2$ сут., а для самой продуктивной части акватории южнее речной границы фронтальной зоны в 2–2,5 раза более — до 6 г С/ $m^2$ сут.

Таким образом, создаваемая в Обской губе летом в период прохождения волны половодья первичная продукция на большей части своей акватории сопоставима с самыми продуктивными прибрежными районами Мирового океана. Пик продуктивности в северной части губы, вследствие описанных выше процессов, приходится на области акватории в зоне влияния фронтальной зоны севернее и, особенно, южнее обского порога (бара).

В осенний период величины измеренной нами первичной продукции падают на поря-

док и близки к цифрам, обычно упоминаемым в литературе и оценивающим первичную продуктивность Обской губы как низкую: 30–40 мг С/ $m^3$ сут., а в слое под  $m^2$  — до 60 мг С/ $m^2$ сут. [Ведерников и др., 1994; Суханова и др., 2010]. Эти оценки затем повторяются многими авторами [Gordeev et al., 2007] и ошибочно переносятся на весь период открытой воды. Интересно, что в работах того же времени, посвящённых изучению мезозопланктона [Виноградов и др., 1994; Флинт и др., 2010], отмечается, что он количественно «чрезвычайно богат» и что подобное изобилие отмечалось авторами лишь однажды в Перуанском апвеллинге [Виноградов и др., 1994]. Там же отмечается, что для объяснения выявленных различий необходимы «более тщательные исследования, охватывающие мелководья, а главное разные сезоны года». Ещё ранее на это указывал П. П. Ширшов [1982], отмечая чрезвычайную важность измерения первичной продукции в арктических водах именно в период короткой биологической весны.

Таким образом, результаты работ в Обской губе на пике волны половодья, сразу после схода льда, восполняют имевшийся пробел в изучении процесса формирования биологической продуктивности водоёма. Наши исследования также позволяют в определённой степени увязать предшествовавшие работы в более полную единую картину на базе оценки биогенной обеспеченности процесса первичного продуцирования и его специфики на этапах высоких и низких вод периода открытой воды для различных частей акватории Обской губы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биологическая продуктивность Обской губы формируется в период открытой воды, причём преимущественно на короткой стадии биологической весны, сразу после схода льда. Наиболее продуктивна её пресноводная часть, синтезирование органического вещества в которой происходит на зимнем запасе биогенных элементов. Однако, вдвое продуктивнее промежуточная между «речной» и «морской» частью область губы, где истощающийся зимний запас биогенных элементов непрерывно восполняется за счёт привнесения регенерированных биогенных элементов из фронтальной

зоны. Это обстоятельство ранее ускользало от внимания исследователей в связи с отсутствием полномасштабных полевых работ в период биологической весны, а ситуация осеннего периода интерполировалась на весь период открытой воды, в результате чего воды Обской губы неправомерно считали малопродуктивными.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Антонов В. С., Маслова Н. Г. 1965. Низовье и устье р. Оби. Л.: Гидрометеиздат. 82 с.
- Артамонова К. В., Лапин С. А., Лукьянова О. Н., Маккавеев П. Н., Полухин А. А. 2013. Особенности гидрохимического режима Обской губы в период открытой воды // *Океанология*. Т. 53. № 3. С. 357–366.
- Ведерников В. И., Демидов А. Б., Судьбин А. И. 1994. Первичная продукция и хлорофилл в Карском море в сентябре 1993 г. // *Океанология*. Т. 34. № 5. С. 693–703.
- Винберг Г. Г. 1960. Первичная продукция водоёмов. Минск: Изд-во АН БССР. 330 с.
- Виноградов М. Е., Шушкина Э. А., Лебедева Л. П., Гагарин В. И. 1994. Мезопланктон восточной части Карского моря и эстуариев Оби и Енисея // *Океанология*. Т. 34. № 5. С. 716–723.
- Гершанович Д. Е., Елизаров А. А., Сапожников В. В. 1990. Биопродуктивность океана. М.: ВО «Агропромиздат». 236 с.
- Залогин Б. С., Родионов Н. А. 1969. Устьевые области рек СССР. М.: Мысль. 312 с.
- Лапин С. А. 2011. Гидрологическая характеристика Обской губы в летне-осенний период // *Океанология*. Т. 51. № 6. С. 984–993.
- Лапин С. А. 2011. Гидрохимическая структура вод Обской губы и оценка её биопродуктивности // *Промысловая океанология*. Вып. 8. № 1. С. 84–100.
- Лапин С. А., Мазо Е. Л., Маккавеев П. Н. 2011. Комплексные исследования Обской губы (июль-октябрь 2010 г.) // *Океанология*. Т. 51. № 4. С. 758–762.
- Лапин С. А. 2012. Пространственно-временная изменчивость гидролого-гидрохимических характеристик Обской губы как основа оценки её биопродуктивности. Автореф. дисс. канд. геогр. наук. М. 25 с.
- Лисицын А. П. 1994. Маргинальный фильтр океанов // *Океанология*. Т. 34. № 5. С. 735–747.
- Макаревич П. Р., Ларионов В. В., Дружков Н. В., Дружкова Е. И. 2003. Роль Обского фитопланктона в формировании продуктивности Обь-Енисейского мелководья // *Экология*. № 2. С. 96–100.
- Михайлов В. Н. 1997. Гидрологические процессы в устьях рек. М.: ГЕОС. 176 с.
- Михайлов В. Н. 1998. Гидрология устьев рек. М.: Изд-во МГУ. 176 с.
- Михайлов В. Н., Горин С. Л. 2012. Новые определения, районирование и типизация устьевых областей рек и их частей // *Водные ресурсы*. Т. 39. № 3. С. 243–257.
- Москаленко Б. К. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюмень: Сред.—Урал. кн. изд-во. 251 с.
- Никаноров А. М., Иванов В. В., Брызгалов В. А. 2007. Реки российской Арктики в современных условиях антропогенного воздействия. Ростов-на-Дону: Изд-во «НОК». 271 с.
- Павлов Д. С., Мочек А. Д. 2006. Экологический очерк Обь-Иртышского бассейна // *Экология рыб Обь-Иртышского бассейна*. М.: Т-во научных изданий КМК. С. 6–22.
- Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоёмов и перспективных для промысла районов Мирового океана. 2003. М.: Изд-во ВНИРО. 202 с.
- Суханова И. Н., Флинт М. В., Мошаров С. А., Сергеева В. М. 2010. Структура сообществ фитопланктона и первичная продукция в Обском эстуарии и на прилежащем Карском шельфе // *Океанология*. Т. 50. № 5. С. 785–800.
- Флинт М. В., Семенова Т. Н., Арашкевич Е. Г., Суханова И. Н., Гагарин В. И., Кременецкий В. В., Пивоваров М. А., Соловьев К. А. 2010. Структура зоопланктонных сообществ в области эстуарной фронтальной зоны р. Обь // *Океанология*, Т. 50. № 5. С. 809–822.
- Хлебович В. В. 1974. Критическая солёность биологических процессов. Л.: Наука. 235 с.
- Ширшов П. П. 1982. Планктон Арктических вод. Избранные труды. М.: Наука. 256 с.
- Gordeev V. V., Beeskow B., Rachold V. 2007. Geochemistry of the Ob and Yenisey Estuaries: A Comparative Study // *Ber. Polarforsch, Meeresforsch.* 565. P. 235.
- Hansen D. V., Rattrey M. 1966. New Dimensions in Estuary Classification // *Limnol. and Oceanogr.* 11. № 3. P. 319–326.



## **Specific Features of Formation of the High-Productivity Zones in the Ob» Inlet**

*S.A. Lapin*

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE VNIRO, Moscow)

Assessment of the nutrients supply of the primary production in the different parts of the Ob» Inlet was carried out using hydrological and hydrochemical analysis. Features of formation of the primary production in the each separated areas and conditions of formation of the high-productivity zones were shown. It was shown that the Ob» Inlet is the high-productive water basin.

**Key words:** hydrology, hydrochemistry, nutrients, primary production, bioproductivity.