

## О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ БЛАГОПРИЯТНОСТИ АБИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОДОЕМОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е. С. Попова, С. С. Андреев

*Донской государственный технический университет, Россия  
Ростовский институт защиты предпринимателя, Россия*

*Поступила в редакцию 16 июня 2016 г.*

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы оценки уровня благоприятности абиотических условий водоемов рыбохозяйственного назначения. Даны методические подходы к оценке уровня благоприятности абиотических условий водоемов рыбохозяйственного назначения, подчеркивается важность такого рода оценки для повышения качества промысловых видов рыб и аквакультуры. Подчеркивается, что использование данной методики позволяет исключить субъективность из оценки уровня благоприятности абиотических факторов, так как, например, большая площадь или глубина водоема не обязательно указывает на его высокий уровень благоприятности с точки зрения условий жизни ряда аквабионтов.

**Ключевые слова:** оценка, уровень благоприятности, абиотические условия, водоемы рыбохозяйственного назначения, промысловые виды рыб, аквакультура.

**Abstract:** This article describes how to assess the level of favorability abiotic conditions in fishery waters. Methodical approaches to assessing the level of favorability abiotic conditions in fishery waters have been given; underscores the importance of this kind of evaluation in improving the quality of commercial fish species and aquaculture. It is emphasized that the use of this technique eliminates the subjectivity of the assessment from the level of favorable abiotic factors, as, for example, a large area or depth of the reservoir is not necessarily indicative its high level of favorability in terms of living conditions of a number of aquabionts.

**Key words:** assessment, level of favorability, the abiotic conditions, fishery water reservoirs, commercial fish species, aquaculture.

В практике проведения ряда геоэкологических оценок состояния водоемов приоритетно оценивается вклад антропогенной составляющей, а именно присутствие в воде или донных отложениях загрязняющих веществ. Для водоемов рыбохозяйственного назначения в этом случае повышается значимость учета токсических компонентов. Конечно, указанная выше стратегия оценки вполне показательна и приемлема. Однако в ряде случаев недооценивание роли природных условий (абиотических условий), способных усилить или наоборот существенно снизить действие антропогенного фактора, приводит к увеличению погрешности результатов оценки.

В настоящее время известны труды В. В. Дмитриева, Г. Т. Фрумина [1, 2, 3] и других исследователей, посвященных разработке методик комплек-

сных или интегральных оценок геоэкологического состояния водоемов.

В данном случае для разработки предлагаемых методических подходов к оценке уровня благоприятности абиотических условий водоемов рыбохозяйственного назначения авторы использовали опыт опубликованных работ и собственные научные разработки.

Под «уровнем благоприятности» абиотических условий водоемов рыбохозяйственного назначения будем понимать такой уровень экологического благополучия водоема, когда акваэкосистема находится в динамически равновесном состоянии, что можно определить, например, оценив соотношение между гибелью и приростом аквабионтов. В случае, если прирост численности аквабионтов имеет место, можно констатировать экологическое благополучие водоема, обеспечиваемое не в последнюю очередь комплексом абиотических

Среднемноголетние величины ряда компонентов абиотических условий озер Ладожское и Маньч-Гудило (составлена авторами, 2016)

	ЛАДОГА			МАНЬЧ-ГУДИЛО				
	Величины	Веса 1 – 9	Баллы 1 – 5	Величины	Веса 1 – 9	Баллы 1 – 5		
Средняя глубина, м	46,9	7	35	0,6	9	27		
Площадь, км <sup>2</sup>	17870	8	40	344,0	8	8		
Объем водной массы, км <sup>3</sup>	838,0	9	45	206,4	7	7		
Температура поверхности воды, t, °С	+ 3,5	6	24	+ 15,6	6	18		
Прозрачность, см	2,3 – 3,9	4	12	0,2	4	12		
Соленость, ‰	0,06	5	20	17 – 29	5	5		
Концентрация растворенных газов, мг/л	O <sub>2</sub>	14,8 – 9,2	3	15	O <sub>2</sub>	<10	3	3
	CO <sub>2</sub>	0,6 – 3,5						
Концентрация биогенных элементов, мг/л	N <sub>2</sub>	0,02 – 0,24	2	10	P	0,0 – 0,045	2	10
	Si	0,5 – 1,0			Si	0,8 – 3,2		
Концентрация гуминовых и фульвокислот, мг/л	5,0 – 10,0	1	5	> 20	1	5		
Сумма баллов			206			95		

условий. Так, в ряде случаев, как показывают многочисленные исследования абиотические условия, а именно: достаточная глубина водоема, площадь, наличие определенной стратификации (в частности, холодноводный водоем) позволяют сдерживать или даже снижать уровень антропогенной нагрузки.

Отсюда к числу наиболее важных компонентов целого ряда абиотических условий [1, 3] водоемов рыбохозяйственного назначения авторы относят следующие: глубину (в м); площадь водоема (в км<sup>2</sup>); соотношение между глубиной и площадью водоема, показывающее объем водной массы (в м<sup>3</sup> или км<sup>3</sup>); температуру водной массы, включая стратификацию по слоям (в °С); прозрачность воды по слоям (высота столба воды в см); соленость воды (в ‰); наличие растворенных газов природного происхождения (концентрация растворенных газов в мг/л); присутствие ряда биогенных компонентов (концентрация азота, фосфора, кремния и их соединений в мг/л или мкг/л); наличие органического вещества, его мощность

и динамика (концентрация гумусовых веществ и, в первую очередь, гуминовых и фульвокислот в мг/л). Конечно, данный перечень далеко не исчерпывает всех возможных компонентов ряда абиотических условий, однако позволяет показать достоинства и недостатки указанной методики, направления ее дальнейшего применения в практике геоэкологических оценок состояния акваэкосистем.

Предполагается использовать известный подход назначения баллов, исходя из равенства весов указанных выше компонентов, суммирование баллов на заключительном этапе позволит определить уровень благоприятности абиотических факторов водоемов рыбохозяйственного назначения.

В ряде случаев, когда компоненты имеют либо разный порядок измеряемых величин, либо их значение для данной акваэкосистемы весьма отличается, предполагается возможным задавать неодинаковые весовые коэффициенты, исходя из степени значимости анализируемых величин в каждом конкретном случае.

Данная ситуация может быть объяснена неравнозначным влиянием исследуемых компонентов на акваэкосистему, и отсюда назначением разных по количеству баллов весов. Недооценивание равнозначности отдельных компонентов комплекса абиотических условий может приводить к существенным погрешностям в оценке их вклада в экологическое благополучие водоема.

Так, например, совершенно различны абиотические условия и их влияние на экологическое благополучие таких водоемов, как Ладожское озеро, расположенного на северо-западе и озера Маньч-Гудило на юге Европейской территории России.

В таблице приведены среднееголетние величины компонентов абиотических условий озер, в соответствии с указанной выше методикой назначены веса и рассчитаны баллы для оценки уровня благоприятности описываемых условий.

При сумме баллов более 250 будем полагать, что наблюдается максимально благоприятный уровень комплекса абиотических условий. При 100-250 баллов авторами установлен благоприятный уровень; 50-100 баллов обеспечивают слабо благоприятный уровень; при сумме менее 50 баллов наблюдается неблагоприятный уровень комплекса абиотических условий.

Таким образом, данные таблицы показывают, что комплекс рассмотренных абиотических условий Ладожского озера северо-запада РФ обеспечивает благоприятный уровень для существования аквабионтов при сумме баллов 206. Во многом данная ситуация объясняется значительной площадью и глубиной, а, значит, объемом водной массы озера, что весьма позитивно для жизни ряда аквабионтов. Низкая соленость при прозрачности, достаточной для развития процесса фотосинтеза фитосообществами, а также существенное содержание кислорода, лимитируемое невысокой температурой воды, наличие биогенных компонентов и органических веществ – весьма способствуют формированию благоприятного уровня для жизни ряда аквабионтов.

Озеро Маньч-Гудило, расположенное на юге Европейской территории России, отличается комплексом абиотических условий, создающих слабо благоприятные условия для ряда гидробионтов, в том числе промысловым видам рыб. Данная ситу-

ация во многом объясняется небольшой глубиной и, следовательно, незначительным объемом водной массы озера, низкой прозрачностью, весьма повышенной соленостью, малым содержанием растворенного кислорода и высокой долей органического вещества.

Итак, как показал приведенный пример, данная методика универсальна, позволяет определить уровень благоприятности комплекса абиотических факторов для любого водоема, расположенного в конкретной географической местности.

Необходимо также подчеркнуть то обстоятельство, что использование данной методики позволяет существенно снизить долю субъективности из оценки уровня благоприятности абиотических факторов, так как, например, большая площадь или глубина водоема не обязательно указывает на его высокий уровень благоприятности с точки зрения условий жизни ряда аквабионтов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузо О. И. Оценка степени благоприятности абиотических условий для вида при анализе факторов, обуславливающих флористический состав сообществ / О. И. Бузо, С. Г. Кушнырь // Актуальные проблемы геоботаники : III Всероссийская школа-конференция. – Петрозаводск, 2007. – С. 90-93.
2. Дмитриев В. В. Диагностика и моделирование водных экосистем / В. В. Дмитриев. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 1995. – 215 с.
3. Дмитриев В. В. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем / В. В. Дмитриев, Г. Т. Фрумин. – Санкт-Петербург : Наука, 2004. – 295 с.

#### REFERENCES

1. Buzo O. I. Otsenka stepeni blagopriyatnosti abioticheskikh usloviy dlya vida pri analize faktorov, obuslavlivayushchikh floristicheskiiy sostav soobshchestv / O. I. Buzo, S. G. Kushnyr' // Aktual'nye problemy geobotaniki : III Vserossiyskaya shkola-konferentsiya. – Petrozavodsk, 2007. – S. 90-93.
2. Dmitriev V. V. Diagnostika i modelirovanie vodnykh ekosistem / V. V. Dmitriev. – Sankt-Peterburg : Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta, 1995. – 215 s.
3. Dmitriev V. V. Ekologicheskoe normirovanie i ustoychivost' prirodnykh sistem / V. V. Dmitriev, G. T. Frumin. – Sankt-Peterburg : Nauka, 2004. – 295 s.

Попова Елена Сергеевна  
доктор географических наук, профессор кафедры пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях Донского государственного технического универ-

Popova Elena Sergeevna  
Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Chair of Fire Safety and Protection in Emergency Situations, Don State Technical University, Rostov on Don, tel. (863) 201-90-13,

ситета, г. Ростов-на-Дону, т. (863) 201-90-13, E-mail: [espmeteo@yandex.ru](mailto:espmeteo@yandex.ru)

Андреев Сергей Сергеевич  
доктор географических наук, профессор кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин частного образовательного учреждения (ЧОУ ВО) «Ростовский институт защиты предпринимателя», г. Ростов-на-Дону, т. (863) 226-83-31, E-mail: [rggmurd@yandex.ru](mailto:rggmurd@yandex.ru)

E-mail: [espmeteo@yandex.ru](mailto:espmeteo@yandex.ru)

Andreev Sergey Sergeevich  
Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Chair of Humanities and Natural Disciplines, Rostov Institute of Entrepreneur Protection, Rostov on Don, tel. (863)226-83-31, E-mail: [rggmurd@yandex.ru](mailto:rggmurd@yandex.ru)