

2. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведённых водоохранных мероприятий на территории деятельности Дальневосточного УГМС за 2006 – 2010 гг. – Хабаровск: Росгидромет, 2010.
3. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведённых водоохранных мероприятий на территории деятельности Приморского УГМС за 2007 – 2009 гг. – Владивосток: Росгидромет, 2010.
4. Медведева Л.А., Барина С.С., Кухаренко Л.А. Санитарно-биологическая характеристика бассейна реки Рудная // Донные организмы пресных вод Дальнего востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – С. 108–115.
5. Слободскова В.В., Солодова Е.Е., Челомин В.П. Применение генотоксического анализа для мониторинга эстуарной зоны рек Раздольной и Артёмовки (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 5. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 487–492.
6. Государственный стандарт оценки водных объектов ГОСТ 17.1.2.04-77 – М.: 1977. 62 с.
7. Отчёт о выполнении работ для государственных нужд «Разработка основных положений проекта СКИОВО, включая НДВ, бассейнов рек Японского моря». Владивосток: ДальНИИВХ, 2012.

**IN SITU-ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ КАК СПОСОБ
ПОЛУЧЕНИЯ НАТУРНЫХ НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ
И УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Булгаков Н.Г., Левич А.П., Рисник Д.В., Фурсова П.В.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**IN SITU-TECHNOLOGY OF WATER ENVIRONMENT CONTROL
AS A METHOD OF OBTAINING ON LOCATION NORMS OF NATURAL
AND URBANIZED ECOSYSTEMS QUALITY**

Bulgakov N.G., Levich A.P., Risnik D.V., Fursova P.V.

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Работа частично поддержана РФФИ (гранты 12-07-00580а и 13-04-01027а).

Основные принципы in situ-технологии

Для оценки качества водной среды в современной российской практике используют нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ, получаемые в результате токсикологических лабораторных экспериментов на подопытных популяциях организмов. Применение нормативов ПДК в системе охраны природы и здоровья человека вызывает целый ряд проблем [1 – 3].

Конструктивное решение этих проблем должно опираться на следующие положения [1 – 5]:

1) Оценку состояния природных экосистем следует проводить не по уровням факторов среды, а по характеристикам биологических компонент (биологическим индикаторам).

2) Эту оценку следует проводить in situ, а не in vitro.

3) Реализация подхода к оценке состояния природных экосистем возможна в рамках т.н. пассивного эксперимента, который человек «проводит» над природой (и самим собой) в местах проживания и хозяйственной деятельности.

4) Нормативы факторов среды следует устанавливать как уровни, не нарушающие норму экологического состояния для биологических индикаторов. Нормативы, полученные не в лаборатории, а по данным регионального или локального

Нормативы, полученные не в лаборатории, а по данным регионального или локального мониторинга, имеют в различные периоды функционирования экосистем региональный или локальный (как в пространстве, так и во времени) характер. Такие нормативы учитывают не изолированные вредные воздействия, а реально сложившиеся в природе их полные комплексы; многочисленные косвенные эффекты воздействий, совокупное влияние которых может быть более сильным, нежели прямое; а также отдалённые последствия воздействий на биоту.

5) Метод установления нормативов должен позволять рассчитывать их не только для загрязняющих веществ, но и для факторов нехимической природы. Метод должен ограничивать не только высокие, но и низкие (если они существуют) допустимые значения факторов среды. Нормативы должны быть дифференцированы для природных объектов различного целевого назначения и для различных требований к качеству среды.

6) Если данные мониторинга отсутствуют, то применение лабораторных нормативов ПДК оправдано. Нормативы ПДК играют упреждающую роль [6]: испытание вновь появляющихся веществ в лаборатории возможно задолго до накопления необходимых данных в природе.

7) Анализ натуральных данных должен не только выявлять факторы среды, приводящие к экологическому неблагополучию биологических индикаторов, но и позволять ранжировать такие факторы по вкладу в степень неблагополучия и оценивать достаточность программ наблюдения за ними.

Идея, реализующая концепцию перехода от лабораторных ПДК к «натурным» нормативам, казалось бы, лежит на поверхности: нужно проанализировать зависимости «доза-эффект» для факторов среды и биоиндикаторов. Однако реализация этой идеи сталкивается с принципиальными и, как следствие, с методическими трудностями. Главные из них – следующие:

1) Необходимо сформулировать представление об экологической норме и разработать метод, позволяющий измерить степень неблагополучия для состояний биоты и отделить норму от отклонения от нормы.

2) Необходимо научиться работать не с «хорошо организованными» (наблюдаемыми в лабораторных экспериментах) зависимостями биологических характеристик от факторов окружающей среды, а с размытыми, неоднозначными, «плохо организованными» связями между экологическими переменными природных комплексов.

3) Необходимо по возможности суметь выделить из влияния на живые системы многих факторов окружающей среды влияние каждого из них, чтобы оценить вклад каждого фактора в неблагополучие и соответственно нормировать уровни его воздействия.

Преодоление данных трудностей возможно с помощью *in situ*-технологии [2 – 3, 5] контроля качества окружающей среды, включающей метод установления локальных экологических норм (см. далее). Технология основана на анализе данных совместных наблюдений за характеристиками биоты и среды ее обитания в природных и антропогенных экосистемах.

Исключительно важная черта *in situ*-методологии состоит в том, что, назначая биоиндикатор, специалист априорно не указывает границы между классами качества окружающей среды. Значения таких границ (их удобно называть границами экологической нормы для индикаторов (ГНИ)) представляют один из главных результатов совместного анализа биологических и физико-химических данных.

Второй главный результат применения *in situ*-методологии – границы нормы для факторов окружающей среды (ГНФ), разделяющие классы с различной степенью допустимости и недопустимости значений фактора. Допустимость и недопустимость значений трактуется в том смысле, что они приводят соответственно к благополучным и неблагополучным значениям биологического индикатора.

Отметим вносимое *in situ*-технологией важное усовершенствование системы экологического контроля: полученные с ее помощью классы качества по биологическим и физико-химическим показателям не независимы друг от друга и полностью согласованы.

Величины ГНФ и ГНИ предлагается применять в качестве нормативов качества окружающей среды (в случае с ГНФ аналогичные нормативам ПДК) соответственно для физико-химических и биологических показателей, границ классов качества вод, целевых показателей качества вод, адаптивных фоновых значений физико-химических показателей.

Следует добавить, что существуют определенные ограничения в использовании *insitu*-технологии. Она не позволяет рассчитать границы нормы, если в предыстории не было влияния, приводящего к экологическому неблагополучию (или наоборот, не было благополучных состояний). Подход работоспособен только при наличии достаточного набора данных как биологического, так и физико-химического мониторинга (достаточность понимается как необходимость исключить случайные и недостоверные конфигурации данных). При отсутствии достаточных натуральных данных нормативы ПДК оказываются пока безальтернативными критериями качества природной среды.

Выбор биоиндикаторов

Первый необходимый и решающий для успеха экологического контроля этап методологии – выбор биоиндикатора: среди биологических характеристик мониторинга эколог-исследователь назначает ту, по значениям которой готов судить о степени благополучия-неблагополучия экосистемы. Выбор определен частными целями экологического контроля и может опираться на научные, экономические, инструментальные, прецедентные и другие предпосылки. Приведем примеры биоиндикаторных показателей: численность или биомасса выделенных популяций организмов или их сообществ; показатели биологического разнообразия; относительные доли индикаторных организмов; индексы встречаемости индикаторных организмов в средах с различным уровнем загрязнения (индексы сапробности); общая заболеваемость и заболеваемость отдельными категориями болезней у возрастных групп и человеческой популяции в целом; многие другие показатели.

Выделим два обстоятельства, которые среди прочих могут влиять на выбор биоиндикаторов. Первое из них можно назвать принципом инструментальности: предпочтительны не «ручные». Например, для биоиндикации состояния водной среды в качестве биоиндикаторов могут быть предложены показатели размерной структуры (ПРС) фитопланктонных сообществ [7]. Определение размеров клеток может быть полностью автоматизировано в режиме реального времени (метод проточной цитофлуориметрии, подсчет численности и объема клеток с помощью счетчика Коултера, применение цифровой обработки изображений [8]. Еще более перспективен для биоиндикации водной среды, на наш взгляд, показатель эффективности фотосинтеза, основанный на инструментальном измерении флуоресценции фитопланктона. Приборная база для измерения флуоресценции давно разработана и широко применяется для биологических и экологических наблюдений [9 – 10].

Второе важное для системы экологического контроля обстоятельство можно назвать принципом антропоцентризма [11]. Кроме цели охраны природы в широком ее понимании, у экологического контроля есть цель обеспечения экологической безопасности населения. В этом случае для биоиндикации могут быть использованы региональные и локальные показатели рождаемости и смертности, а также заболеваемости, дифференцированные по возрастным группам и по группам болезней.

Метод локальных экологических норм

Как было указано выше, важнейшей составной частью *in situ*-технологии является метод установления локальных экологических норм качества водной среды

(метод ЛЭН) [2 – 3]. Перечислим основные преимущества метода ЛЭН, отличающие его от методов, применяемых при определении ПДК:

Итак, метод ЛЭН:

- 1) позволяет рассчитать границы нормы для биологических и физико-химических показателей, локальные как в пространстве, так и во времени;
- 2) учитывает фоновые концентрации веществ без необходимости их измерения;
- 3) учитывает не изолированные вредные воздействия, а реально сложившиеся в природе их полные комплексы;
- 4) учитывает многочисленные косвенные эффекты воздействий, совокупное влияние которых может быть более сильным, нежели прямое;
- 5) позволяет рассчитать границы нормы не только для загрязняющих веществ, но и для факторов нехимической природы, например, для тепловых, радиационных, гидрологических и др.;
- 6) позволяет рассчитать как верхние, так и нижние границы нормы для факторов;
- 7) позволяет рассчитать границы, дифференцированные для природных объектов различного целевого назначения и для различных требований к качеству среды;
- 8) позволяет уточнять значения найденных границ нормы по мере накопления новых данных.

Некоторые результаты, полученные с помощью in situ-технологии

Анализ причин экологического неблагополучия показателей флуоресценции в водных объектах Рыбинского водохранилища

В работе [12] в качестве биологических индикаторов использовали:

- содержание хлорофиллов «а», «в», «с», феопигментов и чистого хлорофилла «а» (с поправкой на феопигменты), соотношение каротиноидов и хлорофилла, установленное по отношению поглощения экстракта пигментов при длинах волн 480 и 664 нм (E_{480}/E_{664});
- показатели интенсивности флуоресценции фитопланктона: $F_{m\text{ общ}}$, $F_{m\text{ фито}}$ – максимум переменной флуоресценции в пробе без поправки на флуоресценцию растворенных органических веществ; $F_{0\text{ общ}}$ – фоновый уровень флуоресценции без поправки на флуоресценцию фильтрата; $F_{m\text{ фито}}$ – максимум переменной флуоресценции фитопланктона в пробе ($F_{m\text{ фито}} = F_{m\text{ общ}} - F_{0\text{ фильтрата}}$); $F_{0\text{ фито}}$ – фоновый уровень флуоресценции фитопланктона в пробе ($F_{0\text{ фито}} = F_{0\text{ общ}} - F_{0\text{ фильтрата}}$); $\alpha_{\text{общ}}$ – эффективность фотосинтеза без поправки на флуоресценцию фильтрата; $\alpha_{\text{фито}}$ – эффективность фотосинтеза.

Физико-химические факторы, могущие вызывать неблагополучные значения индикаторов (см. табл. 1).

Существенно влияющие на биоиндикаторы факторы для каждого из испытанных индикаторов приведены в табл. 1. Эти факторы ранжированы по критерию полноты.

Как видно из табл. 1, среди биоиндикаторов, характеризующих пигменты фитопланктона, наиболее эффективным (т. е. характеризующимся наиболее высокими значениями достаточности и числом существенных факторов) оказался показатель содержания феопигментов, из показателей интенсивности флуоресценции – показатель $F_{m\text{ фито}}$.

Таблица 1. Границы классов качества по биоиндикаторам и физико-химическим факторам, существенным для неблагополучия этих биоиндикаторов

Индикатор	Фактор	Верхняя ГНФ (Нижняя ГНФ)	Нижняя ГНИ	Полнота фактора	Результир ующая существен ность
Хлорофилл «а»	Прозрачность	150	14,8	0,50	0,27
	NO ₃ ⁻	0,06	17,6	0,30	0,21
	ХПК	(30)	20	0,26	0,15
Чистый хлорофилл «а»	Температура воды	25,7 (18,6)	14,4	0,47	0,27
	Прозрачность	150	16,1	0,38	0,20
	NO ₃ ⁻	0,06	12,8	0,31	0,21
	ХПК	(30)	17,9	0,24	0,14
Хлорофилл «б»	Температура воды	24,8 (18,8)	0,6	0,64	0,26
	Электропрово дность	(162,7)	0,5	0,47	0,24
	БПК ₅	(1,59)	0,6	0,35	0,16
	pH	8,34 (7,9)	0,61	0,26	0,11
	P _{общ}	(0,053)	0,49	0,23	0,13
	Щелочность	(82,9)	0,61	0,21	0,075
Хлорофилл «с»	NO ₃ ⁻	0,04	3,1	0,40	0,21
	Температура воздуха	26,9	1,3	0,33	0,22
Феопигменты	Прозрачность	120	7 ± 1,6*	0,62	0,28
	Температура воды	25,9 (18,4)		0,42	0,27
	N _{общ}	(0,76)	5,8	0,41	0,20
	NO ₃ ⁻	0,06	5,8	0,31	0,20
	ХПК	(30)	6,0	0,27	0,17
E ₄₈₀ /E ₆₆₄	P _{общ}	0,073	1,2	0,52	0,34
	PO ₄ ³⁻	0,036	1,52	0,22	0,13
F ₀ общее	Прозрачность	120	0,96 ± 0,04*	0,50	0,26
	Электропрово дность	(170)		0,48	0,26
	P _{общ}	(0,073)		0,44	0,29
	ХПК	(34,5)		0,34	0,25
	БПК ₅	3,71 (1,55)	0,97	0,36	0,21
	Температура воды	25,7 (18,1)	0,95	0,33	0,17
	N _{общ}	(0,77)	0,97	0,29	0,16
	NO ₃ ⁻	0,06	0,99	0,2	0,14
F ₀ фильтрата	БПК ₅	(1,82)	0,51± 0,03*	0,38	0,30
	ХПК	(34,2)		0,34	0,27
	P _{общ}	0,1 (0,058)		0,34	0,22
	NO ₃ ⁻	0,04		0,31	0,21
	Температура воздуха	(20,4)	0,24	0,24	
	pH	(8)	0,56	0,27	0,16
	Прозрачность	150	0,53	0,25	0,13

F_0 фильтра	Температура воды	(18,7)	0,56	0,22	0,15
	Электропроводность	186,7	0,56	0,22	0,15
F_0 фитопланктона	$P_{общ}$	(0,073)	0,45± 0,05*	0,52	0,31
	Прозрачность	130		0,49	0,28
	БПК ₅	2,96 (1,55)		0,45	0,26
	ХПК	(33,5)		0,37	0,29
	Температура воды	25,7 (18,1)	0,36	0,25	
	$N_{общ}$	(0,77)	0,49	0,31	0,18
	$C_{орг}$ во взвеси	1,2 (0,7)	0,55	0,28	0,19
pH	8,28	0,48	0,24	0,14	
F_m общее	$P_{общ}$	(0,073)	1,92± 0,24*	0,49	0,27
	Прозрачность	120		0,48	0,25
	Температура воды	25,7 (18,1)		0,33	0,19
	БПК ₅	2,96 (1,05)		0,30	0,20
	ХПК	(33,3)	1,64	0,32	0,24
	$C_{орг}$ во взвеси	1,3 (0,7)	1,74	0,27	0,19
	pH	8,28	1,66	0,25	0,14
F_m фитопланктона	Электропроводность	(178,2)	1,37± 0,19*	0,63	0,28
	Прозрачность	130		0,47	0,26
	$P_{общ}$	(0,073)		0,46	0,28
	БПК ₅	2,96 (1,55)		0,44	0,23
	$N_{общ}$	(0,78)		0,39	0,20
	Температура воды	25,7 (18,1)		0,35	0,23
	ХПК	(33,5)		0,34	0,25
	pH	8,28		0,30	0,22
Активность общая	БПК ₅	2,53	0,56	0,29	0,20
	$P_{общ}$	(0,062)	0,52	0,27	0,14
	Щелочность	(85,4)	0,50	0,27	0,16
	ХПК	44,7	0,56	0,19	0,14
Активность фитопланктона	$N_{общ}$	1,04	0,69	0,2	0,14
	PO_4^{3-}	(0,015)	0,7	0,19	0,1
	Нефтепродукты	0,03	0,71	0,14	0,13

Примечание: *среднее значение ± доверительный интервал при $\alpha = 0,32$ для пигментов, при $\alpha = 0,05$ для показателей интенсивности флуоресценции для значимых факторов.

Наибольший вклад в неблагополучие для индикатора F_m фитопланктона вносит электропроводность, несколько меньший вклад – прозрачность и общее содержание фосфора, наиболее низок вклад общего содержания азота, ХПК и pH (см. полноту факторов в табл. 5).

Выявлена степень достаточности программы физико-химических наблюдений – 30 % неблагополучных значений обусловлены факторами, не отраженными в программе.

Анализ причин экологического неблагополучия показателей демографии и заболеваемости в регионах России

В работе [13] в качестве исходных биологических данных и данных о загрязнении городской среды для анализа использованы два массива данных Росстата

(<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>) за 2008 г. для городов и субъектов Федерации: биологические индикаторы – общая рождаемость, общая смертность, число умерших детей до 1 года, общая заболеваемость; факторы загрязнения окружающей среды – количество сточных вод, загрязненных сточных вод, неочищенных загрязненных сточных вод и, кроме того, общее количество выбросов в атмосферу, количество уловленных выбросов в атмосферу, количество утилизированных выбросов в атмосферу, количество твердых бытовых отходов, количество жидких бытовых отходов, среднедушевая зарплата населения, средняя температура января, средняя температура июля, разница между среднеянварской и среднеиюльской температурами.

В работе искали как отдельно верхние или нижние границы нормы факторов, приводящие к неблагоприятию индикаторов (слишком высокие значения заболеваемости и смертности и слишком низкие значения рождаемости), так и обе границы одновременно.

В табл. 2. приведен анализ причин неблагоприятия демографических и медицинских показателей в субъектах Федерации. Наибольшее количество существенных для неблагоприятия факторов относится к температуре, в то время как среди факторов загрязнения лишь выбросы в атмосферу вносят вклад в общее экологическое неблагоприятие, да и то далеко не на первом месте в ранжированном по полноте списке существенных для неблагоприятия факторов. Среди климатических факторов существенными являются: температура января для верхней границы рождаемости (исключение – субъекты европейской части) и нижней границы смертности и заболеваемости; температура июля для двусторонней границы детской смертности, нижней границы рождаемости и заболеваемости; разница температур для нижней границы рождаемости и заболеваемости, а также верхней границы детской смертности.

Таблица 2. Границы нормы индикаторов (ГНИ) и границы нормы факторов (ГНФ) для субъектов Российской Федерации (жирным шрифтом выделены сопряженности для сточных вод)

Индикатор – фактор	Средняя по факторам ГНИ	ГНФ	Точность	МиМ
Все субъекты – 82 субъекта				
Рождаемость – разница температур	12,7±0	н 27,0	1,00	17,2–49,5
Рождаемость – температура января		в -7,7	0,85	-33,8–1
Детская смертность – температура июля	7,7±0	н 17,0; в 20,8	0,79	8,3–25,9
Детская смертность – температура января		н -15,0	0,93	-33,8–1
Детская смертность – количество выброшенных в атмосферу загрязнений		10,8	0,79	0–85
Детская смертность – разница температур		в 34,9	0,92	17,2–49,5
Общая заболеваемость – температура июля	700±38	н 18,2	0,89	8,3–25,9
Общая заболеваемость – количество загрязненных сточных вод		12,8	0,90	0–42
Общая заболеваемость – количество выброшенных в атмосферу загрязнений		13,5	0,95	0–85

Крупные субъекты (более 1 млн жителей) – 52 субъекта				
Рождаемость – температура января	12,2±0	в -9,4	0,90	-28,2– -2,5
Рождаемость – разница температур		н 27,7	1,00	19,9–46,9
Рождаемость – температура июля		н 18,8	1,00	12,1–25,9
Детская смертность – температура июля	7,6±0,1	н 17,7; в 20,9	0,80	14,8–24
Детская смертность – количество выброшенных в атмосферу загрязнений		10,3	0,84	0,7–85
Детская смертность – температура января		н -15,0	0,89	-28,2– -2,5
Детская смертность – разница температур		в 34,8	0,89	19,9–46,9
Общая заболеваемость – количество выброшенных в атмосферу загрязнений	700	13,6	0,92	0,7–85
Субъекты европейской части России – 55 субъектов				
Рождаемость – разница температур	11,9±0,1	н 26,1	1,00	17,2–39,2
Рождаемость – температура января		в -7,2	0,79	-16–1
Смертность – температура января	14,1	в -6,4	0,92	-16–1
Детская смертность – температура июля	7,0	н 17,7 в 23,1	0,89	12,1–25,9
Общая заболеваемость – температура июля	715±20	н 19,2	0,85	12,1–25,9
Общая заболеваемость – температура января		н -9,9	1,00	-16–1
Общая заболеваемость – разница температур		н 26,1	0,84	17,2–39,2

Примечания: МиМ – минимум и максимум значения фактора, н – нижняя граница фактора, в – верхняя граница фактора, - означает отрицательное значение температуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левич А.П. Биотическая концепция контроля природной среды // Доклады РАН. 1994. Т. 337. № 2. С. 280 – 282.
2. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга. М.: НИА-Природа, 2004. 271 с.
3. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н., Рисник Д.В. "In situ"-технология установления локальных экологических норм // Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 32 – 57.
4. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Барабаш А.Л. Демография и заболеваемость населения в регионах России как показатели экологического состояния территорий // Безопасность в техносфере. 2013. № 1. С. 53 – 63.
5. Булгаков Н.Г., Рисник Д.В., Левич А.П., Милько Е.С. Границы нормы качества природных экосистем, полученные в рамках in situ-технологии контроля качества вод // Водное хозяйство России. 2013 (в печати).
6. Филенко О.Ф. Выступления // Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 149 – 151.
7. Рисник Д.В. Подходы к выделению размерных классов и определению показателей размерной структуры фитопланктонных сообществ Волжского

- бассейна // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Самара: Изд-во Самарского НЦ РАН, 2011. Т. 13 (39). №1 (4). С. 882 – 890.
8. Лях А.М., Суворов А.М., Брянцева Ю.В. Обзор методов количественного учета фитопланктона // Системы контроля окружающей среды. Сб. науч. тр. НАН Украины. МГИ: Севастополь, 2002. С. 425 – 430.
 9. Погосян С.И., Гальчук С.В., Казимирко Ю.В., Конюхов И.В., Рубин А.Б. Применение флуориметра "МЕГА-25" для определения количества фитопланктона и оценки состояния его фотосинтетического аппарата // Вода: химия и экология. 2009. № 2. С. 34 – 40.
 10. Маторин Д.Н., Осипов В.А., Рубин А.Б. Методика измерений обилия и индикации изменений состояния фитопланктона в природных водах флуоресцентным методом. Теоретические и практические аспекты. М.: Альтекс, 2012. 138 с.
 11. Смуров А.В. Устойчивое развитие – экономика или экология? // Экономическая эффективность развития России / Под ред. проф. К.В.Папенова. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2007. С. 541 – 549.
 12. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Рисник Д.В., Бикбулатов Э.С., Бикбулатова Е.М., Ершов Ю.В., Конюхов И.В., Корнева Л.Г., Лазарева В.И., Литвинов А.С., Максимов В.Н., Мамихин С.В., Осипов В.А., Отюкова Н.Г., Поддубный С.А., Пырина И.Л., Соколова Е.А., Степанова И.Э., Фурсова П.В., Цельмович О.Л. Поиск связей между биологическими и физико-химическими характеристиками экосистемы Рыбинского водохранилища. Часть 3. Расчет границ классов качества вод // Компьютерные исследования и моделирование. 2013 (в печати).
 13. Булгаков Н.Г., Левич А.П., Гончаров И.А., Будилова Е.В.. Использование методов анализа массивов многомерных данных для исследования зависимости показателей рождаемости и смертности населения Российской Федерации от экологических и социальных факторов // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем II. Сборник материалов международной конференции. СПб.: Любавич, 2011. С. 25 – 31.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОД СРЕДСТВАМИ ПРОКУРОРСКОГО НАДЗОРА

Бывальцева С.Г.

Уральская государственная юридическая академия, Екатеринбург, Россия

POPULATION PROTECTION AGAINST WATERS NEGATIVE IMPACT WITH MEASURES OF PUBLIC PROSECUTION SURVEILLANCE

Byvaltseva S.G.

The Urals State Law Academy, Yekaterinburg, Russia

Защита прав и свобод граждан является одной из основных целей деятельности российской прокуратуры. Прокуроры предотвращают и пресекают нарушения экологических прав граждан, добиваются возмещения причиненного ущерба.

Работа ведется по самым разным направлениям: осуществляется защита экологических прав граждан в сфере лесного, водного законодательства, законодательства о промышленной безопасности и других.

В связи с участвовавшими случаями наводнений и других природных катастроф перед прокуратурой остро встают вопросы надзора за соблюдением законодательства о защите населения от наводнений и иных негативных воздействий вод. В соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды и законодательством по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера водные объекты и речные бассейны, в которых в результате техногенных и природных явлений происходят изменения, представляющие угрозу здоровью или жизни человека,