

УДК 332.1

**ТУЛУПОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ**

д.э.н., заведующий лабораторией экономического регулирования экологически устойчивого хозяйствования ФГБУН «Институт проблем рынка РАН», г. Москва.  
e-mail: tul@bk.ru

**МИКАЕЛЯН АННА РАФАЕЛОВНА**

аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы,  
e-mail: tul@bk.ru

### ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ И ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ<sup>1</sup>

**Аннотация.** Рассмотрены проблемы водообеспечения хозяйственной деятельности, показаны направления решения выделенных проблем, выполнена оценка ущерба от загрязнения водных источников по перечню основных химических элементов для города Москвы. **Объектом исследования** являются водные ресурсы как важнейшая составляющая устойчивого экономического развития. **Предмет исследования** — подходы и методы экономического регулирования водообеспечения хозяйственной деятельности. **Цель проведенной работы** заключается в разработке подходов решения проблемы обеспечения населения и хозяйствующих субъектов качественным водоснабжением. Обоснованность выводов проведенного исследования обеспечивалась системным подходом к решению поставленной проблемы, применением комплекса методов и методик, адекватных задачам исследования. Главными научными инструментами работы явились экономический анализ, включая эколого-экономический вид такого анализа, системный анализ и его разновидности. **Результаты.** Показана важнейшая роль обеспеченности водными ресурсами для устойчивого экономического развития, выполнены оценки вреда от нарушения водооохранного законодательства, показаны направления решения проблем загрязнения и недостатка пресной воды. **Область применения результатов.** Результаты исследования имеют прикладное значение для законодательных и исполнительных органов государственной власти (Минэкономразвития России, Минприроды России), проектных, научно-исследовательских организаций. **Выводы.** Обеспеченность водными ресурсами влияет не только на здоровье людей и хозяйственную деятельность, но и во многом определяет устойчивость экономического развития. Помимо применения экономических, административных, законодательных методов регулирования водообеспечения, необходимы точная оценка и учет ущерба от загрязнения, поскольку позволит при планировании водохозяйственных мероприятий, а также в процессе оценки эффективности водооохранных проектов показать экономическую целесообразность охраны водных ресурсов нашей страны. Практическое внедрение выработанных положений позволит обеспечить достаточное, непрерывное, безопасное, физически доступное и экономически оправданное водоснабжение как населения, так и промышленно-хозяйственной деятельности регионов России.

**Ключевые слова:** водообеспечение, ущерб от загрязнения, устойчивое развитие.

---

**TULUPOV ALEXANDER SERGEEVICH**

Doctor of Economic Sciences, Head of the Laboratory of Economic Regulation of Environmentally Sustainable Economy of FSBIS 'Institute of Market Problems of the RAS', Moscow.  
e-mail: tul@bk.ru

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена ИПР РАН в рамках государственного задания ФАНО России, тема НИР «Проблемы устойчивого развития России: эколого-экономический аспект».

MIKAELYAN ANNA RAFAELOVNA

Doctoral Candidate of the Russian Presidential Academy  
of National Economy and Public Administration,

e-mail: tul@bk.ru

## PROBLEMS OF WATER SUPPLY AND EVALUATION OF DAMAGE FROM POLLUTION OF WATER SOURCES

**Abstract.** We have discussed the problems of water provision of the economic activity, we have showed the areas of focus of solving the highlighted problems, we have completed an evaluation of damage from polluting water sources following a list of the main chemical elements for the city of Moscow. **The object of the study** are water resources as the most important component of sustainable economic development. **The subject of the study** are approaches and methods of economic regulation of water supply of economic activity. **The goal of the work completed** is in developing approaches of solving problems of providing the population of economic entities with high quality water supply. The justification of the conclusions of the study completed was provided for by a systemic approach to solving the problem specified, using a complex of methods and approaches, adequate to the tasks of the study. The main scientific instruments of work were the economic analysis including the environmental-economic type of such an analysis, a systemic analysis and its varieties.

**The results.** We have shown the most important role of supplying water resources for sustainable economic development, we have completed evaluations of harm from violating the water protection legislation, we have shown the areas of focus of solving problems of pollution and lack of fresh water. **The area of application of the results.** The results of the study have applied importance for legislative and executive authorities of the government (The Ministry of Economic Development of Russia, the Ministry of Natural Resources of Russia), project-based, scientific and research organizations. **The conclusions.** Supplying water resources impacts not only the health of people and the economic activity, but in many ways it determines the sustainability of economic development. Other than using economic, administrative, legislative methods of regulating water supply, it is necessary to accurately evaluate and take into account the damage from pollution because when planning water economic practice as well as when evaluating the effectiveness of water protective projects, this will allow to show the economic practicability of protecting water resources of our country. The practical implementation of the provisions developed will allow to ensure providing sufficient, continuous, safe, physically accessible and economically justified water provision both for the population and the industrial-economic activity of the regions of Russia.

**Keywords:** water supply, damage from pollution, sustainable development.

Проблема обеспечения качественным и доступным водоснабжением важна и актуальна, поскольку вода необходима для питья, бытовых нужд, приготовления пищи, а также рекреационных и промышленных целей. Улучшенная система водоснабжения и санитарии и более эффективное водопользование не только вносит существенный вклад в повышение здоровья нации, но и способствуют обеспечению устойчивого развития и экономического роста. Проблематика устойчивого регионального развития рассмотрена в ряде работ зарубежных и отечественных ученых, в том числе наших коллег [1, 6, 7, 23].

Водообеспечение хозяйственной деятельности является неотъемлемой составляющей в вопросах устойчивого регионального развития. В 2010 году Генеральная ассамблея ООН четко признала право человека на воду и санитарии. Каждый имеет право на достаточное, непрерывное, безопасное, физически доступное и приемлемое по цене водоснабжение для личных и бытовых нужд [5].

Вода как компонент окружающей среды составляет более 70 % поверхности земли, но только около 2,5 % (около 35 млн км<sup>3</sup>) – это пресная вода, из которой 69 % приходится на снежные покровы.

Объем пресных водозапасаов рассредоточен по территории материков неравномерно. Наиболее значительными водными ресурсами на единицу площади располагает Южная Америка, за ней следуют Европа, Азия, Северная Америка, Африка, Австралия. Наиболее обеспечены водными ресурсами Бразилия (8 233 км<sup>3</sup>) и Россия (4 508 км<sup>3</sup>). Однако на душу населения больше всего водных ресурсов во Французской Гвиане (609 тыс. м<sup>3</sup>) и Исландии (540 тыс. м<sup>3</sup>). Для примера, в Бразилии – 43 тыс. м<sup>3</sup>, России – 32 тыс. м<sup>3</sup>.

населения приходится в Кувейте (около 7 м<sup>3</sup>) и Объединённых Арабских Эмиратах (33 м<sup>3</sup>). Более 40 % населения мира (около 2,5 млрд человек) живет в районах, испытывающих среднюю или острую нехватку воды. Прогнозируется, что к 2025 году их число возрастет до 5,5 млрд человек и составит две трети населения земли [8].

Многие специалисты называют «водный вопрос» одним из наиболее серьезных вызовов человечеству в будущем. По мнению экспертов ООН, в XXI веке вода станет более важным стратегическим ресурсом, чем нефть и газ. Начиная с 2001 года водные ресурсы являются главным приоритетным направлением сектора естественных наук ЮНЕСКО.

В последнее время гражданское общество и деловые круги начинают осознавать проблемы, которые уже существуют и в будущем могут только усилиться в связи с использованием глобальных водных ресурсов и необходимостью разработки мер по тщательному управлению этими ресурсами.

Причины недостатка пресной воды можно выделить в три основные группы:

- интенсивное увеличение потребностей в воде в связи с ростом численности населения и развитием отраслей хозяйственной деятельности, требующих затрат водных ресурсов;
- потери пресной воды вследствие сокращения водоносности рек и других причин;
- загрязнение водоемов сточными водами.

Потери пресной воды вследствие сокращения водоносности рек обусловлены в основном вырубкой лесов, распашкой лугов, осушением пойменных болот и т. д. Это приводит, во-первых, к усилению поверхностного стока и увеличению объема воды, стекающей в моря, и, во-вторых, к сокращению уровня грунтовых вод, питающих реки и поддерживающих их водоносность. Потери пресной воды во многих странах мира сокращают запасы подземных вод.

Дефицит чистой пресной воды также обусловлен загрязнением природных вод. Загрязнение вод – внесение в воду (водные объекты) или образование (синтез, размножение и т.д.) в ней физических, химических или биологических агентов, неблагоприятно воздействующих на среду жизни или наносящих урон материальным ценностям. Загрязнение водных объектов происходит обычно в результате сброса в них сточных вод.

По данным Московского НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, в России наиболее часто выше регламентированных величин в питьевой воде обнаруживаются железо, мутность, суммарное органическое загрязнение по величине перманганатной окисляемости, фенолы, марганец, СПАВ и нефтепродукты, остаточный алюминий, формальдегид, капролактан, циклогексанол. В некоторых пробах питьевой воды регистрируется повышенное содержание мышьяка и свинца. Наличие ртути, кадмия, молибдена, никеля и хрома в воде некоторых водопроводов представляет опасность для здоровья населения. Появление этих веществ в воде можно объяснить техногенными причинами.

В России по максимальной интенсивности и площади загрязнения подземных вод вредными химическими веществами наиболее напряженная обстановка сложилась в районах крупных промышленных предприятий – в городах Череповец (фенолы, хлорбензол, бутанол, толуол), Липецк (цианиды, роданиды), Тула (роданиды), Воронеж (СПАВ, кадмий), Тольятти (фенолы, алюминий), Волгоград (фенолы, молибден), Ставрополь (кадмий, никель), Челябинск и Новороссийск (фенолы, свинец, железо), Новокузнецк (фенолы, фториды) [13].

Проведем оценку экономического ущерба, причиняемого загрязнением воды наиболее характерными химическими элементами. Методологические основы оценки и идентификации ущерба от загрязнения, а также подходы к его возмещению, рассмотрены в [15–19, 10, 12, 21, 22], перечень существующего методического обеспечения рассмотрен в [2, 3, 20]. Для оценки использовали методику [9] с приведением к уровню сегодняшних цен с помощью индекса-дефлятора ВВП. Согласно примененной методике, ущерб от загрязнения водных ресурсов представляет собой оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий водным ресурсам, под которыми подразумеваются материальные и финансовые потери и убытки в результате снижения биопродуктивности водных экосистем, ухудшения потребительских свойств воды как природного ресурса, дополнительных затрат на ликвидацию последствий загрязнения вод и восстановление их качества, а также выраженный в стоимостной форме вред здоровью населения. В табл. 1 показаны результаты расчетов удельного ущерба (на одну тонну загрязнения каждого вредного вещества) для города Москвы.

Таблица 1

## Удельный ущерб от загрязнения водных источников для города Москвы

№ группы	Загрязняющие вещества	Ущерб, руб.
1	2	3
<b>I</b>	<b>Вещества и химические соединения преимущественно IV и III классов опасности</b>	
1	Сульфаты, хлориды, соли жесткости ( $\text{Ca}^+$ , $\text{Mg}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ ), мочевины и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 40,0 \text{ г/м}^3$	6801,39
2	Нитраты, карбомидная смола, лак битумный, кальций фосфорнокислый, метилхлорид, таниды и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 5,0$ до $40,0 \text{ г/м}^3$	27205,56
3	Взвешенные вещества	20404,17
4	БПК <sup>полн</sup> , далапон, метилцеллюлоза, гуминовые кислоты, ОЖК, полиэфир, силикат калия, сульфат бария, углен (взвесь, волокно), фталевая кислота, этилен и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 2,0$ до $4,0 \text{ г/м}^3$	40808,34
5	Азот общий, алюминий, фосфор общий, железо общее, аммония-ион, ацетонитрил, бензол, диметилацетамид, карбомол, метазин, нитрат аммония ( $\text{NH}_4^+$ ), сероуглерод, сульфенол, сульфат аммония ( $\text{NH}_3$ ), толуол, гексан и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,5$ до $2,0 \text{ г/м}^3$	136027,79
<b>II</b>	<b>Химические соединения III и II классов опасности</b>	
6	Ацетат-ион (натрий уксуснокислый), бугилацетат, диметилформамид, лапрол, неонол, сульфанола НП-1, скипидар, формалин, фосфорнокислый калий, хлорат магния, этиленгликоль и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,2$ до $0,5 \text{ г/м}^3$	476097,29
7	Гликозин, масло легкое таловое, метанол, нефтеполимерная смола, родонид калия, свинец ( $\text{Pb}^{2+}$ ), СПАВ, стирол, фосфор пятихлористый, хлористый литий, барий и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,06$ до $0,2 \text{ г/м}^3$	1496305,78
8	Ацетон, ацетофенон, аммиак, бутиловый спирт, нефть и нефтепродукты, масла, жиры и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,02$ до $0,06 \text{ г/м}^3$	2720555,97
9	Капролактамы, кобальт, никель, марганец, мышьяк, цианиды, хром ( $\text{Cr}^{3+}$ ), цинк, формальдегид и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,006$ до $0,02 \text{ г/м}^3$	12242501,88
10	Атразин, ацетонилд, карбозолин, нафталин, пестициды, кадмий ( $\text{Cd}^{2+}$ ) и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,003$ до $0,006 \text{ г/м}^3$	34006949,67
11	Ванадий, гидрохинон, дихлорэтан, кадмий ( $\text{Cd}^{6+}$ ), ксантагенты, медь, фенолы, хром шестивалентный и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,001$ до $0,003 \text{ г/м}^3$	74815289,28

Продолжение таблицы 1

№ группы	Загрязняющие вещества	Ущерб, руб.
1	2	3
III	<b>Высокотоксичные химические соединения I класса опасности</b>	
12	Дибутилфосфат натрия, литий (гидроксид), метол, синтанол ДС-10, циклогексан, ялан и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,0005$ до $0,0009$ г/м <sup>3</sup>	272055597,4
13	Алифитические амины, гидразин гидрат, димилин, дуал, катофор, поликарбацин, реглан, цинеб и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,0002$ до $0,0005$ г/м <sup>3</sup>	680138993,5
14	Анилин, бенз(а)пирен, додецилбензол, ИКВ-6-2 (ингибитор коррозии металлов), ртуть (Hg <sup>2+</sup> ), моноэтиламин, сулема, неонол ТО 20-3, суффикс, тетраэтилсвинец и др. хим. соединения с ПДК $P_x \geq 0,0001$ г/м <sup>3</sup>	2040416980

Практика применения данной методики показывает, что значения получаемого ущерба занижены по сравнению с реальным ущербом. Тем не менее полученные цифры существенны, а с учетом того, что ежегодно на территории города Москвы водные источники загрязняются тысячами тонн вредных веществ – реальные итоговые цифры еще более существенны.

Отметим, что загрязненная вода и плохая санитария также связаны с передачей таких болезней, как холера, диарея, дизентерия, гепатит А, брюшной тиф и полиомиелит. Неадекватные или ненадлежащим образом управляемые службы водоснабжения и санитарии или их отсутствие создают риски для здоровья людей. Это особенно касается медицинских учреждений, где пациенты и персонал подвергаются дополнительным рискам со стороны инфекций и болезней при отсутствии служб водоснабжения, санитарии и гигиены. В глобальных масштабах у 15 % пациентов развивается инфекция во время их пребывания в больнице, а в странах с низким уровнем дохода этот показатель значительно выше.

В России развитие водного сектора регулируется комплексом документов стратегического планирования. В Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 года № 1235-р, определены основные векторы развития водохозяйственного комплекса страны. Согласно документу, развитие должно быть направлено на «обеспечение устойчивого водопользования, охрану водных объектов, защиту от негативного воздействия вод, а также на формирование и реализацию конкурентных преимуществ Российской Федерации в водоресурсной сфере» [Правительство РФ, 2009]. Кроме того, в Стратегии обозначены базовые принципы государственной политики в области использования и охраны водных объектов и экосистем, а также содействия эффективному взаимодействию участников водных отношений [14].

Важным инструментом реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года является План мероприятий по реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденный Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 года № 1235-р. Он предполагает тесную межведомственную координацию исполнителей – федеральных органов исполнительной власти.

В настоящее время одна из важных стратегий состоит в повторном использовании сточных вод в целях рекуперации воды, питательных элементов или энергии. Страны все больше и больше используют сточные воды для орошения – в развивающихся странах на нее приходится 7 % от общей площади орошаемых земель. Однако если орошение выполняется неправильно, эта практика может создать определенные риски для здоровья, которые необходимо взвешивать на фоне потенциальных преимуществ увеличения производства продовольствия.

Как показано в [11], без перехода к «зеленой» экономике невозможно решить проблему обеспечения качественного водоснабжения. Решение данной проблемы требует инвестирования в инфраструктуру и реформы в области водной политики, то есть посредством «озеленения» водного сектора. Эти реформы могут быть направлены на улучшение институ-

циональных механизмов и систем предоставления помощи и выделения средств, на более активное взимание платы за экосистемные услуги, а также на изменение платы за водоснабжение и финансовых схем. В случае ежегодного инвестирования 100–300 млрд долларов США в «зеленую» экономику в период с 2010 по 2050 год повышение эффективности в сельскохозяйственном, промышленном и муниципальном секторах уменьшило бы к 2050 году спрос на воду примерно на 20 % и сократило бы потребление подземных и поверхностных вод как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе.

Также важно отметить, что, согласно статистике, каждые три из четырех рабочих мест, составляющих глобальную рабочую силу, в значительной или умеренной степени зависят от водопотребления. Это означает, что нехватка воды и проблемы доступа к водным ресурсам и санитарным услугам могут тормозить экономический рост и создание рабочих мест в ближайшие десятилетия. В Докладе ООН [4] о состоянии водных ресурсов мира за 2016 год, озаглавленном «Водные ресурсы и рабочие места», также отмечается, что половина рабочих в мире – 1,5 миллиарда человек – заняты в восьми отраслях промышленности, зависящих от водных и природных ресурсов. Иными словами, для безопасного управления водными ресурсами необходимы трудозатраты, но в то же время вода может способствовать созданию рабочих мест и улучшению условий труда.

Таким образом, для решения рассмотренных проблем нехватки воды необходимо увеличение инвестиций в улучшение водоснабжения и повышение эффективности использования воды. При этом для предоставления воды в необходимом количестве и качестве необходимо четко понимать экосистемные функции воды как природного ресурса. Управление экосистемами и инвестирование в экосистемы крайне важны для обеспечения водой как людей, так и экосистем с учетом нехватки, избытка (опасности затопления) и качества воды. При этом даже в современных условиях, когда полная экономическая оценка экосистемных услуг воды затруднена вследствие недостаточной проработки оценочных методов и подходов, учет ущерба от загрязнения при планировании водохозяйственных мероприятий, а также в процессе оценки эффективности водоохранных проектов позволит показать экономическую целесообразность охраны водных ресурсов нашей страны.

#### Литература

1. Абдулаев Ш. С. О., Черкашин В. И., Дохолян С. В., Садыкова А. М. Технологические, эколого-экономические и социальные проблемы инновационного развития субъектов РФ // В сборнике «Россия: тенденции и перспективы развития» / Материалы XV Международной научной конференции. Ответственный редактор Пивоваров Ю. С. – 2015. – С. 476–479.
2. Витухин А. Д., Тулупов А. С. О методическом обеспечении оценки вреда от нарушения природоохранного законодательства // Инновационное развитие территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Череповец: ЧГУ, 2017. – С. 101–105.
3. Витухин А. Д., Тулупов А. С. Информационно-аналитическая система методического обеспечения оценки вреда от нарушения природоохранного законодательства // Материалы V Международного форума «Россия в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития». – М., 2016. – С. 267–274.
4. Вода как фактор экономического роста и создания новых рабочих мест в свете нового доклада ООН, ЮНЕСКО, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.unesco.org/news/voda-kak-faktor-ekonomicheskogo-rosta-i-sozdaniya-novyh-rabochih-mest-v-svete-novogo-doklada>, (дата обращения 12.12.2017), свободный. – Загл. с экрана.
5. Вода (ВОЗ, информационный бюллетень, ноябрь 2016 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/ru/>, (дата обращения 10.12.2017), свободный. – Загл. с экрана.
6. Дохолян С. В., Петросянц В. З. Модель устойчивого экономического роста и прогнозирования регионального развития // В сборнике: Северный Кавказ: поиск моделей ускоренного развития // Материалы международной научно-практической конференции. Филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» // Северо-Кавказский институт. – 2015. – С. 28–38.
7. Дохолян С. В., Петросянц В. З., Садыкова А. М. Методические подходы к оценке и анализу конкурентоспособности региона // Вопросы структуризации экономики. – 2009. – № 1. – С. 46–50.
8. Карло Фонтана, Карине Фонтана «Сокращение водных ресурсов: Использование вторичных вод для орошения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ([http://study-marhi.ru/shared/files/201603/1\\_325.pdf](http://study-marhi.ru/shared/files/201603/1_325.pdf)), свободный. – Загл. с экрана.
9. Методика определения предотвращенного экологического ущерба. М: Госкомэкологии РФ, 1999. – 71 с.
10. Мудрецов А. Ф., Тулупов А. С. «Безопасность» в постиндустриальный период развития (анализ понятийного аппарата) // Вестник университета (Государственный университет управления). – № 6,

2008. – С. 249–253.

11. *Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности – обобщающий доклад для представителей властных структур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.unep.org/greenconomy](http://www.unep.org/greenconomy), дата обращения 11.12.2017*

12. Порфирьев Б. Н., Тулупов А. С. Оценка экологической опасности и прогноз экономического ущерба от аварийных ситуаций на промышленных предприятиях // *Проблемы прогнозирования*. – 2017. – № 6. – С. 37–46.

13. Проблема чистой воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.cawater-info.net/all\\_about\\_water/?p=10395](http://www.cawater-info.net/all_about_water/?p=10395) (дата обращения 10.12.2017), свободный. – Загл. с экрана.

14. Проскурякова Л. Н., Саритас О., Сиваев С. Б. Водохозяйственный комплекс: глобальный вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития. 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ([https://issek.hse.ru/data/2015/10/19/1076404002/Voda\\_Doklad.pdf](https://issek.hse.ru/data/2015/10/19/1076404002/Voda_Doklad.pdf), свободный. – Загл. с экрана.

15. Тулупов А. С. Методологические вопросы оценки ущерба от загрязнения окружающей среды // *Региональные проблемы преобразования экономики*. – № 9. – 2014. – С. 133–140.

16. Тулупов А. С., Авраменко А. А., Петрова Л. В. Структурирование издержек загрязнения окружающей среды // *Региональные проблемы преобразования экономики*. – 2015. – № 7(57). – С. 46–59.

17. Тулупов А. С. Возмещение экологического вреда в экономике горного производства // *Горный журнал*. – 2017. – № 8. – С. 61–65.

18. Тулупов А. С. Идентификация ущерба на базе эмерджентных представлений // *Региональные проблемы преобразования экономики*. – № 1. – 2013. – С. 278–290.

19. Тулупов А. С. Инструментарий оценки влияния различных факторов на вероятность причинения экономического ущерба от аварийного загрязнения окружающей среды / В кн. *Экономическая теория природопользования и охраны окружающей среды*. – М.: Тиссо. – С. 284–300.

20. Тулупов А. С., Витухин А. Д. Методическое обеспечение оценки вреда от нарушения природоохранного законодательства // *Экологический вестник России*. – Москва: Мосполиграф, 2017. – № 1. – С. 32–35.

21. Porfiryev B. N., Tulupov A. S. *Environmental Hazard Assessment and Forecast of Economic Damage from Industrial Accidents // Studies on Russian Economic Development*. 2017. T. 28. No. 6. P. 600–607.

22. Novoselov A. L., Novoselov A. L. *Estimation of accumulated environmental damage: methods and experience // Journal of Environmental Management and Tourism*. 2016. T. 7. No. 4 (16). P. 619–624.

23. Novoselov A., Novoselova I., Potravni I., Gassiy V. *Conflicts management in natural resources use and environment protection on the regional level // Journal of Environmental Management and Tourism*. 2016. T. 7. No. 3 (15). P. 407–415.

#### References:

1. Abdulaev Sh. S. O., Cherkashin V. I., Doholyan S. V., Sadykova A. M. *Technological, ecological-economic and social problems of innovative development of RF subjects // In the collection «Russia: Trends and Prospects of Development» / Materials of the XV International Scientific Conference. Responsible editor Pivovarov Yu. S. 2015. P. 476–479.*

2. Carlo Fontana, Karine Fontana «Reducing Water Resources: Using Secondary Water for Irrigation». [An electronic resource]. Access mode: [http://study-marhi.ru/shared/files/201603/1\\_325.pdf](http://study-marhi.ru/shared/files/201603/1_325.pdf), free. Heading from the screen.

3. Doholyan S. V., Petrosyants V. Z. *Model of sustainable economic growth and forecasting of regional development // In the collection: The North Caucasus: search for models of accelerated development // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Branch of FGBOU HPE «The Russian Academy of National Economy and Public Service under the President of the Russian Federation». The North Caucasian Institute. 2015. P. 28–38.*

4. Doholyan S. V., Petrosyants V. Z., Sadykova A. M. *Methodical approaches to the assessment and analysis of the region's competitiveness // Issues of structuring the economy*. 2009. No. 1. P. 46–50.

5. *Methods of determining prevented environmental damage. M.: Goskomekologii RF, 1999. 71 sec.*

6. Mudretsov A. F., Tulupov A. S. «Safety» in the post-industrial period of development (analysis of the conceptual apparatus) // *Vestnik University (State University of Management)*. No. 6. 2008. P. 249–253.

7. Novoselov A., Novoselova I., Potravni I., Gassiy V. *Conflicts management in natural resources use and environment protection on the regional level // Journal of Environmental Management and Tourism*. 2016. T. 7. No. 3 (15). P. 407–415.

8. Novoselova I. Y., Novoselov A. L. *Estimation of accumulated environmental damage: methods and experience // Journal of Environmental Management and Tourism*. 2016. T. 7. No. 4 (16). P. 619–624.

9. Porfiriev B. N., Tulupov A. S. *Estimation of ecological danger and forecast of economic damage from emergencies at industrial enterprises // Problems of forecasting*. 2017. No. 6. P. 37–46.

10. Porfiryev B. N., Tulupov A. S. *Environmental Hazard Assessment and Forecast of Economic Damage from Industrial Accidents // Studies on Russian Economic Development*. 2017. T. 28. No. 6. P. 600–607.

11. Proskuryakova L. N., Saritas O., Sivaev S. B. *Water management complex: global challenges and long-term trends of innovative development*. 2015 g. [An electronic resource]. Access mode: [https://issek.hse.ru/data/2015/10/19/1076404002/Voda\\_Doklad.pdf](https://issek.hse.ru/data/2015/10/19/1076404002/Voda_Doklad.pdf), free. Heading from the screen.

12. *The problem of clean water. [An electronic resource]. Access mode: [http://www.cawater-info.net/all\\_about\\_water/?p=10395](http://www.cawater-info.net/all_about_water/?p=10395) (circulation date 10.12.2017), free. Heading from the screen.*

13. *Towards a «green» economy: ways to sustainable development and poverty eradication – a synthesis report for representatives of government agencies. [An electronic resource]. Access mode: [www.unep.org/greenconomy](http://www.unep.org/greenconomy) (circulation date 11.12.2017), free. Heading from the screen.*

14. Tulupov A. S. *Compensation of environmental damage in the economy of mining production* // *Mining magazine*. 2017. No. 8. P. 61–65.
15. Tulupov A. S. *Identification of damage on the basis of emergent ideas* // *Regional problems of economic transformation*. No. 1. 2013. P. 278–290.
16. Tulupov A. S. *Methodological issues of damage assessment from environmental pollution* // *Regional problems of economic transformation*. No. 9. 2014. P. 133–140.
17. Tulupov A. S. *Toolkit for assessing the impact of various factors on the likelihood of causing economic damage from accidental pollution of the environment* / In book. *Economic theory of nature management and environmental protection*. M.: Tissot. P. 284–300.
18. Tulupov A. S., Avramenko A. A., Petrova L. V. *Structuring the costs of environmental pollution* // *Regional problems of economic transformation*. 2015. No. 7 (57). P. 46–59.
19. Tulupov A. S., Vitukhin A. D. *Methodological support of the assessment of harm from violation of environmental legislation* // *Ecological Herald of Russia*. Moscow: Mospoligraf. 2017. No. 1. P. 32–35.
20. Vitukhin A. D., Tulupov A. S. *Informational and analytical system of methodical support of harm assessment from violation of environmental legislation* // *Materials of the V International Forum «Russia in the 21st Century: Global Challenges and Development Prospects»*. M., 2016. P. 267–274.
21. Vitukhin A. D., Tulupov A. S. *On the methodological support of the assessment of harm from violation of environmental legislation* // *Innovative development of territories: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Cherepovets, 2017*, P. 101–105.
22. *Water* (WHO, newsletter, November 2016). [An electronic resource]. Access mode: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/en/> (circulation date 10.12.2017), free. Heading from the screen.
23. *Water as a factor of economic growth and creation of new jobs in the light of the new report of the UN, UNESCO, 2016*. [An electronic resource]. Access mode: <https://ru.unesco.org/news/voda-kak-faktor-ekologicheskogo-rosta-i-sozdaniya-novyh-rabochih-mest-v-svete-novogo-doklada> (circulation date 12.12.2017), free. Heading from the screen.